



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Набережночелнинский институт (филиал)  
федерального государственного автономного  
образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»**

**X Международная научно-практическая заочная  
конференция «ЭТАП-2023»,  
посвященная 219-летию КФУ**

Сборник материалов  
X Международной научно-практической конференции  
23 ноября 2023 года

Набережные Челны  
2024

*Редакционный совет:*

председатель редакционного совета: доктор технических наук, профессор Котиев Г.О.  
сопредседатель редакционного совета: кандидат технических наук, доцент Башмаков Д.А.

*Редакционная коллегия:*

доктор технических наук, профессор Ильин А.Г;  
кандидат технических наук, доцент Ильин В.И.;  
кандидат технических наук, доцент Насибуллин Р.Т.;  
кандидат технических наук, доцент Галиакбаров А.Т.;  
кандидат физико-математических наук, доцент Лернер И.М.;  
кандидат технических наук, доцент, Илюхин А.Н.;  
кандидат педагогических наук, доцент Устинова Н.Н.  
кандидат экономических наук, доцент Лукьянова А.В.;  
кандидат педагогических наук, доцент Никифорова Т.Г.;  
кандидат физико-математических наук, доцент Матвеев С.Н.;  
кандидат физико-математических наук, доцент Гордиевский Д.М.;  
доктор педагогических наук, доцент, профессор Кириллова О.В.;  
кандидат технических наук, доцент Крылов Д.А.;  
доктор педагогических наук, профессор Кириллова Т.В.;  
кандидат педагогических наук, психолог Нургатина О.Н.;  
доктор педагогических наук, профессор Арефьева С.А.;  
кандидат филологических наук, доцент Патенко Г.Р.

*Ответственный редактор:*

кандидат педагогических наук, доцент Савицкий С.К.

*Редакторы конференции:*

Савицкая Н.Н., Галимьянов А.Р., Сосновских К.И., Волков Л.Е.

**М43**      **X Международная научно-практическая заочная конференция «ЭТАП-2023» (23 ноября 2023 года, Набережные Челны): сборник печатных трудов / сборник материалов конференции (Набережные Челны:, 23 ноября 2023 г.) - Изд-во Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», 2023. – 980 с.**

Сборник содержит материалы X Международной научно-практической конференции «ЭТАП-2023» по различным направлениям.

Для преподавателей, работников высших, средних профессиональных учебных заведений, аспирантов, магистрантов и студентов.

## ***Раздел 1. «Классическая энергетика»***

### **ПРЕИМУЩЕСТВА КЛАССИЧЕСКОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НАД АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКОЙ В СФЕРЕ СУДОХОДСТВА**

*Аносова Полина Юрьевна*

*Санкт-Петербургский государственный морской технический университет*

Аннотация. В данной статье показано сравнение классической и альтернативной энергетики в сфере судоходства. Подчеркивается, что несмотря на преимущества и недостатки каждого из видов, основной все же остается классическая.

Ключевые слова: классическая энергетика, альтернативная энергетика, судоходство

### **ADVANTAGES OF CLASSICAL ENERGY OVER ALTERNATIVE ENERGY IN THE FIELD OF SHIPPING**

*Anosova Polina Yurievna*

*St. Petersburg State Marine Technical University*

Abstract. This article shows a comparison of classical and alternative energy in the shipping field. It is emphasized that despite the advantages and disadvantages of each type, the classic energy one remains the main one.

Key words: classical energy, alternative energy, fields of shipping

Мировое потребление электроэнергии регулярно растёт начиная ещё с конца 19 века. При этом, запасы наиболее распространённых энергоносителей, таких как нефть и газ постепенно сокращаются. Так, согласно данным Минприроды, с 2011 по 2021 запас нефти в России сократился примерно на 32%, то есть на треть. Кроме этого, в последние годы мировое сообщество всё чаще волнует вопрос экологической безопасности и процесс изменения климата. В связи с этим в мире наблюдается тенденция роста заинтересованности в

возобновляемых источниках энергии (далее - ВИЭ), и, соответственно, в так называемой зелёной, или альтернативной энергетике. Несмотря на то, что по сравнению с прошлым веком распространённость и эффективность альтернативной энергетике выросла (так, в 2012 ветрогенераторы Испании произвели более 5000 ГВт-ч за месяц) общество всё ещё сталкивается с её определёнными недостатками. Поэтому разберём, с какими проблемами сталкивается альтернативная энергетика и в чём остаётся преимущество традиционной энергетике.

Для начала обозначим, что входит в альтернативную и традиционную энергетику:

К традиционной энергетике относят устоявшиеся, привычные нам способы добычи электроэнергии, проверенные временем такие как ТЭС, ГЭС, АЭС. При этом важно ответить, что из них лишь ГЭС пользуется возобновляемым энергоносителем - водой, в то время как запасы угля, торфа и урана конечны.

К альтернативной энергетике относятся ветрогенераторы, солнечные панели, приливные станции, геотермальные электростанции и так далее. Все из них используют возобновляемые источники энергии.

К преимуществам альтернативных источников относятся, во-первых, их экологичность. Их эксплуатация наносит гораздо меньший урон природе по сравнению со станциями, работающих на традиционном источнике энергии. Во-вторых, возобновляемость источников энергии. Если рано или поздно к концу подойдут запасы газа, угля и урана, то солнце ещё нескоро перестанет светить.

Однако имеются и недостатки. Важнейшим минусом является их требовательность к местности. Ветрогенераторы, солнечные панели, приливные и геотермальные электростанции требуют специфических условий для достижения достаточной эффективности. Помимо этого, даже если поместить ветрогенераторы в ветренное место, а солнечные панели посреди пустыни, то нет гарантий что через час ветер не перестанет дуть и солнце не закроют облака.

АИЭ обладают низкой производительностью. Самая крупная СЭС, расположенная в Марокко занимает площадь в 30 квадратных километров, при

этом пиковая мощность составила 580 МВт•ч. ВЭС в Северном море, принадлежащая компании Total Energies, вырабатывает 1075 МВт•ч. Для сравнения, ЛАЭС вырабатывает мощность около 4300 МВт•ч.

Кроме этого, стоит отметить то, что станции при этом не являются абсолютно чистыми. В СЭС башенного типа регулярно гибнут птицы, у ВЭС лопасти ветрогенераторов не подлежат переработке и вторичному использованию из-за банальной дороговизны, сами они сокращают сельскохозяйственные территории, а регулярный шум от них вредит здоровью людей.

Недостатки альтернативных источников энергии компенсируются преимуществами традиционных источников энергии. Как ни странно, к преимуществам относится их традиционность. Согласно данным Международного Энергетического агентства от 2021 года, в 2019 году суммарная доля традиционных источников энергии в мировом производстве электроэнергии составила 86,5%, т.е. приблизительно 23300 ТВт•ч. Для полной замены даже той части, которая использует невозобновляемые источники энергии, потребуется колоссальное количество времени и финансов.

Кроме того, уже построенные станции выдают достаточно дешёвую электроэнергию.

Однако при низкой себестоимости электроэнергии само строительство станций зачастую очень дорого (как в случае с АЭС и ГЭС). Так же станции сильно загрязняют воздух (как в случае с ТЭС) или вредят природе при строительстве (как иногда случается с ГЭС).

Если на частной территории для личного пользования более чем возможна установка тех же солнечных панелей, для крупных промышленных предприятий, такие как верфи, в городах такой подход нереализуем. Виной тому, во-первых, непостоянность таких станций и, во-вторых, их низкая производительность, о которых говорилось выше. Из-за этого ветрогенераторы, приливные электростанции и так далее обычно работают в составе электросети, поддерживая работу в основном ТЭС.

Решением проблем загрязнения окружающей среды и нестабильным производством электроэнергии могут стать атомные станции. Благодаря многочисленным современным средствам защиты они являются абсолютно безопасными, не влияя на качество воды после использования её для охлаждения реактора, не создавая опасных выбросов и практически не влияя на радиационный фон, повышая его в разы меньше ТЭС. Кроме этого АЭС обеспечивают бесперебойную поставку достаточного количества электроэнергии.

То же касается и непосредственно самих судов. Всё чаще при эксплуатации используют биотоплива, испытания которого прошли в России в 2023 году.

Одним из достоинств биотоплив является его возобновляемость. Использование биомасс, в том числе водорослей, биодизельного топлива, муравьиной кислоты эмульгации воды в топливе, углеродно-нейтрального топлива, смеси сжатого природного газа и водорода, также являются решением проблем загрязнения атмосферы.

Чаще всего материалами для биотоплива служит биомасса на растительной основе или растения, которые не употребляются в пищу. В качестве источника энергии биомассы могут сжигаться, либо преобразовываться в биотопливо.

Биодизельное топливо делается из животных жиров или растительных масел, таких как оливковое или подсолнечное. Они отфильтровываются от углеводов и соединяются со спиртом. Это сырьё либо пропорционально смешивается с дизельным топливом, либо используется отдельно. Биодизельное топливо эффективнее сгорает и выделяет меньше вредных веществ и загрязняющих атмосферу частиц.

Однако биотопливо имеет два негативных эффекта: рост цен на сельскохозяйственную продукцию (что критично в бедных регионах) и увеличение числа вырубаемого леса.

Альтернативой судам на биотопливе могут стать атомоходы, которые относятся к классической энергетике. Однако сухогрузов в мире с атомной силовой установкой было построено лишь 4: в ФРГ, США, Японии и СССР. Из них единственное до сих пор эксплуатирующееся судно - построенный в СССР в

1988 году лихтеровоз «Севморпуть». Большинство судов с ядерной силовой установкой относятся к ледоколам, которые имеются только в России и в будущем могут появиться у Китая. Их главное преимущество заключается в отсутствии необходимости частой дозаправки, что жизненно важно в условиях эксплуатации в Арктике и на Северном Морском Пути, в частности.

Таким образом можно сделать вывод, что в сфере тяжёлой промышленности и, в частности судоходства классические источники энергии имеют явное преимущество, а такие источники энергии как АЭС так же решают проблемы загрязнения окружающей среды. В свою очередь непосредственно на судах и альтернативные, и традиционные источники энергии имеют место быть, применяясь в разных климатических условиях.

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВЛИЯНИЯ

*Ваина Екатерина Сергеевна*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Электромагнитная совместимость (ЭМС) является современным понятием, объединяющим такие известные электромагнитные явления, как радиопомехи, влияние на сеть, перенапряжения, колебания напряжения сети, электромагнитные влияния, паразитные связи, фон промышленной частоты 50 Гц, воздействия заземления и т.д.

Ключевые слова: электромагнитная совместимость, электромагнитные влияния, электромагнитные помехи.

## ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY. ELECTROMAGNETIC INFLUENCES

*Vaina Ekaterina Sergeevna*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution «Kazan (Volga Region) Federal University»*

Absract. Electromagnetic compatibility (EMC) is a modern concept that combines such well-known electromagnetic phenomena as radio interference, network effects, overvoltages, network voltage fluctuations, electromagnetic influences, parasitic connections, background power frequency 50 Hz, grounding effects, etc.

Key words: electromagnetic compatibility, electromagnetic influences, electromagnetic interference.

Электромагнитная совместимость (ЭМС) является современным понятием, объединяющим такие известные электромагнитные явления, как радиопомехи, влияние на сеть, перенапряжения, колебания напряжения сети, электромагнитные влияния, паразитные связи, фон промышленной частоты 50 Гц, воздействия заземления и т.д. Существует несколько определений понятия «Электромагнитная совместимость». Так стандарт VDE 0870 (Общество немецких электротехников) определяет ЭМС как «способность электрического устройства удовлетворительно функционировать в его электромагнитном окружении, не влияя на это окружение, к которому принадлежат также и другие устройства, недопустимым образом». ГОСТ Р 50397-92 определяет электромагнитную совместимость как «способность технического средства функционировать с заданным качеством в заданной электромагнитной обстановке и не создавать недопустимых электромагнитных помех другим техническим средствам»

Основными понятиями в теории электромагнитной совместимости являются понятия передатчиков и приемников электромагнитной энергии (электромагнитных помех) в их расширенном понимании. Так к передатчикам электромагнитной энергии относятся телевизионные и радиовещательные устройства, электрические цепи и системы, непреднамеренно излучающие в окружающую среду электромагнитную энергию, электроприемники, являющиеся источниками электромагнитных помех, распространяющихся по цепям питания.

На объектах электроэнергетики передатчиками электромагнитных воздействий, которые могут оказывать влияние на автоматические и



автоматизированные системы технологического управления электротехническими объектами являются:

- переходные процессы в цепях высокого напряжения при коммутациях силовыми выключателями и разъединителями;
- переходные процессы в цепях высокого напряжения при коротких замыканиях, срабатывании разрядников или ограничителей перенапряжений;
- электрические и магнитные поля промышленной частоты, создаваемые силовым оборудованием станций и подстанций;
- переходные процессы в заземляющих устройствах подстанций, обусловленные токами КЗ промышленной частоты и токами молний;
- быстрые переходные процессы при коммутациях в индуктивных цепях низкого напряжения;
- переходные процессы в цепях различных классов напряжения при ударах молнии непосредственно в объект или вблизи него;
- разряды статического электричества;
- электромагнитные возмущения в цепях оперативного тока.

В качестве примеров передатчиков электромагнитных воздействий можно также перечислить: автомобильные устройства зажигания, люминесцентные лампы, коллекторные электродвигатели, силовая электроника, сварочные аппараты, электроинструмент и т. д.

- В особых ситуациях рассматриваются такие виды электромагнитных воздействий, как: Электромагнитные импульсы ядерных взрывов;
- Магнитное поле Земли при аномальных явлениях на поверхности Солнца.

К приемникам электромагнитных воздействий относятся теле и радиоприемники, силовые электроприемники, системы автоматизации, автомобильная микроэлектроника, управляющие приборы и регуляторы, средства релейной защиты и автоматики, устройства обработки информации и т.д. Многие электрические устройства могут одновременно действовать как приемники так и как передатчики.

С учетом изложенного электрическое устройство считается совместимым, если оно в качестве передатчика является источником электромагнитных помех не выше допустимых, а в качестве приемника обладает допустимой чувствительностью к посторонним влияниям, т.е. достаточной помехоустойчивостью и иммунитетом.

Электромагнитные влияния могут проявляться в виде обратимых и необратимых нарушений. Так, в качестве обратимого нарушения можно назвать шум при телефонном разговоре. К необратимому нарушению относится сбой в работе системы релейной защиты, приведший к отключению нагрузки.

#### Список литературы:

1. Ефанов В.И., Тихомиров А.А. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и систем. Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012
2. Кармашев В.С. Электромагнитная совместимость технических средств. Справочник. – М.; 2001.
3. Хабигер Э. Электромагнитная совместимость. Основы ее обеспечения в технике: Пер. с нем./ И.П. Кужекин; Под ред. Б.К. Максимова.-М.: Энергоатомиздат, 1995.
4. Шваб А. Электромагнитная совместимость. Пер. с нем. В.Д. Мазина и С.А. Спектора 2-е изд., перераб и доп./ Под ред. Кужекина. М.: Энергоатомиздат, 1998.

#### ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ И УДАЛЕНИЯ ЗАУСЕНЦЕВ С ПОВЕРХНОСТИ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАЗМЕННОЙ ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ С ЖИДКИМ ЭЛЕКТРОДОМ

*Валиев Рамиль Ильдарович, Хафизов Алмаз Анзяпович, Шакиров Юнус Идрисович, Сайфутдинов Зульфат Газинурович, Саматов Инсаф Ильнурович  
Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Операция очистки поверхности и снятия заусенцев после механической обработки, оптимизации процесса.

Ключевые слова: операцию очистки, экспериментальная плазменная электротермическая установка с жидким электродом, заусенцы, температура

OPTIMIZATION OF THE PROCESS OF CLEANING AND REMOVING PRODUCTS FROM THE SURFACE OF PRODUCTS USING A PLASMA ELECTROTHERMAL INSTALLATION WITH A LIQUID ELECTRODE

*Valiev Ramil Ildarovich, Khafizov Almaz Anzyapovich, Shakirov Yunus Idrisovich, Sayfutdinov Zulfat Gazinurovich, Samatov Insaf Ilnurovich  
Naberezhnye Chelny Institute, branch of Kazan (Volga Region) Federal University*

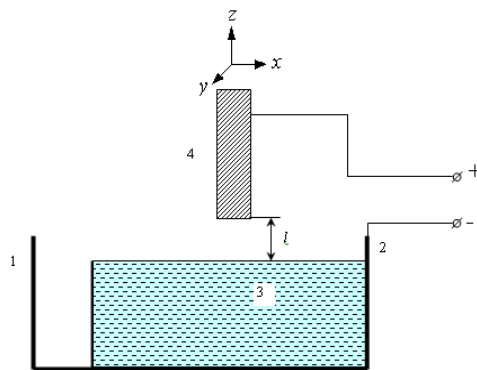
Absract. The operation of surface cleaning and deburring after machining, process optimization.

Key words: cleaning operation, experimental plasma electrothermal installation with a liquid electrode, burrs, temperature

Одной из основных технологических операций при изготовлении и восстановлении изношенных деталей в машиностроении является операция очистки поверхности и снятия заусенцев после механической обработки. Операцию очистки поверхности полупроводников приходится выполнять в приборостроении и электронике. Удаление заусенцев определяет качество и надежность работы агрегата, повышает его эксплуатационные свойства, товарный вид. После механической обработки (отрезка резцом или фрезой, строгание, фрезерование и т.д.) достигается (класс шероховатости 1÷5 ( $R_a = 80 \div 3,2$  мкм,  $R_z = 320 \div 15$  мкм)).

Для оптимизации процесса очистки и снятия заусенцев разработана экспериментальная плазменная электротермическая установка с жидким электродом [1] (рис.1). Ванна изготовлена из медных пластин и имеет рубашку

охлаждения. Она заполняется исследуемыми электролитами необходимой концентрации. Ванна соединена с одной из клемм источника питания. Верхний твердый электрод присоединяется к другой клемме источника. Этот электрод установлен на координатном устройстве, позволяющем регулировать межэлектродные расстояния и по координатам X, Y. В качестве электролита использовались NaCl, CuSO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>,



1 – электролитическая ванна; 2 – токоподвод (металлическая ванна); 3 – электролит; 4 – металлический анод

Рис.1. Схема электролитической ванны с проточным электролитическим катодом

Экспериментальная установка предназначена для исследования электрического разряда в диапазоне параметров  $U_p = 0,3 - 3000$  В, токов  $I = 0,01 \div 200$  А,  $j_s = 0,1 - 25$  А/см<sup>2</sup>, межэлектродных расстояний  $l = 0,1 - 100$  мм. Система охлаждения установки служит для охлаждения электролита. Она питается из магистральной водопроводной сети, а подача электролита осуществляется из специального бака.

Для образования сплошной парогазовой оболочки (рис.2), хотя бы и неустойчивой, необходимо обеспечить выделение в прианодной зоне энергии, достаточной для вскипания электролита в некотором объеме.



Рис. 2. Образование парогазовой оболочки электрическом разряде, горящим между электролитом и пористым слоем при атмосферном давлении

Наиболее качественная очистка поверхностей осуществляется, если в раствор NaCl добавлять борную или лимонную кислоты, уменьшающие защелочивание электролита. Это тем более важно, что величина pH влияет не только на анодную плотность тока  $j_a$ , но и на параметр  $R_a$  шероховатости поверхности.

Добавление нитрита натрия служит как ингибитор коррозии и после обработки очищенная поверхность становится коррозиостойкой. Напряжение разряда ( $\approx 120$  В) практически не влияет на параметры качества поверхности и на скорость очистки детали. Плотность же анодного тока влияет и на качество обработки и на продолжительность обработки. Например, за 20 сек обработки детали током плотностью  $1 \text{ А/см}^2$  при глубине погружения  $h = 0,5 \cdot 10^{-3}$ , мы получили шероховатость поверхности 8 класса. Увеличение плотности тока до  $3 \text{ А/см}^2$  (при продолжительности времени обработки 15сек) позволило еще улучшить качество очистки поверхности. Шероховатость поверхности по ГОСТ 2789 - 73 соответствовала классу 9-10. Дальнейшее увеличение плотности тока или времени обработки практически не влияет на класс шероховатости поверхности. Температура электролита влияет на качество обработанной поверхности. Исследования показали, что с увеличением температуры электролита уменьшается производительность процесса. Поэтому мы охлаждали электролит с помощью проточной водопроводной воды.



а) до очистки



б) после очистки

Рис. 3. Поверхность обрабатываемого изделия:

Достигнуто эффективное удаление заусенцев (рис.4.), оставшихся после механической обработки, с кромок деталей сложной конфигурации, электрическим разрядом между обрабатываемой деталью и жидким электродом.

Площадь парогазового слоя начинает расширяться со скоростью  $0,005 \div 0,01 \text{ м/с}$ . Ток растет, и через  $8 \div 12 \text{ сек}$ , при критических условиях слой разрывается взрывом, далее процесс повторяется. При  $h = 10^{-3} \text{ м}$ , площадь поверхности слоя доходит до  $0,012 \div 0,015 \text{ м}^2$ , а ток разряда до  $200 \text{ А}$ . Исследования показали, что процесс снятия заусенцев следует вести при  $4 \text{ А/см}^2 < j_a < 13 \text{ А/см}^2$ , напряжении  $80 \text{ В} < U_p < 120 \text{ В}$  и температура  $\sim 800 \text{ }^\circ\text{C}$ .



а) до обработки



б) после обработки

Рис.4. Обработка детали сложной конфигурации

#### Список литературы

1. Гайсин Ф.М., Шакиров Ю.И., Хакимов Р.Г. Исследование разряда между твердым и жидким электродами // Тезисы докладов Республиканской научно-технической конференции КамАЗ-КамПИ, Наб. Челны, 1990.-С161.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

*Волков Лев Евгеньевич, Галимьянов Айдар Рубенович,*

*Насибуллин Рамиль Тахирович, Савицкий Сергей Константинович,*

*Савицкая Наталья Николаевна, Сосновских Кирилл Иванович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

*Аннотация.* В данной научной статье представлен обзор технического обслуживания электроизмерительных приборов. Произведен анализ соответствующей литературы, рассмотрены основные понятия,

проанализировано техническое обслуживание и ремонт электроизмерительных приборов, в том числе милливольтметра, а именно: разборку и сборку измерительного механизма; регулировку, градуировку и проверку; температурную компенсацию.

Ключевые слова: электроизмерительные приборы, милливольтметр, ремонт и эксплуатация.

## MAINTENANCE AND REPAIR OF ELECTRICAL MEASURING INSTRUMENTS

*Volkov Lev Evgenievich, Galimyanov Aidar Rubenovich,*

*Nasibullin Ramil Takhirovich, Savitsky Sergey Konstantinovich,*

*Sosnovskikh Kirill Ivanovich*

*Naberezhnye Chelny Institute of the Kazan Volga Federal University,*

*Naberezhnye Chelny*

Abstract. This scientific article provides an overview of the maintenance of electrical measuring instruments. An analysis of the relevant literature was carried out, basic concepts were considered, the maintenance and repair of electrical measuring instruments, including a millivoltmeter, was analyzed, namely: disassembling and assembling the measuring mechanism; adjustment, calibration and testing; temperature compensation.

Key words: electrical measuring instruments, millivoltmeter, repair and operation.

Особое место в измерительной технике занимают электрические измерения. Современная энергетика и электроника опираются на измерение электрических величин. В настоящее время разработаны и выпускаются приборы, с помощью которых могут быть произведены измерения более 50 электрических величин. Перечень электрических величин включает в себя ток, напряжение, частоту, отношение токов и напряжений, сопротивление, емкость, индуктивность,

мощность и т.д. Многообразие измеряемых величин определило и многообразие технических средств, реализующих измерения. Цель работы заключается в анализе технического обслуживания и ремонта электроизмерительных приборов, в том числе и милливольтметра.

Задачи научной работы:

- произвести анализ литературы по исследуемой проблеме;
- рассмотреть основные понятия и общие сведения из теории измерений;
- выделить классификацию электроизмерительных приборов;
- проанализировать понятия о погрешностях измерений, классах точности и классификации средств измерений;
- рассмотреть назначение, структуру, технические данные, характеристики и принцип действия милливольтметра, его эксплуатационную поверку компенсационным методом;
- проанализировать техническое обслуживание и ремонт электроизмерительных приборов, в том числе милливольтметра, а именно: разборку и сборку измерительного механизма; регулировку, градуировку и проверку; температурную компенсацию;
- рассмотреть организацию ремонтной службы КИПиА, структуру участка ремонта средств КИПиА, организацию рабочего места слесаря КИПиА;
- сделать соответствующие выводы.

Показания (сигналы) электроизмерительных приборов используют для оценки работы различных электротехнических устройств и состояния электрооборудования, в частности состояния изоляции. Электроизмерительные приборы отличаются высокой чувствительностью, точностью измерений, надежностью и простотой исполнения [2, с. 54]. Наряду с измерением электрических величин - тока, напряжения, мощности электрической энергии, магнитного потока, емкости, частоты и т. д. - с их помощью можно измерять и неэлектрические величины. Показания электроизмерительных приборов можно передавать на дальние расстояния (телеизмерение), они могут использоваться для непосредственного воздействия на производственные процессы (автоматическое



регулирование); с их помощью регистрируют ход контролируемых процессов, например путем записи на ленте и т. д. [7, с. 23] Применение полупроводниковой техники существенно расширило область применения электроизмерительных приборов. Измерить какую-либо физическую величину - это значит найти ее значение опытным путем с помощью специальных технических средств [10, с. 13]. Для различных измеряемых электрических величин существуют свои средства измерений, так называемые меры. Например, мерами э.д.с. служат нормальные элементы, мерами электрического сопротивления - измерительные резисторы, мерами индуктивности - измерительные катушки индуктивности, мерами электрической емкости - конденсаторы постоянной емкости и т. д. На практике для измерения различных физических величин применяют различные методы измерения. Все измерения от способа получения результата делятся на прямые и косвенные. При прямом измерении значение величины получают непосредственно из опытных данных. При косвенном измерении искомое значение величины находят путем подсчета с использованием известной зависимости между этой величиной и величинами, получаемыми на основании прямых измерений. Так, определить сопротивление участка цепи можно путем измерения протекающего по нему тока и приложенного напряжения с последующим подсчетом этого сопротивления из закона Ома [4, с. 43]. Наибольшее распространение в электроизмерительной технике получили методы прямого измерения, так как они обычно проще и требуют меньших затрат времени [7, с. 76]. В электроизмерительной технике используют также метод сравнения, в основе которого лежит сравнение измеряемой величины с воспроизводимой мерой. Метод сравнения может быть компенсационным и мостовым. Примером применения компенсационного метода служит измерение напряжения путем сравнения его значения со значением э. д. с. (электродвижущей силы) нормального элемента. Примером мостового метода является измерение сопротивления с помощью четырехплечной мостовой схемы. Измерения компенсационным и мостовым методами очень точные, но для их проведения требуется сложная измерительная техника. При любом измерении неизбежны

погрешности, т.е. отклонения результата измерения от истинного значения измеряемой величины, которые обуславливаются, с одной стороны, непостоянством параметров элементов измерительного прибора, несовершенством измерительного механизма (например, наличием трения и т. д.), влиянием внешних факторов (наличием магнитных и электрических полей), изменением температуры окружающей среды и т.д., а с другой стороны, несовершенством органов чувств человека и другими случайными факторами. Разность между показанием прибора АП и действительным значением измеряемой величины АД, выраженная в единицах измеряемой величины, называется абсолютной погрешностью измерения:

1) Величина, обратная по знаку абсолютной погрешности, носит название поправки:

2) Для получения истинного значения измеряемой величины необходимо к измеренному значению величины прибавить поправку: (3) Для оценки точности произведенного измерения служит относительная погрешность  $\delta$ , которая представляет собой отношение абсолютной погрешности к истинному значению измеряемой величины, выраженное обычно в процентах [9, с. 67]:

3) Следует отметить, что по относительным погрешностям оценивать точность, например, стрелочных измерительных приборов весьма неудобно, так как для них абсолютная погрешность вдоль всей шкалы практически постоянна, поэтому с уменьшением значения измеряемой величины растет относительная погрешность

4). Рекомендуется при работе со стрелочными приборами выбирать пределы измерения величины так, чтобы не пользоваться начальной частью шкалы прибора, т.е. отсчитывать показания по шкале ближе к ее концу. Точности измерительных приборов оценивают по приведенным погрешностям, т.е. по выраженному в процентах отношению абсолютной погрешности к нормирующему значению АН :

5) Нормирующим значением измерительного прибора называется условно принятое значение измеряемой величины, могущее быть равным верхнему

пределу измерений, диапазону измерений, длине шкалы и др. Погрешности приборов подразделяют на основную, присущую прибору при нормальных условиях применения вследствие несовершенства его конструкции и выполнения, и дополнительную, обусловленную влиянием на показания прибора различных внешних факторов [3, с. 87]. Нормальными рабочими условиями считают температуру окружающей среды  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  при относительной влажности  $(65 \pm 15)\%$ , атмосферном давлении  $(750 \pm 30)$  мм рт. ст., в отсутствие внешних магнитных полей, при нормальном рабочем положении прибора и т.д. В условиях эксплуатации, отличных от нормальных, в электроизмерительных приборах возникают дополнительные погрешности, которые представляют собой изменение действительного значения меры (или показания прибора), возникающее при отклонении одного из внешних факторов за пределы, установленные для нормальных условий.

Допустимое значение основной погрешности электроизмерительного прибора служит основанием для определения его класса точности. Так, электроизмерительные приборы по степени точности подразделяются на восемь классов: 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 1,5; 2,5; 4,0, причем цифра, обозначающая класс точности, указывает на наибольшее допустимое значение основной погрешности прибора (в процентах). Класс точности указывается на шкале каждого измерительного прибора и представляет собой цифру, обведенную кружком. Шкалу прибора разбивают на деления. Цена деления (или постоянная прибора) есть разность значений величины, которая соответствует двум соседним отметкам шкалы. Определение цены деления, например, вольтметра и амперметра производят следующим образом:  $C_U = U_H / N$  - число вольт, приходящееся на одно деление шкалы;  $C_I = I_H / N$  - число ампер, приходящееся на одно деление шкалы;  $N$  - число делений шкалы соответствующего прибора. Важной характеристикой прибора является чувствительность  $S$ , которую, например, для вольтметра  $S_U$  и амперметра  $S_I$ , определяют следующим образом:  $S_U = N / U_H$  - число делений шкалы, приходящееся на 1 В;  $S_I = N / I_H$  - число делений шкалы, приходящееся на 1 А [6, с. 91].

Электроизмерительную аппаратуру и приборы можно классифицировать по ряду признаков. По функциональному признаку эту аппаратуру и приборы можно разделить на средства сбора, обработки и представления измерительной информации и средства аттестации и поверки [8, с. 43]. Электроизмерительную аппаратуру по назначению можно разделить на меры, системы, приборы и вспомогательные устройства. Кроме того, важный класс электроизмерительных приборов составляют преобразователи, предназначенные для преобразования электрических величин в процессе измерения или преобразования измерительной информации [1, с. 34]. По способу представления результатов измерений приборы и устройства можно разделить на показывающие и регистрирующие. По методу измерения средства электроизмерительной техники можно разделить на приборы непосредственной оценки и приборы сравнения (уравновешивания) [2, с. 62].

По способу применения и по конструкции электроизмерительные приборы и устройства делятся на щитовые, переносные и стационарные.

По точности измерения приборы делятся на измерительные, в которых нормируются погрешности; индикаторы, или внеклассные приборы, в которых погрешность измерений больше предусматриваемой соответствующими стандартами, и указатели, в которых погрешность не нормируется.

По принципу действия или физическому явлению можно выделить следующие укрупненные группы: электромеханические, электронные, термоэлектрические и электрохимические [5, с. 21].

В зависимости от способа защиты схемы прибора от воздействия внешних условий корпуса приборов делятся на обыкновенные, водо-, газо-, и пылезащищенные, герметические, взрывобезопасные.

Электроизмерительная техника делится на следующие группы [8, с. 56]: Цифровые электроизмерительные приборы. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Поверочные установки и установки для измерений электрических и магнитных величин. Многофункциональные и многоканальные средства, измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы. Щитовые аналоговые приборы. Приборы лабораторные и переносные. Меры и

приборы для измерений электрических и магнитных величин. Приборы электроизмерительные регистрирующие. Измерительные преобразователи, усилители, трансформаторы и стабилизаторы. Счетчики электрические. Принадлежности, запасные и вспомогательные устройства.

Погрешность (точность) измерительного прибора характеризуется разностью показаний прибора и истинным значением измеряемой величины. В технических измерениях истинное значение измеряемой величины не может быть точно определено в силу имеющихся погрешностей измерительных приборов, которые возникают из-за целого ряда факторов, присущих собственно измерительному прибору и изменению внешних условий - магнитных и электрических полей, температуры и влажности окружающей среды и т.д. [4, с. 87] Средства контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА) характеризуются двумя видами погрешностей: основной и дополнительной. Основная погрешность характеризует работу прибора в нормальных условиях, оговоренных техническими условиями завода-изготовителя [1, с. 48]. Дополнительная погрешность возникает в приборе при отклонении одной или нескольких влияющих величин от требуемых технических норм завода-изготовителя [9, с. 32]. Абсолютная погрешность  $D_x$  - разность между показаниями рабочего прибора  $x$  и истинным (действительным) значением измеряемой величины  $x_0$ , т. е.  $D_x = X - X_0$ . В измерительной технике более приемлемыми являются относительная и приведенная погрешности [2, с. 29]. Относительная погрешность измерения  $g_{отн}$  характеризуется отношением абсолютной погрешности  $D_x$  к действительному значению измеряемой величины  $x_0$  (в процентах), т.е.  $g_{отн} = (D_x / x_0) \cdot 100 \%$ . Приведенная погрешность  $g_{пр}$  представляет собой отношение абсолютной погрешности прибора  $D_x$  к постоянной для прибора нормирующей величине  $x_N$  (диапазону измерения, длины шкалы, верхнему пределу измерения), т. е.  $g_{пр} = (D_x / x_N) \cdot 100 \%$ . Класс точности средств КИПиА - обобщенная характеристика, определяемая пределами допускаемых основной и дополнительной погрешностей и параметрами, влияющими на точность измерений, значения которых устанавливаются

стандартами. Существуют следующие классы точности приборов: 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 1,5; 2,5; 4,0. Погрешности измерений подразделяются на систематические и случайные [10, с. 57]. Систематическая погрешность характеризуется повторяемостью при измерениях, так как известен характер ее зависимости от измеряемой величины. Такие погрешности делятся на постоянные и временные.

К постоянным относят погрешность градуировок приборов, балансировки подвижных частей и т.д. К временным относятся погрешности, связанные с изменением условий применения приборов [9, с. 39]. Случайная погрешность - погрешность измерения, изменяющаяся по неопределенному закону при многократных измерениях какой-либо постоянной величины [4, с. 57].

Погрешности средств измерений определяются методом сличения показаний образцового и ремонтируемого прибора. При ремонте и поверках измерительных приборов в качестве образцовых средств используют приборы повышенного класса точности 0,02; 0,05; 0,1; 0,2. В метрологии - науке об измерениях - все средства для измерений классифицируют в основном по трем критериям: по виду средств измерений, принципу действия и метрологическому использованию. По видам средств измерений различают меры, измерительные устройства и измерительные установки и системы [8, с. 28]. Под мерой понимается средство измерений, используемое для воспроизведения заданной физической величины. Измерительный прибор - средство измерений, используемое для выработки измерительной информации в виде, пригодном для контроля (визуальном, автоматической фиксации и ввода в информационные системы). Измерительная установка (система) - совокупность различных средств измерений (включая датчики, преобразователи), используемых для выработки сигналов измерительной информации, их обработки и использования в автоматических системах управления качеством выпускаемой продукции. При классификации средств измерений по принципу действия в названии используется физический принцип действия данного прибора, например магнитный газоанализатор, термоэлектрический преобразователь температуры и

т. д. При классификации по метрологическому назначению различаются рабочие и образцовые средства измерения [1, с. 56]. Рабочее средство измерения - средство, используемое для оценки значения измеряемого параметра (температура, давление, расход) при контроле различных технологических процессов.

Милливольтметр Ф5303 предназначен для измерений среднеквадратических значений напряжения в цепях переменного тока при синусоидальной и искаженной форме сигнала [8, с. 17]. Принцип действия прибора основан на линейном преобразовании среднеквадратичного значения выходного приведенного напряжения в постоянный ток с последующим измерением его прибором магнитоэлектрической системы. Милливольтметр состоит из шести блоков: входного; входного усилителя; окончного усилителя; усилителя постоянного тока; калибратора; питания и управления [10, с. 73]. Прибор смонтирован на горизонтальном шасси с вертикальной передней панелью, в металлическом корпусе с отверстиями для охлаждения. Применяется для точных измерений в маломощных цепях электронных приборов при их проверке, настройке, регулировке и ремонте (только в закрытых помещениях) [4, с. 61].

Диапазон измерения напряжения, мВ [6, с. 52]: Пределы допускаемой основной погрешности в нормальной области частот в процентах от наибольшего значения диапазонов измерений: в диапазонах измерений напряжения с наибольшими значениями от 10 мВ до 300 В - не более  $\pm 0,5$ ; в диапазонах измерений напряжения с наибольшими значениями 1; 3 мВ - не более  $\pm 1,0$  [5, с. 24]. Наибольшие значения диапазонов измерений напряжения: Нормальная область частот от 50 Гц до 100 мГц. Рабочая область частот при измерении от 10 до 50 Гц и от 100 кГц до 10 МГц [9, с. 49]. Питание от сети переменного тока частотой  $(50 \pm 1)$  Гц напряжением  $(220 \pm 22)$  В [10, с. 29]. Ввиду большого разнообразия конструкций измерительных механизмов приборов трудно описать все операции разборки и сборки приборов. Однако большинство операций являются общими для любых конструкций приборов, в

том числе и для милливольтметра [2, с. 26]. Однородные ремонтные операции должны выполняться мастерами различной квалификации. Работы по ремонту приборов класса 1 – 1,5 – 2,5 – 4 выполняются лицами с квалификацией 4 – 6 разряда. Ремонт же приборов класса 0,2 и 0,5 сложных и специальных приборов выполняется электромеханиками 7–8 разряда и техниками со специальным образованием [3, с. 21]. Разборка и сборка являются ответственными операциями при ремонте приборов, поэтому выполнение этих операций должно быть аккуратным и тщательным. При небрежной разборке портятся отдельные детали, в результате чего к уже имеющимся неисправностям добавляются новые. Прежде чем приступить к разборке приборов, необходимо придумать общий порядок и целесообразность проведения полной или частичной разборки [7, с. 98]. Полная разборка производится при капитальном ремонте, связанном с перемоткой рамок, катушек, сопротивлений, изготовлением и заменой сгоревших и разрушенных деталей. Полная разборка предусматривает разъединение отдельных частей между собой. При среднем же ремонте в большинстве случаев производится неполная разборка всех узлов прибора. В этом случае ремонт ограничивается выниманием подвижной системы, заменой подпятников и заправкой кернов, сборкой подвижной системы, регулированием и подгонкой к шкале показаний прибора. Переградуировка прибора при среднем ремонте производится только при потускневшей, грязной шкале, а в остальных случаях шкала должна сохраняться с прежними цифровыми отметками. Одним из качественных показателей среднего ремонта является выпуск приборов с прежней шкалой [1, с. 65]. Разборку и сборку необходимо производить с помощью часовых пинцетов, отверток, малых электрических паяльников мощностью 20 – 30 – 50 Вт, часовых кусачек, овалогубцев, плоскогубцев и специально сделанных ключей, отверток и т.д. На основании выявленных неисправностей прибора приступают к разборке. При этом соблюдается следующий порядок. Сначала снимается крышка кожуха, прибор очищается внутри от пыли и грязи. Затем определяется момент антимагнитной пружинки и отвинчивается шкала (подшкальник). При капитальном ремонте сложных и многопредельных приборов снимается схема,



замеряются все сопротивления (запись производится в рабочей тетради мастера) [10, с. 87]. Затем отпаивается внешний конец пружины. Для этого стрелка отводится рукой до максимума, причем пружинка закручивается. К пружинодержателю прикладывают нагретый электрический паяльник, и пружинка, отпаяваясь, соскальзывает с пружинодержателя. Теперь можно приступить к дальнейшей разборке. Специальным ключом, комбинированной отверткой или пинцетом отвинчивают контргайку и оправку с подпятником. Выводят крыло воздушного или магнитного успокоителя, а у приборов с квадратным сечением коробки снимают крышку успокоителя [5, с. 43]. После выполнения этих операций вынимается подвижная система прибора, проверяются подпятники и концы осей или кернов. Для этого их осматривают под микроскопом. В случае надобности керны вынимаются для заправки при помощи ручных тисочков, бокорезов или кусачек. Захваченный керн слегка поворачивается при одновременном осевом усилии. Дальнейшая разборка подвижной системы по составным частям производится в тех случаях, когда не удастся вынуть керн (вынимается ось). Но прежде чем разобрать подвижную систему по частям, нужно произвести фиксацию взаимного расположения деталей, закрепленных на оси: стрелки относительно железного лепестка и крыла успокоителя, а также деталей вдоль оси (по высоте). Для фиксации расположения стрелки, лепестка и крыла успокоителя изготавливается приспособление, в котором имеется отверстие и углубления для пропуска оси и поршенька [8, с. 76]. Разбирается милливольтметр в следующем порядке: снимается крышка или кожух прибора, замеряется момент пружин, производится внутренний осмотр, снимается электрическая схема прибора, проверяются цепи схемы, измеряются сопротивления; снимается подшкальник, отпаиваются проводники, идущие к пружинодержателям, затем вынимается обойма подвижной системы. Особо тщательно осматривают и очищают детали и узлы подвижной и неподвижной частей; концы осей прокалываются через бумагу без ворса или накалываются в сердцевину подсолнуха. Углубление подпятника протирается палочкой, смоченной в спирте, очищается камера и крыло успокоителя. При сборке

приборов необходимо особое внимание уделять тщательности установки подвижных систем в опоры и регулировке зазоров. Последовательность операций сборки обратна их последовательности при разборке. Порядок сборки прибора состоит в следующем [7, с. 32]. Вначале собирается подвижная система. При этом необходимо сохранить прежнее взаимное расположение деталей, фиксация которых была произведена при разборке. Подвижная система устанавливается в опоры прибора. Нижняя оправка прочно закрепляется контргайкой, а верхней оправкой производится окончательная установка оси в центрах подпятников. Регулировка зазора выполняется с таким расчетом, чтобы он имел нормальную величину. При этом необходимо поворачивать оправку на  $1/8 - 1/4$  оборота, контролируя при этом величину зазора [4, с. 67]. При неаккуратной сборке и довертывании оправки до упора происходит разрушение подпятника (камня) и оси. Даже незначительное надавливание на подвижную систему вызывает большие удельные давления между концами осей и углублениями подпятников. В этом случае требуется вторичная разборка подвижной системы [2, с. 29]. После регулировки зазора проверяется, свободно ли перемещается подвижная система. Крыло успокоителя и лепесток не должны задевать стенки успокоительной камеры и каркас катушки. Для перемещения подвижной системы вдоль оси производится поочередное вывертывание и ввертывание оправок на одинаковое количество оборотов. Затем припаивается наружный конец пружинки к пружинодержателю таким образом, чтобы стрелка располагалась на нулевой отметке. После припайки пружины еще раз проверяется возможность свободного движения подвижной системы [7, с. 45].

По окончании переделки прибора или после капитального ремонта его производится регулировка предела шкалы. У нормально отрегулированного прибора отклонение стрелки от первоначального должно быть  $90^\circ$ . При этом нулевая и максимальная отметки шкалы располагаются симметрично на одном уровне [7, с. 54]. Для регулировки предела шкалы отремонтированный прибор включается в электрическую схему с плавной регулировкой тока от нуля до максимума. Остро заточенным карандашом ставят нулевую отметку у конца

стрелки при отсутствии тока в схеме. Затем измеряют расстояние от винта, закрепляющего шкалу, до нулевой отметки и переносят это расстояние циркулем-измерителем на другой конец шкалы. При этом сообразуются с концом передвинутой стрелки. После этого включают ток и доводят стрелку контрольного прибора до верхнего предела, на который изготавливается прибор. Если стрелка регулируемого прибора не доходит до конечной точки шкалы, то магнитный шунт сдвигается к центру магнитного поля до тех пор, пока стрелка не установится на максимальной отметке. В случае отклонения стрелки за предельную отметку шунт сдвигается в обратную сторону, т.е. магнитное поле уменьшается. Убирать шунт при регулировке не рекомендуется [1, с. 49].

Наличие в схемах приборов проволоки и спиральных пружинок, которые используются для подвода тока в подвижную систему, приводит к возникновению дополнительных погрешностей от изменения температуры. По ГОСТ 1845 – 52 величины погрешности прибора от изменения температуры строго регламентированы [4, с. 98].

В зависимости от структуры предприятия участок ремонта средств КИПиА так же, как и участок эксплуатации КИПиА, относится к цеху КИПиА или отделу метрологии [10, с. 67]. Руководство ремонтным участком КИПиА осуществляет начальник участка или старший мастер. Штатное расписание участка зависит от номенклатуры эксплуатируемых средств контроля, измерения и регулирования, а также объема выполняемых работ. На больших предприятиях при широкой номенклатуре средств КИПиА в состав ремонтного участка входят ряд специализированных подразделений ремонта: приборов измерения и регулирования температуры; приборов давления, расхода и уровня; аналитических приборов; приборов измерения физико-химических параметров; электроизмерительных и электронных приборов [1, с. 76]. Основными задачами участка являются ремонт средств КИПиА, их периодическая поверка, аттестация и представление приборов и мер в установленные сроки органам Государственной поверки. В зависимости от объема ремонтных работ различаются следующие виды ремонтов: текущий, средний, капитальный.

Текущий ремонт средств КИПиА производит эксплуатационный персонал участка КИПиА [3, с. 65]. Средний ремонт предусматривает частичную или полную разборку и настройку измерительной, регулирующей или других систем приборов; замену деталей, чистку контактных групп, узлов и блоков.

Капитальный ремонт регламентирует полную разборку прибора или регулятора с заменой деталей и узлов, пришедших в негодность; градуировку, изготовление новых шкал и опробование прибора после ремонта на испытательных стендах с последующей поверкой (государственной или ведомственной).

Поверка прибора - определение соответствия прибора всем техническим требованиям, предъявляемым к прибору. Методы поверки определяются заводскими техническими условиями, инструкциями и методическими указаниями Государственного комитета стандартов. Метрологический надзор осуществляют проведением поверок средств контроля, измерений, метрологической ревизией и метрологической экспертизой. Метрологический надзор осуществляется единой метрологической службой. Государственная поверка приборов осуществляется метрологической службой Государственного комитета стандартов. Кроме того, отдельным предприятиям дается право на проведение ведомственной поверки определенных групп приборов. При этом предприятиям, имеющим право ведомственной поверки, выдается специальное клеймо [5, с. 38]. После удовлетворительных результатов поверки на лицевую часть прибора или стекло наносится оттиск поверительного клейма.

Слесари КИПиА в зависимости от структуры предприятия выполняют как ремонтные, так и эксплуатационные работы. В задачу эксплуатации средств КИПиА, установленных на производственных участках и цехах, входит обеспечение бесперебойной, безаварийной работы приборов контроля, сигнализации и регулирования, установленных в щитах, пультах и отдельных схемах [5, с. 78]. Ремонт и поверка средств КИПиА производится в цехах КИПиА или отделе метрологии с целью определения метрологических характеристик средств измерений [2, с. 34]. Рабочее место слесаря КИПиА, занимающегося

эксплуатацией средств, имеет щиты, пульта и мнемосхемы с установленной аппаратурой, приборами; стол-верстак с источником регулируемого переменного и постоянного тока; испытательные приспособления и стенды; кроме того, на рабочем месте должна быть необходимая техническая документация - монтажные и принципиальные схемы автоматизации, инструкции заводов-изготовителей приборов; индивидуальные средства защиты для работы в электроустановках до 1000 В; индикаторы напряжения и пробники; приборы для проверки работоспособности средств измерения и элементов автоматики. На рабочем месте должны поддерживаться санитарно-бытовые условия: площадь на одно рабочее место слесаря КИПиА - не менее 4,5 м<sup>2</sup>, температура воздуха в помещении (20±2)°С; кроме того, должна работать приточно-вытяжная вентиляция, рабочее место должно быть достаточно освещено. На каждый прибор, находящийся в эксплуатации, заводится паспорт, в который заносятся необходимые сведения о приборе, дата начала эксплуатации, сведения о ремонте и поверке [3, с. 76]. Картотека на средства измерения, находящиеся в эксплуатации, хранится на участке, занимающемся ремонтом и поверкой. Там же хранятся и аттестаты на образцовые и контрольные меры измерений. Для осуществления ремонта и поверки на участке должна иметься конструкторская документация, регламентирующая производство ремонта каждого вида измерительной техники, а также его поверку. В эту документацию включаются нормативы по среднему и капитальному ремонту; нормам расхода запасных частей, материалов [4, с. 31]. Складирование средств, поступающих на ремонт и прошедших ремонт и поверку, должно производиться отдельно. Для складирования имеются соответствующие стеллажи; предельно допустимая нагрузка на каждую полку указывается соответствующей биркой.

В статье обобщена практика ремонта и технического обслуживания электроизмерительных средств, в том числе и милливольтметра. Преимуществами электроизмерительных приборов являются простота изготовления, дешевизна, отсутствие токов в подвижной системе, устойчивость к

перегрузкам. К недостаткам следует отнести малую динамическую устойчивость приборов.

#### Список литературы:

1. Арутюнов В.О. Расчет и конструкции электроизмерительных приборов, Госэнергоиздат, 1956.
2. Минин Г.П. Эксплуатация электроизмерительных приборов. – Ленинград, 1959.
3. Михайлов П.А., Нестеров В.И. Ремонт электроизмерительных приборов, Госэнергоиздат, 1953.
4. Фремке А.В. и др. Электрические измерения. – Л.: Энергия, 1980.
5. Хлистунов В.Н. Цифровые электроизмерительные приборы. – М.: Энергия, 1967.
6. Чистяков М.Н. Справочник молодого рабочего по электроизмерительным приборам. – М.: Высш. шк., 1990.
7. Шабалин С.А. Ремонт электроизмерительных приборов: Справоч. книга метролога. - М.: Изд-во стандартов, 1989.
8. Шилоносков М.А. Электрические контрольно-измерительные приборы. – Свердловск, 1959.
9. Шкабардня М.С. Новые электроизмерительные приборы. - Л.: Энергия, 1974.
10. Электрические и магнитные измерения. Под ред. Е.Г. Шрамкова, ОНТИ, 1937.

К ВОПРОСУ О РАЗМЕЩЕНИИ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ НА КРЫШАХ  
ЖИЛЫХ ДОМОВ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

*Волков Лев Евгеньевич, Галимьянов Айдар Рубенович,*

*Насибуллин Рамиль Тахирович, Савицкий Сергей Константинович,*

*Сосновских Кирилл Иванович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. В данной научной статье рассматривается возможность размещения солнечных панелей на крышах жилых домов в Республике Татарстан. Однако возникает ряд трудностей таких как бюрократическое оформление и отсутствие квалифицированных кадров для установки. Однако также возможна финансовая необоснованность. Была рассчитана финансовая стоимость установки солнечных панелей. На данный момент экономически выгоднее использовать традиционные источники энергии.

Ключевые слова: электрические панели, экономическая обоснованность, мониторинг, отечественное производство.

ON THE QUESTION OF PLACEMENT OF SOLAR PANELS ON THE  
ROOFS OF RESIDENTIAL BUILDINGS IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN

*Volkov Lev Evgenievich, Galimyanov Aidar Rubenovich,*

*Nasibullin Ramil Takhirovich, Savitsky Sergey Konstantinovich,*

*Sosnovskikh Kirill Ivanovich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Abstract. This scientific article examines the possibility of placing solar panels on the roofs of residential buildings in the Republic of Tatarstan. However, a number of difficulties arise, such as bureaucratic registration and lack of qualified personnel for installation. However, financial unreasonableness is also possible. The financial cost of

installing solar panels was calculated. At the moment, it is more economically profitable to use traditional energy sources.

Key words: electrical panels, economic feasibility, monitoring, domestic production.

Размещение солнечных панелей на крышах жилых домов в Республике Татарстан имеет ряд очевидных преимуществ. Прежде всего, использование солнечной энергии позволяет снизить зависимость от традиционных источников электроэнергии, таких как газ и уголь, что имеет положительное воздействие на экологическую обстановку и уменьшает выбросы парниковых газов. Помимо этого, эксплуатация солнечных панелей на крышах жилых домов позволяет сэкономить деньги на электроэнергии, так как солнечная энергия является бесплатным источником энергии. Солнечные панели также независимы от центральных электросетей, что снижает нагрузку на электросети в периоды пикового потребления и обеспечивает большую энергетическую независимость. Кроме того, установка солнечных панелей на крышах домов осуществляется сравнительно просто и требует минимальных затрат по сравнению с другими видами альтернативных источников энергии. Таким образом, размещение солнечных панелей на крышах жилых домов в Республике Татарстан представляет собой выгодную и эффективную практику, которая может не только сэкономить средства на электроэнергию, но и содействовать экологической и энергетической устойчивости региона.

При размещении солнечных панелей на крышах жилых домов в Республике Татарстан возникают определенные проблемы и ограничения.

Во-первых, юридические и административные ограничения могут затруднить процесс получения разрешений на установку солнечных панелей. Некоторые нормативные акты и правила еще не учитывают полностью потенциал солнечной энергии и не предоставляют достаточно гибких механизмов для ее развития на муниципальном уровне. Кроме того, стандарты и требования к строительству и реконструкции крыш могут не предусматривать возможность



установки солнечных панелей или требовать дополнительных и сложных процедур для их утверждения.

Во-вторых, высокая стоимость инсталляции солнечных панелей может стать финансовым препятствием для жителей. Несмотря на то, что солнечная энергия экономически выгодна в долгосрочной перспективе, начальные затраты могут быть высокими и требуют дополнительных инвестиций. Необходимо установить специализированное оборудование, связать его с электросетью и выполнить монтаж на крыше с соответствующими нормами безопасности и эффективности. Такие затраты могут ограничить доступ к солнечной энергии только для определенных слоев населения.

Третья проблема – это отсутствие квалифицированных специалистов и сервисных центров для обслуживания солнечных установок. Имея сложную техническую природу, установка и обслуживание солнечных панелей требуют специальных знаний и навыков. Однако в регионе может быть недостаток специалистов, что может затруднить обслуживание и ремонт солнечных установок, а также создать ожидание в получении ответов на вопросы и запросы со стороны владельцев этих установок.

Тем не менее, несмотря на эти ограничения, опыт других регионов и стран показывает, что размещение солнечных панелей на крышах жилых домов имеет огромный потенциал для развития экологически чистой и устойчивой энергетики. Многие страны, такие как Германия, Китай и Япония, активно инвестируют в солнечную энергию и содействуют установке солнечных панелей на крышах жилых домов через государственные программы и поощрительные меры. В результате, эти страны получают значительную долю энергии от солнечных источников, снижая себестоимость электроэнергии и вносят свой вклад в борьбу с изменением климата. Поэтому, опыт других регионов и стран может быть применен в Республике Татарстан для преодоления проблем и ограничений при размещении солнечных панелей на крышах жилых домов. Для развития солнечной энергетики в Республике Татарстан можно предпринять ряд мер и рекомендаций. Прежде всего, необходимо внести изменения в законодательство,

чтобы создать более гибкую и благоприятную среду для установки солнечных панелей на крышах жилых домов. Это может включать упрощение процесса получения разрешений на установку, предоставление налоговых льгот или других поощрительных мер для владельцев солнечных панелей.

Также важно проводить информационные и рекламные кампании с целью повышения осведомленности населения о преимуществах солнечной энергии и возможностях ее использования. Проведение семинаров, конференций и выставок может помочь распространить информацию о солнечной энергии и ее применении на практике. Это также может привлечь заинтересованных владельцев домов и увеличить спрос на установку солнечных панелей.

Важно обратить внимание на поддержку местных производителей солнечных панелей и оборудования. Создание местных производств может сократить затраты на покупку и доставку оборудования, а также способствовать развитию местной экономики. Государственные программы и субсидии могут быть предоставлены местным производителям для стимулирования их развития и конкурентоспособности на рынке.

Для совершенствования эксплуатации солнечных установок важно обучать квалифицированных специалистов и создать местные сервисные центры. Проведение обучающих программ и тренингов, а также создание сертификационных программ помогут повысить уровень квалификации специалистов и обеспечить качественное обслуживание и ремонт солнечных установок.

Наконец, регулярное мониторинг и оценка развития солнечной энергетики в регионе могут помочь в определении эффективности принятых мер и внесении необходимых корректировок. Анализ данных и оценка результатов позволят определить успешные практики и выработать стратегии для дальнейшего развития солнечной энергетики в Республике Татарстан.

В целом, принятие этих мер и рекомендаций поможет стимулировать развитие солнечной энергетики в РТ, улучшить экологическую обстановку,

снизить зависимость от традиционных источников энергии и сэкономить деньги на электроэнергии для жителей региона.

Ежегодно в Республике Татарстан увеличивается количество потребляемой электроэнергии. На данный момент в регионе эксплуатируется две гидроэлектростанции и восемь тепловых электростанций. Их мощностей хватает на обеспечение потребностей, однако с каждым годом они увеличиваются за счет развития экономического сектора, что может грозить дефицитом электроэнергии и перебоями в системе. В связи с этим необходимо увеличить количество источников электроэнергии за счет альтернативных.

Цель исследования. Выявление перспектив размещения солнечных панелей (СП) на крышах жилых домов в Республике Татарстан с учетом географического положения региона. Объектом исследования является количество солнечной энергии, приходящееся на территорию Татарстана, а предметом исследования является возможность установления СП на жилых домах. С учетом поставленной цели в исследовании решались следующие задачи:

1. Выявить перспективы развития солнечной энергии на территории Республики Татарстан.
2. Рассчитать получаемую солнечную энергию на данной территории.
3. Вычислить количество энергии, получаемое солнечными панелями, установленными на крышах жилых домов.
4. Сопоставить полученную энергию с потребляемой многоквартирным домом электроэнергией.
5. Проанализировать полученные данные с акцентом на возможность применения СП на крышах многоквартирных домов.

Республика Татарстан является регионом Восточно-Европейской равнины, имеющий средний уровень инсоляции и умеренное солнечное сияние. В связи с этим данную территорию можно рассматривать как регион, где использование солнечных панелей оправдано при условии, что будет учитываться годовое изменение угла наклона. Поэтому уровень инсоляции зависит от угла наклона и,

как следствие, от времени года и месяца. Дневная сумма солнечной радиации для г.Казань в среднем значении составляет  $3,06 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$  или  $27319,68 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$  в год.

В качестве примера жилого дома был выбран гипотетический объект со следующими характеристиками:

- Количество этажей в доме ( $K_{\text{Э}}$ ) – 16 этажей.
- Количество квартир на одном этаже ( $K_{\text{К}}$ ) – 4 квартиры.
- Количество комнат в квартире – 1 комната.
- Количество потребляемой электроэнергии одной квартирой ( $K_{\text{ЭЭ}}$ ) - 124 кВт в месяц на одного человека при условии отсутствия электронагревательных и электроотопительных приборов [2].

- Площадь одного этажа –  $180 \text{ м}^2$ .

В качестве преобразователя гелиоэнергии была выбрана солнечная батарея, вырабатывающая 3,1 кВт (КМ) сутки (площадь панелей (S) составляет  $5,81 \text{ м}^2$ ).

Количество потребляемой электроэнергии в год (ПЭ) гипотетическим жилым домом рассчитаем по формуле:  $\text{ПЭ} = K_{\text{Э}} * K_{\text{К}} * K_{\text{ЭЭ}} * 12 = 16 * 4 * 124 \text{ кВт} * 12 = 95232 \text{ кВт}$ .

Рассчитаем количество солнечной энергии, полученной одной солнечной панелью в течении одного года (ПСЭ).  $\text{ПСЭ} = K_{\text{М}} * 31 * 12 = 3,1 \text{ кВт} * 31 * 12 = 1153,2 \text{ кВт}$ .

Для того чтобы обеспечить многоквартирный дом исключительно энергией солнца понадобится N панелей, рассчитанных по формуле:  $N = \text{ПЭ} / \text{ПСЭ} = 95232 \text{ кВт} / 1153,2 \text{ кВт} = 82,58$  ( грубо округлим до 83).

Площадь, занимаемая панелями на крыше (СП):  $\text{СП} = N * S = 83 * 5,81 = 482,23 \text{ м}^2$ , что не позволяет их установить на крыше.

Стоимость одной панели составляет 109540 руб. За 83 панели стоимость составит 9091820 руб. В этом случае 1 кВт энергии потребителям обойдется в 95,47 руб., что в 17,7 раз больше, чем плата за традиционную электроэнергию.

Таким образом, размещение на крышах солнечных панелей является экономически невыгодным, ведь в первую очередь их установка коснется потребителей, которые моментально ощутят повышение цен на энергоноситель.

К тому же, для обеспечения электроэнергией необходима большая площадь покрытия СП, чего на крышах сделать нельзя. Выход из сложившейся ситуации заключается в уменьшении стоимости СП и повышении их эффективности. В данном направлении ведется активная работа, но прогресса не наблюдается.

## ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

*Кабирова Эльвина Венеровна*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. В данной статье рассматривается тема ограничителей перенапряжений, которые являются важной составляющей защиты электрических устройств и систем от избыточного напряжения. В статье обсуждаются принципы работы ограничителей перенапряжений, их типы и применение в различных сферах, включая электроэнергетику, электронику, промышленность и бытовые устройства. Также рассматриваются основные преимущества и ограничения в использовании ограничителей перенапряжений. Читателю предоставляется полезная информация для выбора и правильного использования ограничителей перенапряжений с целью обеспечения надежной защиты электрооборудования

Ключевые слова. Ограничители перенапряжений, резистор, варистор, импульс, напряжение.

## SURGE RESTRAINTS

*Kabirova Elvina Venerovna*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Abstract. In the article on the topic under consideration, surge suppressors are important factors in protecting electrical devices and systems from overvoltage. The

article discusses the operating principles of surge suppressors, their features and applications in various applications, including power generation, electronics, industry and home appliances. The main advantages and limitations in the use of surge suppressors are also discussed. The reader will benefit from useful information for selecting and using surge suppressors to ensure reliable protection of electrical equipment.

Key words. Surge suppressors, resistor, varistor, pulse, voltage.

Ограничители перенапряжений - это устройства, которые предназначены для защиты электрооборудования и электроники от повышенного напряжения в электроэнергетической системе.

Ограничители перенапряжений имеют важное значение в современных электрических сетях, так как перенапряжения могут вызывать серьезные повреждения и даже выход оборудования из строя. Эти устройства обычно применяются на границах электроэнергетической системы, чтобы предотвратить вход высокого напряжения в потребители и обеспечить их нормальную работу.

Ограничители перенапряжений обладают следующими характеристиками и преимуществами:

1. Защита от перенапряжений: Они обеспечивают надежную защиту от мощных импульсных перенапряжений и снижают риск повреждения оборудования.

2. Быстрое срабатывание: Ограничители перенапряжений обладают высокой скоростью реакции на возникающее перенапряжение, что позволяет предотвратить его попадание в систему.

3. Долговечность: Они обладают длительным сроком службы и способны переносить множество высоковольтных импульсов.

4. Простота установки: Ограничители перенапряжений могут быть легко установлены в электрических системах и не требуют специального обслуживания.

Основное назначение ограничителей перенапряжений - предотвращение проникновения высокого напряжения в электрооборудование. Они работают на принципе снижения напряжения до безопасной величины или отведения его в заземление.

Одной из ключевых составляющих ограничителя перенапряжений является варистор - полупроводниковое устройство с нелинейной вольт-амперной характеристикой. Варисторы меняют свое сопротивление в зависимости от напряжения, что позволяет им поглощать избыточную энергию при перенапряжении. Таким образом, ограничители перенапряжений предотвращают повреждение электрооборудования и снижают риск возгорания и поражения людей.

Ограничители перенапряжений широко применяются в различных областях, включая электроэнергетику, телекоммуникации, промышленность и бытовую технику. Они устанавливаются в электрических панелях, розетках, распределительных щитах и других местах, где есть риск возникновения перенапряжений.

Кроме варисторов, в ограничителях перенапряжений могут быть также использованы диоды, тиристоры и другие компоненты, в зависимости от требований и характеристик конкретной системы.

Вольтамперные характеристики (ВАХ) варисторов и их нелинейный характер – объяснение принципа работы ограничителей импульсных перенапряжений.

В производстве варисторов используется материал, состоящий из смеси окиси цинка с другими оксидами металлов. Варисторы собраны в единую колонку, что представляет собой комбинацию параллельных и последовательных включений (р-п переходы) и служит основой ВАХ.

Ограничитель импульсных перенапряжений при удержании уровня номинального напряжения находится в непроводящем состоянии. Показатель тока варисторов отличается очень маленькими значениями, почему и характеризуется емкостью.

В момент возникновения в электрической сети импульсов напряжения (нередко возникают пробой в изоляционном материале) в резисторах ограничителя перенапряжения возникают значительные импульсные токи. Последние напрямую зависят от вольтамперных характеристик. Именно благодаря данной схеме снижается показатель перенапряжений до безопасных значений. После нормализации напряжения в электросети, ограничитель перенапряжения снова входит в непроводящее состояние.

Помимо защиты от перенапряжений, ограничители также обеспечивают фильтрацию электромагнитных помех. Это позволяет снизить влияние помех на работу электроники и улучшить качество электропитания.

Плюсы ограничителей перенапряжений:

1. Защита оборудования: Основная цель ограничителей перенапряжений - защитить электрооборудование от повреждений, которые могут быть вызваны высокими напряжениями в электросети;

2. Простота установки: Ограничители перенапряжений довольно просты в установке и могут быть легко добавлены в существующую электрическую систему;

3. Быстрая реакция: Ограничители перенапряжений обладают высокой скоростью реакции на перенапряжение в сети, что позволяет минимизировать его воздействие на оборудование;

4. Предотвращение возгораний: Использование ограничителей перенапряжений снижает риск возникновения пожаров, так как они способны поглощать излишнюю энергию и отводить ее от оборудования.

Минусы ограничителей перенапряжений:

1. Ограниченная емкость: Каждый ограничитель перенапряжений имеет определенную емкость для поглощения энергии. Если перенапряжение слишком сильное или длительное, ограничитель может потерять свою защитную функцию и подвергнуть оборудование опасности;

2. Не обеспечивают полную защиту: Все же ограничители перенапряжений не могут обеспечить 100% защиту оборудования от всех возможных типов



повреждений. Некоторые виды непредвиденных событий, такие как мощный импульсный ток или молния, могут создать слишком сильное перенапряжение для ограничителя;

3. Требуется замена после перегрузки: Если ограничитель перенапряжений был подвергнут существенной перегрузке или потреблял большое количество энергии для защиты оборудования, он может потерять свою эффективность и требовать замены.

При выборе ограничителей перенапряжения нужно обращать внимание на их основные параметры:

- размер рабочего напряжения (до 1 кВ, на 6 кВ и так далее);
- номинальный размер повышенного напряжения, которое ограничитель выдерживает;
- из какого материала изготовлен изоляционный слой (фарфор или полимер);
- класс защищенности, от чего зависит возможность использовать только в помещениях или на улицах тоже;
- число элементов или фаз на линии, так как число ограничителей зависит от того, сколько фаз надо защищать, и какая величина напряжения, питающего их;
- время срабатывания, указывающего на быстроту реакции прибора при высоковольтном импульсе в сети;
- ток утечки, зависящий от сопротивления ОПН;
- максимальная величина разрядного тока.

Несмотря на некоторые ограничения, ограничители перенапряжений остаются важным компонентом системы защиты от повреждений, связанных с перенапряжением, и могут значительно снизить риск повреждений оборудования.

#### Список литературы

1. Ограничители перенапряжений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.asutpp.ru/ogranichitel-perenapryazheniya.html>

2. Ограничители перенапряжений нелинейные. Техническая информация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.tavrida.ru/upload/iblock/053/jhnw672rwrkhhlrfv3h21gz92oht9aye/TER\\_CBdoc\\_PG\\_9.pdf](https://www.tavrida.ru/upload/iblock/053/jhnw672rwrkhhlrfv3h21gz92oht9aye/TER_CBdoc_PG_9.pdf)

3. Ограничители перенапряжений (ОПН): назначение, принципы работы, конструкция [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ofaze.ru/teoriya/ogranichitel-perenapryazhenij-opn>

## ВЛИЯНИЕ ГАРМОНИК НА СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

*Кудрявцев Евгений Михайлович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. В данной статье рассматривается вопрос о влиянии гармоник на систему электроснабжения.

Ключевые слова. Гармоники, система электроснабжения, анализ гармоник, фильтры гармоник, периодическая проверка оборудования, фильтры гармоник, техническое обслуживание оборудования, правильное проектирование системы.

## INFLUENCE OF HARMONICS ON POWER SUPPLY SYSTEMS

*Kudryavtsev Evgeniy Mikhailovich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Abstract. This article addresses the issue of the influence of harmonics on the power supply system.

Key words. Harmonics, power supply system, harmonic analysis, harmonic filters, periodic equipment inspection, harmonic filters, equipment maintenance, proper system design.

Гармоники - это составная часть электрического сигнала, которая возникает из-за нелинейности элементов системы. Их наличие может привести к различным проблемам, включая перегрев оборудования, снижение его эффективности и возможность аварий. Для предотвращения этих проблем необходимо проводить анализ гармоник и принимать меры по их снижению. Один из способов снижения гармоник - использование фильтров гармоник. Кроме того, необходимо регулярно проверять оборудование на предмет повреждений, связанных с гармониками. В целом, правильное проектирование системы, использование фильтров гармоник и регулярное техническое обслуживание могут минимизировать влияние гармоник на систему электроснабжения.

#### Влияние гармоник на системы электроснабжения

Гармоники - это синусоидальные волны, которые суммируются с основной. Гармоники - это непрерывные помехи или искажения в электрической сети, которые имеют различные источники и проявления, такие как импульсы, фазовые искажения, выбросы и провалы, которые можно классифицировать как переходные помехи. Основная частота составляет 50 Гц (т.е. 1-я гармоника = 50 Гц, 5-я гармоника = 250 Гц). Любая сложная форма синусоидальной волны может быть разложена на составляющие частоты, таким образом, сложная синусоидальная волна представляет собой сумму определенного числа четных или нечетных гармоник с меньшими или большими значениями.

#### Когда возникают гармоники?

Гармонические искажения возникают при работе нелинейных потребителей тока (включая преобразователи частоты). Гармонические искажения тока приводят к перегреву силового трансформатора, увеличению потребления реактивной мощности, увеличению потерь в меди силовых проводов и трансформатора. Они являются причиной появления гармоник напряжения.

#### В чем опасность гармоник напряжения?

Наличие гармонических искажений напряжения приводит к выходу оборудования из строя. Как бороться с гармониками? Гармонические искажения можно уменьшить с помощью входных фильтров. Например, серия VLT HVAC

Basic FC 101 имеет встроенный фильтр гармоник на линии постоянного тока. Алгоритмы управления активным фильтром гармоник Основным алгоритмом анализа гармоник и выделения сигнала ошибки для управления фильтром является разложение общего сигнала на составляющие высших гармоник с использованием быстрого преобразования Фурье и выделение сигналов основной частоты и высших гармоник из общего сигнала.

#### Анализ поступающих аналоговых сигналов.

Выборка сигнала производится с помощью АЦП, встроенного в микроконтроллер. Для того чтобы произвести выборку за 1 период сигнала с частотой 50 Гц, АЦП синхронно производит выборку из всех каналов через равные промежутки времени (условно, поскольку время взятия одной выборки пренебрежимо мало по отношению к интервалу между точками выборки). Аппаратный таймер контроллера действует как триггер АЦП. Вычисление спектра сигнала Спектр сигнала получается путем выполнения прямого дискретного преобразования Фурье (DFT). Для вычисления спектра на микроконтроллере в режиме реального времени используется быстрое преобразование Фурье (FFT). Алгоритм быстрого вычисления дискретного преобразования Фурье (DFT) позволяет вычислять спектр сигнала за значительно меньшее количество операций. Сложность БПФ по сравнению с ДПФ.

Когда в выборке отсутствует целое число периодов синусоидального сигнала, разрывы, образующиеся в конечных точках выборки, приводят к расширению спектра анализируемого сигнала за счет появления дополнительных гармоник. В случаях, когда результирующая выборка не содержит целого числа периодов, граничные точки не будут совпадать. В этом случае спектр, полученный с помощью БПФ, не будет корректным, поскольку из-за изменения временного интервала основные гармоники перераспределяются по более высоким частотам. Это влечет за собой вычисление гармоник, которые на самом деле не содержатся в сигнале и которые могут значительно превышать частоту Найквиста.

Из теоремы Котельникова следует, что при дискретизации аналогового сигнала потери информации не будет только в том случае, если наибольшая частота полезного сигнала равна половине или меньше частоты дискретизации. В противном случае при восстановлении аналогового сигнала произойдет наложение спектральных «хвостов» (подстановка частоты, маскировка частоты, сглаживание). Это выглядит так, как будто амплитуда одних гармоник распространяется на другие. Чтобы свести к минимуму эффект расширения спектра, используется метод преобразования окна. Поскольку в случае изменения частоты сети период сигнала также незначительно меняется, необходимо изменить размерность выборки, для этого используется интерполяция сигнала. Чтобы уточнить расчет спектра сигнала, выборка, полученная от АЦП, должна быть интерполирована по количеству точек и по времени передачи для вычисления DFT, поскольку вычисление DFT выполняется только для дискретизаций размерности, кратной 2.

Также, используя интерполяцию, можно эффективно решить проблему расширения спектра при условии, что временной интервал выборки близок к измеряемому периоду. Блок управления выполняет следующие операции: выполняет быстрое преобразование Фурье (FFT). умножает полученные гармоники на указанный коэффициент подавления, результат инвертируется; Для получения требуемого тока компенсации AFG выполняется обратное преобразование Фурье, нормализованных и инвертированных данных; требуемый ток AFG интерполируется в соответствии с частотой ШИМ;

требуемый ток, интерполированный в соответствии с частотой ШИМ, преобразуется в задание ШИМ и вводится в генератор ШИМ для генерации управляющего сигнала для силового модуля. В общем, задача ШИМ представлена формулой 1.; (1) где  $C$  - коэффициент, зависящий от напряжения сети и напряжения на приводе;  $y(t)$  - результат обратного БПФ; -управление активным выпрямителем; - управление выработкой/потреблением электроэнергии. реактивная мощность; мощность - это коэффициент обратной связи AFG.

Резонансные явления на частотах высших гармоник.

При наличии высших гармоник в электрических цепях с сосредоточенными и распределенными параметрами, которые могут быть представлены блоками, узлами и распределительными сетями системы электроснабжения, существует опасность возникновения резонансных явлений. Когда на любой высшей гармонике тока или напряжения возникает резонансный или близкий к нему режим, эта составляющая оказывается больше амплитудного значения первой гармоники тока (напряжения) на тех же участках цепи. Это может негативно сказаться на производительности отдельных элементов и узлов системы. Эффекты Люминесцентные лампы - это выпрямители. Потребляемый ими ток, синяя кривая здесь, сильно искажен обратите внимание, что напряжение также не синусоидальное.

### Убытки

Потери Гармоники приводят к увеличению потерь в электрооборудовании, питаемом от сети. Джоулевы потери зависят в первом приближении не от частоты тока, а от геометрической суммы гармоник тока: Потеря знака джоуля равна  $P_{\text{джоулях}} = R \cdot I^2 = R \cdot \sum_{n=1}^{+\infty} I_n^2$ . Устройства, использующие магнитопровод, чувствительны к гармоникам. Действительно, потери на гистерезис пропорциональны частоте тока, потери на вихревые токи пропорциональны частоте квадрата тока, поэтому гармоники высокого порядка вызывают значительные потери, даже если их амплитуда невелика.

Эти потери, в свою очередь, приводят к перегреву электроприборов, что сокращает срок их службы. Шум электрических устройств возникает в основном из-за магнитострикции, гармоники вносят вклад в звуковое излучение. Силы, препятствующие электромобильности В больших электродвигателях пятая гармоника создает противодействующую электродвижущую силу, которая замедляет вращение. Мы говорим о вибрирующей паре.

Четные гармоники ограничены на уровне 25% от значения нечетной гармоники - Нелинейные искажения тока могут проявляться в виде появления

постоянной составляющей в синусоидальной волне, что приводит к перегреву (перенасыщению) силовых трансформаторов постоянным током, поэтому использование однопериодных выпрямительных схем (преобразователи) не допускаются. Воздействие гармоник и защита Фактически, гармоники - это паразитные токи, которые оборудование не может потреблять или частично потребляет с отрицательным эффектом. В электродвигателях они вызывают вибрации, в различных сетях приводят к перегреву, и если гармоника ниже номинального синусоидального тока, необходимого для электротехники, то в сервоприводах, автоматических выключателях и другом оборудовании они могут вызывать ложные срабатывания.

Большой проблемой является преждевременное старение электрической изоляции в сетях с обилием гармоник. Гармоники, превышающие частоту номинального тока, вызывают нагрев проводников, в то время как в изоляционных материалах начинаются термохимические процессы, которые изменяют их свойства. Следствием этих процессов являются пробой изоляции. Для защиты от гармоник в устройстве используются различные схемы. Главный: - использование резистора, способного поглощать этот ток и преобразовывать его в тепловую энергию; - использование конденсаторов (действуют как компенсатор реактивной мощности); - применение фильтров гармоник.

Для управления сетью используются современные анализаторы качества электроэнергии, способные контролировать от 10 текущих параметров (включая уровни искажений) и выше с возможностью вывода информации на ПК. Способы снижения гармонических составляющих на основе полученных данных можно принимать решения о внедрении средств, направленных на снижение гармонических составляющих. К основным способам снижения гармоник относятся разделение линейных и нелинейных нагрузок, обеспечение симметричного режима работы трехфазной системы, снижение полного сопротивления распределительной сети за счет увеличения поперечного сечения кабеля, использование линейных дросселей, применение изолирующих

трансформаторов с обмотками «треугольник» и «звезда», использование пассивных и активных фильтров.

Одним из простейших способов снизить уровень высших гармоник является установка линейных дросселей переменного тока. В частности, этот метод фильтрации широко используется для подавления помех, возникающих при работе преобразователей частоты. Дроссель имеет малое значение индуктивного сопротивления на основной частоте 50 Гц и большое значение сопротивления для высших гармоник, что приводит к их ослаблению. В дополнение к дросселям переменного тока для преобразователей частоты также могут использоваться дроссели постоянного тока. В дополнение к дросселям широко используются пассивные и активные фильтры.

Методы защиты. К сожалению, мы не можем контролировать качество электросети, но защитить бытовую технику вполне реально. В зависимости от того, к каким искажениям чувствительно конкретное электрическое устройство, выбирается соответствующий метод защиты. Различные внешние устройства, встроенные электрические цепи, а также экранирование конструктивных элементов и заземление помогают снизить уровень помех.

#### Список литературы:

1. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи [Текст]: учебник для бакалавров / Л. А. Бессонов. - М. : Юрайт, 2012. - 701 с.
2. Зевеке, Г.В. Основы теории цепей [Текст] / Г.В. Зевеке, П.А. Ионкин, А.В. Нетушил, С.В. Страхов. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 528 с.
3. Поливанов, К.М. Теоретические основы электротехники [Текст] / К.М. Поливанов. - М.: Энергия, 1972. - 239 с.
4. Атабеков, Г.И. Теоретические основы электротехники [Текст] / Г.И. Атабеков. - М.: Энергия, 1978. - 245 с.
5. Шебес, М.Р. Задачник по теории линейных электрических цепей [Текст] / М.Р. Шебес, М.В. Каблукова. - М.: Высшая школа, 1990. - 485 с.
6. Задачник по теоретическим основам электротехники (теория цепей) [Текст] / Под ред. К.М. Поливанова. – М.: Энергия, 1973. - 304 с.



7. Сборник задач и упражнений по теоретическим основам электротехники : учеб. пособие для вузов [Текст] / П.А. Ионкин и др.; под ред. П.А. Ионкина. - М.: Энергоиздат, 1982. -768 с.

## ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОМЕХ

*Мухаметшин А.З.*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Проблема ЭМС и стойкости РЭС к воздействию МЭМП тесно связана с существованием непреднамеренных (паразитных) электромагнитных связей и помех, наличие которых ухудшает эффективность работы РЭС. При этом особое значение в обеспечении требований ЭМС и повышении стойкости РЭС к воздействию МЭМП, особенно на ранних стадиях их разработки, приобретает знание ЭМО, создаваемой источниками мощных электромагнитных помех.

Помеха - это нежелательное электрическое и (или) магнитное воздействие на РЭС, которое может привести к ухудшению качества их функционирования.

Мощные электромагнитные помехи - это помехи, которые могут привести к необратимым процессам в элементной базе РЭС отказу и выходу из строя радиоэлектронного средства.

Ключевые слова: электрическое поле, магнитное поле, электромагнитное поле, частота, помеха.

## SOURCES OF ELECTROMAGNETIC INTERFERENCE

*A.Z.Mukhametshin*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. The problem of EMC and the resistance of RES to the effects of PEMF is closely related to the existence of unintentional (parasitic) electromagnetic connections and interference, the presence of which impairs the efficiency of the RES. At the same time, knowledge of the EMC created by sources of powerful electromagnetic interference acquires special importance in meeting EMC requirements and increasing the resistance of electronic devices to the effects of PEMF, especially in the early stages of their development.

Interference is an unwanted electrical and (or) magnetic effect on electronic devices, which can lead to a deterioration in the quality of their functioning.

Powerful electromagnetic interference is interference that can lead to irreversible processes in the elemental base of the radio electronic equipment, failure and failure of the radio-electronic device.

Key words: electric field, magnetic field, electromagnetic field, frequency, interference.

## 1. Электромагнитное поле, его виды и классификация

На практике при характеристике электромагнитной обстановки используют термины «электрическое поле», «магнитное поле», «электромагнитное поле». Коротко поясним, что это означает и какая связь существует между ними. Электрическое поле создается зарядами. Магнитное поле создается при движении электрических зарядов по проводнику (рис. 1).

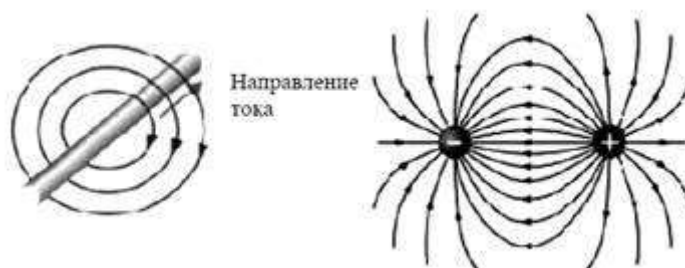


Рис. 1. Электромагнитное поле

Для характеристики величины электрического поля используется понятие напряженности электрического поля, обозначение  $E$ , единица измерения В/м. Величина магнитного поля характеризуется напряженностью магнитного поля  $H$ ,

единица А/м. При измерении сверхнизких и крайне низких частот часто также используется понятие магнитной индукции В, единица Тл (Тесла), одна миллионная часть Тл соответствует 1,25 А/м.

По определению, электромагнитное поле – это особая форма материи, посредством которой осуществляется воздействие между электрическими заряженными частицами. Физические причины существования электромагнитного поля связаны с тем, что изменяющееся во времени электрическое поле Е порождает магнитное поле Н, а изменяющееся магнитное поле Н – вихревое электрическое поле: обе компоненты Е и Н, непрерывно изменяясь, возбуждают друг друга. Электромагнитное поле (ЭМП) неподвижных или равномерно движущихся заряженных частиц неразрывно связано с этими частицами. При ускоренном движении заряженных частиц ЭМП «отрывается» от них и существует независимо в форме электромагнитных волн, не исчезая с устранением источника (например, радиоволны не исчезают и при отсутствии тока в излучившей их антенне). Электромагнитные волны характеризуются длиной волны -  $\lambda$ . Источник, генерирующий излучение, а по сути создающий электромагнитные колебания, характеризуется частотой -  $f$ . Важная особенность ЭМП – это деление его на так называемую «ближнюю» и «дальнюю» зоны.

В «ближней» зоне, или зоне индукции, на расстоянии от источника  $r \ll \lambda$  ЭМП можно считать квазистатическим. Здесь интенсивность электрического поля быстро убывает обратно пропорционально квадрату ( $r^2$ ), а интенсивность магнитного поля кубу ( $r^3$ ) расстояния. В «ближней» зоне излучения электромагнитная волна еще не сформирована. Для характеристики ЭМП измерения переменного электрического поля Е и переменного магнитного поля Н производятся отдельно. Поле в зоне индукции служит для формирования бегущей составляющей полей (электромагнитной волны), ответственных за излучение.

«Дальняя» зона – это зона сформировавшейся электромагнитной волны, начинается с расстояния  $r \gg \lambda$ . В «дальней» зоне интенсивность и электрического и магнитного полей убывает обратно пропорционально расстоянию до

источника г. В «дальней» зоне излучения есть связь между E и H:  $E = 377 H$ , где 377 Ом – волновое сопротивление вакуума. Поэтому измеряется, как правило, только E.

## 2. Классификация электромагнитных помех

Понятие электромагнитной совместимости (ЭМС) возникло еще в начале развития радиотехники и имело узкое смысловое значение – выбор частотного диапазона. В настоящее время ЭМС определяется как способность оборудования или системы удовлетворительно работать в данной электромагнитной обстановке без внесения в нее какого-либо недопустимого электромагнитного возмущения. Электромагнитная совместимость нарушается, если уровень помех слишком высок, помехоустойчивость оборудования недостаточна.

Над проблемой ЭМС долгое время не задумывались, пока не были зарегистрированы сбои в банковских системах при воздействии помех. Сегодня человек настолько зависит от используемой электро - и радиотехники, что проблема обеспечения ЭМС стала для него жизненно важной.

Электромагнитные влияния наблюдаются во всем спектре электромагнитных колебаний начиная с частоты 0 Гц. Это электростатические и магнитостатические влияния постороннего поля на стрелочные измерительные приборы, осциллографы и измерительные мосты, влияния фона переменного тока частотой 50 Гц, линий электропередач, сверхнизкочастотных коммуникационных систем, радио - и телевизионных передатчиков, электромедицинской аппаратуры и устройств, радиолокационной техники, микроволновых печей и космических источников. К этому добавляются влияния многочисленных переходных процессов в электрических цепях разного рода, чьи широкополосные высокочастотные излучения охватывают большие участки спектра.

Условно все помехи можно разделить на два класса: естественного и искусственного происхождения. Помехи искусственного происхождения возникают в процессе человеческой деятельности. Помехи естественного происхождения не связаны с процессами жизнедеятельности человека и существуют, не зависимо от них. Помехи искусственного происхождения, в свою

очередь, делятся на непреднамеренные и организованные. Непреднамеренные помехи возникают в процессе использования человеком различного рода устройств, генерация помех которыми является естественным следствием их функционирования. Организованные помехи создаются искусственно с целью ухудшения функционирования или вывода из строя радиоэлектронных средств (РЭС). По характеру своего воздействия на элементы РЭС организованные помехи во многом идентичны мощным непреднамеренным электромагнитным помехам. Поэтому, чтобы выдержать основные аспекты, сложившиеся в практике обеспечения требований ЭМС РЭС, в классификации они объединены в единую группу с непреднамеренными помехами.

В зависимости от того, возникают ли электромагнитные влияния при преднамеренном производстве и применении электромагнитных волн или они являются паразитными и имеют мало общего с первичной функцией источника, различают функциональные и нефункциональные источники помех.

Функциональные источники - это прежде всего радио - и телепередатчики, которые распространяют электромагнитные волны через передающие антенны в окружающую среду в целях передачи информации. К этой группе относятся также все устройства, которые излучают электромагнитные волны не для коммуникативных целей, например генераторы высокой частоты для промышленного или медицинского применения, микроволновые печи, устройства радиуправления и т.д. Нефункциональные источники. К ним относятся автомобильные устройства зажигания, люминесцентные лампы, сварочное оборудование, релейные и защитные катушки, электрический транспорт, выпрямители тока, контактные и бесконтактные полупроводниковые переключатели, проводные линии и компоненты электронных узлов, переговорные устройства, атмосферные разряды, коронные разряды, коммутационные процессы в сетях высокого напряжения, разряды статического электричества, быстро меняющиеся напряжения и токи в лабораториях техники высоких напряжений, при проведении электрофизических экспериментов, технологическом использовании мощных импульсов и т. д.

В то время как соблюдение электромагнитной совместимости функциональных источников оказывается сравнительно простым (их природа как передатчиков чаще всего очевидна с самого начала), то выявление нефункциональных источников оказывается сложной задачей. Их существование проявляется чаще всего в процессе поиска причины неожиданного аварийного поведения приемной системы. Поэтому идентификация нефункциональных источников помех является важной задачей при обеспечении ЭМС. Только когда установлены источники помех и их механизмы связи, обеспечение электромагнитной совместимости оказывается сравнительно простым.

Источники электромагнитной энергии классифицируются также по картине их проявления в диапазоне частот, иными словами, по излучаемому ими высокочастотному спектру.

Различают узкополосные и широкополосные источники. Процесс называется узкополосным, когда энергия спектра сосредоточена в основном в относительно узкой полосе частот около некоторой фиксированной частоты  $\omega_0$  или широкополосным, если указанное условие не выполняется (рис. 2.).

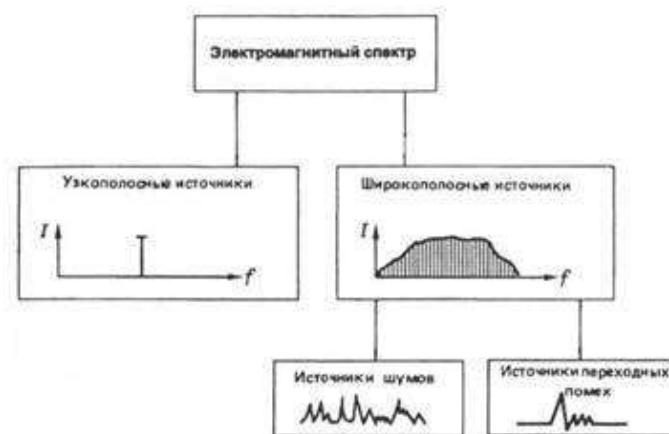


Рис. 2

Источники узкополосных помех, как правило, являются искусственно созданными человеком. Это, например радиопередатчики, которые на предоставленных им частотах излучают больше мощности, чем допустимо, любительские радиопередатчики, устройства, излучающие высшие гармоники,

возникающие вследствие нелинейности элементов передатчиков, медицинские и промышленные высокочастотные генераторы или просто электросеть частотой 50 Гц. Такие источники характеризуются амплитудой или действующим значением помехи при соответствующей частоте (линейчатый спектр).

Широкополосные помехи обладают спектром с очень плотно или даже бесконечно близко расположенными друг к другу спектральными линиями (непрерывный спектр, спектральная плотность распределения амплитуд). Типичные представители - это естественные помехи (например, космический шум), а также все непериодические переходные процессы.

Источники широкополосных помех целесообразно подразделить также на источники шумовых и переходных помех. Шумовые помехи состоят из многих, вплотную соседствующих или перекрывающихся импульсов различной амплитуды, которые нельзя разделить. Переходные помехи четко отличимы одна от другой и обладают сравнительно малой степенью повторяемости, проявляются в виде импульсов.

Помехи могут быть распределены статистически, например, при короне на воздушной линии, быть периодическими, например в цепях фазовой отсечки тиристорных устройств или непериодическими, например при выключении катушек реле.

Классическая электромагнитная совместимость, главной целью которой был контроль радиопомех, и современная интерпретация электромагнитной совместимости существенно различаются. Согласно первой, вполне могут быть допущены отдельные переходные импульсные помехи, т. е. одноразовые или редко повторяющиеся помехи в виде импульсов, в то время как при определенных обстоятельствах однократный импульс помехи в устройствах управления электростанцией может привести к дорогостоящим простоям, а в авиационных и космических устройствах - к тяжелым последствиям.

#### Список литературы

1. <http://www.onat.edu.ua> – курс лекций: «Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств».

2. Материалы журнала Новости ЭлектроТехники 1(13) 2002 Автор: М.Матвеев
3. «Оценка влияния электромагнитных помех на работу устройств релейной защиты и автоматики» А.В. Голговских, Вятский государственный технический университет, г. Киров
4. «Электромагнитная защита и заземление» Автор: Мишель Пельт (Michiel Pelt) менеджер научно-исследовательского отдела Alcatel Cabling Solutions.
5. Сайт, посвящённый решению проблем ЭМС - [www.problemaemc.narod.ru](http://www.problemaemc.narod.ru)

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОБМОТОК СИЛОВОГО МАСЛЯНОГО ТРАНСФОРМАТОРА

*Мубаракوف Рамзил Ильгизович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Одним из самых трудоёмких технологических этапов является процесс изготовления обмоток. В мощных высоковольтных трансформаторах напряжением от 35 до 220 кВА наиболее часто применяют винтовые и непрерывные обмотки. Это объясняется техническим оснащением отечественных трансформаторных заводов и применяемыми материалами. Зарубежные производители используют в трансформаторах рассматриваемых номиналов и другие виды обмоток, например, многослойные и так называемые обмотки СМИТ.

В данной работе приводятся сравнительный анализ обмоток, применяемых на силовых трансформаторах.

Ключевые слова: силовой трансформатор, обмотка, мощность, механическая прочность, технологичность.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF WINDINGS OF A POWER OIL TRANSFORMER

*Mubarakov Ramzil Ilgizovich*



One of the most time-consuming technological stages is the process of manufacturing windings. In high-power high-voltage transformers with a voltage from 35 to 220 kVA, screw and continuous windings are most often used. This is due to the technical equipment of domestic transformer plants and the materials used. Foreign manufacturers use other types of windings in transformers of the nominal values under consideration, for example, multilayer and so-called SMITH windings. This paper presents a comparative analysis of windings used on power transformers.

Keywords: power transformer, winding, power, mechanical strength, manufacturability.

## Введение

Затраты на электроэнергию зависят от конструктивного совершенства трансформаторов и рационального вложения в них активных материалов.

Проектирование силовых трансформаторов требует в первую очередь учёта специфических требований в части конструктивных схем магнитных систем, схем расположения и соединения обмоток, габаритных, электромагнитных и механических ограничений. Поэтому при производстве трансформаторов важнейшей является проблема структурной оптимизации – выбора оптимальной структуры трансформатора, его конструктивного исполнения [1].

### 1. Виды обмоток применяемых на силовых масляных трансформаторах

В силовых масляных трансформаторах обмотки являются важным элементом трансформатора, обеспечивающим преобразование одних величин напряжения и тока в другие величины при неизменной частоте и сохранении передаваемой мощности.

По взаимному расположению на стержне обмотки делятся на [2]:

- 1) концентрические, располагаемые одна в другой;

2) чередующиеся, в которых части обмоток ВН и НН попеременно следуют одна за другой по высоте стержня.

Для силовых трансформаторов общего назначения, за редким исключением, принята конструкция по взаимному расположению на стержень чередующих обмоток, поэтому будем рассматривать конструкцию концентрических обмоток.

Концентрические обмотки имеют форму цилиндров. Обмотки высшего, среднего и низшего напряжений одного трансформатора имеют примерно одинаковую высоту.

По конструктивно-технологическим принципам применяются следующие основные виды обмоток: цилиндрические; дисковые; непрерывные; переплетенные; винтовые [3,4]. При разработке конструкции обмотки учитывают число витков; площадь, форму сечения и число параллельных проводов; вид способа охлаждения и мощность трансформатора. Выбор типа обмотки определяется возможностью обеспечения в данной конструкции ряда электромеханических ограничений и технологической возможностью изготовления обмотки нужной конструкции на заводе-изготовителе.

Изучив конструкционные и технологические особенности обмоток силовых масляных трансформаторов можно сделать следующие выводы по типам обмоток:

Цилиндрические однослойные обмотки обладают высокой технологичностью, хорошей теплоотдачей, однако им свойственна малая механическая прочность. Поэтому они могут применяться для мощностей не больше 63 кВА и на напряжение до 110 кВ.

Винтовые обмотки имеют значительную торцевую поверхность, что позволяет обеспечить ее стойкость при больших осевых усилиях короткого замыкания, а также обладает развитой поверхностью охлаждения.

Поэтому они пригодны для трансформаторов больших мощностей. В силовых трансформаторах общего назначения винтовые обмотки применяются, как правило, в качестве обмотки НН при сравнительно небольших напряжениях

и большом токе, а так же в качестве регулировочной обмотки (РО) практически для всех классов напряжений.

Переплетенные обмотки применяются в качестве высоковольтных обмоток на напряжения 220-1150 кВ. Они отличаются высоким уровнем импульсной электрической прочности, так как благодаря переплетениям соседних витков и катушек достигается увеличение продольной ёмкости обмотки и обеспечивается выравнивание распределения напряжения вдоль обмотки при полном и срезанном импульсах.

Непрерывные обмотки применяются в трансформаторах в широком диапазоне мощностей, обычно в качестве обмоток на напряжения от 35 до 220 кВ. Преимуществом непрерывной обмотки является ее торцевая опорная поверхность и поэтому большая устойчивость по отношению к осевым усилиям при коротком замыкании, а так же большая поверхность охлаждения.

В настоящее время на трансформаторных заводах, кроме стандартной непрерывной обмотки применяют другой тип её конструктивного исполнения (рис.1). Среди производителей трансформаторов её принято называть обмоткой СМИТ. В ней в отличие от рассмотренной выше непрерывной обмотки традиционного исполнения количество вертикальных каналов зависит от числа витков в катушке. Отдельные катушки в такой обмотке располагаются вплотную друг к другу [5].

Обмотка Смит имеет ряд достоинств:

- Равномерное тепловыделение;
- Эффективное использование охлаждающего пространства;
- Повышение технологичности;
- Высокий коэффициент заполнения обмоток;
- Высокая устойчивость к токам короткого замыкания за счёт индивидуальной фиксации обмоток особыми стопорами.



Рисунок 1 – Намотка обмотки СМИТ

Данную обмотку целесообразно использовать в силовых трансформаторах для больших мощностей и на напряжения в диапазоне от 35 до 220 кВ.

Рекомендуемые границы применения обмоток рассматриваемых типов наглядно отражает диаграмма (рис.1), созданная по таблице 1.

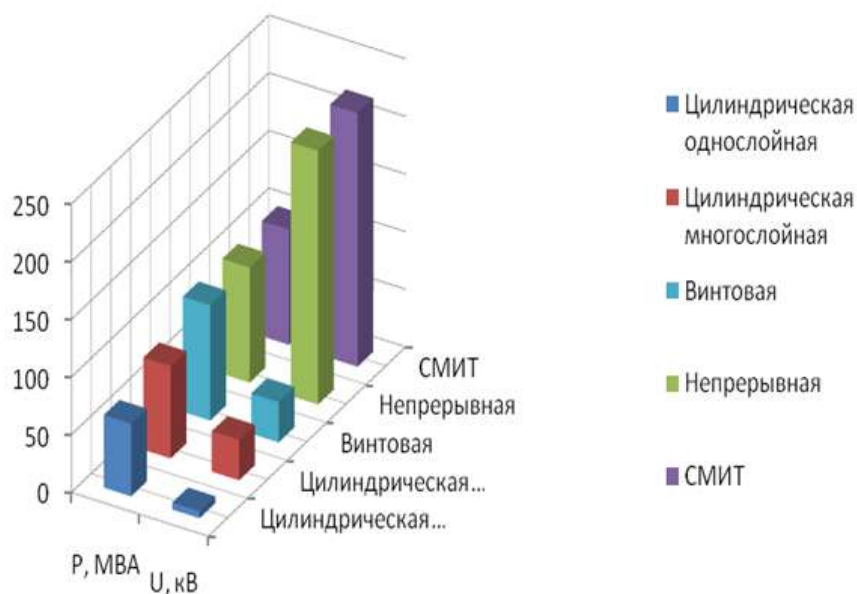


Рисунок 1 – Применение различных видов обмоток в зависимости от мощности трансформатора и класса напряжения

Для сравнения технических характеристик обмоток различных типов используем один из основных количественных методов оценивания эффективности сложных систем – метод теории полезности [6]. Таким образом, метод теории полезности предполагает очень простой подход к оценке альтернатив. Каждой альтернативе приписывается число, характеризующее её предпочтительность. В нашем случае рассматриваемый метод позволит получить

количественную оценку следующих наиболее важных качественных критериев, характеризующих обмотки различных типов: коэффициента заполнения, механической и электрической прочности, охлаждения и технологичности намотки.

Опираясь на таблицу 2 оценим качественные характеристики обмоток. Каждому признаку поставим оценку, выраженную по пятибалльной шкале. Диаграммы на рис. 2-8 наглядно отражают характерные свойства обмоток.

Таблица 1 – Пределы применимости обмоток разных типов

Пределы применимости обмоток разных типов					
Тип обмотки	Применение	Диапазон значений критериев выбора (ориентировочно)			
		Мощность трансформатора, кВА	Ток, А	Линейное напряжение, кВ	Сечение витка, мм <sup>2</sup>
Цилиндрическая однослойная	НН (ВН)	10 - 630	10-800	До 6	5-300
Цилиндрическая многослойная	ВН (НН)	630 - 800	10-1200	10; 35	5-500
Винтовая одно- и многоходовая	НН	100 и выше	200 и более	До 35	75 и более
Непрерывная катушечная (радиальные каналы охлаждения)	ВН (НН)	100 и выше	10 и более	До 220	5 и более
Непрерывная СМИТ (осевые каналы охлаждения)	ВН (НН)	100 и выше	10 и более	До 220	5 и более

Таблица 2 – Основные свойства обмоток разных типов

Тип обмотки	Основные достоинства	Основные недостатки
Цилиндрическая однослойная	Технологичность. Хорошее охлаждение.	Малая механическая прочность.
Цилиндрическая многослойная	Хорошее заполнение окна магнитопровода. Технологичность.	Меньшая поверхность охлаждения (по сравнению с обмотками, имеющими радиальные каналы). Уменьшение механической прочности при большой мощности
Винтовая	Механическая прочность, надежная изоляция, хорошее охлаждение	Высокая стоимость по сравнению с цилиндрической обмоткой
Непрерывная катушечная (радиальные каналы охлаждения)	Электрическая и механическая прочность. Хорошее охлаждение.	Повышенная сложность технологии (необходимость перекладки катушек)
Непрерывная СМИТ (осевые каналы охлаждения)	Равномерное тепловыделение. Эффективное использование охлаждающего пространства. Повышение технологичности. Высокий коэффициент заполнения обмоток.	Повышенная сложность технологии (необходимость перекладки катушек)

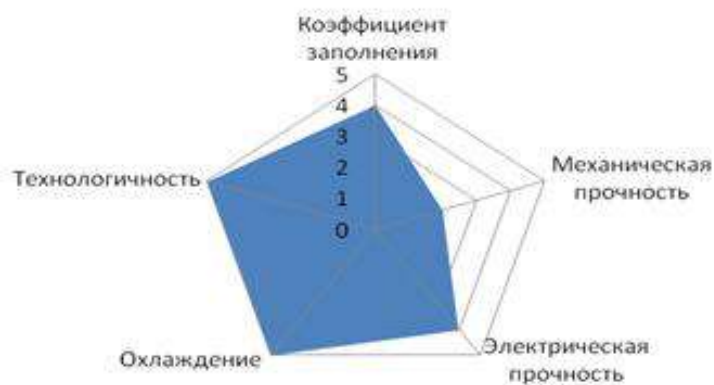


Рисунок 2 – Качественные критерии цилиндрической однослойной обмотки



Рисунок 3 – Качественные критерии цилиндрической многослойной обмотки



Рисунок 4 – Качественные критерии винтовой обмотки

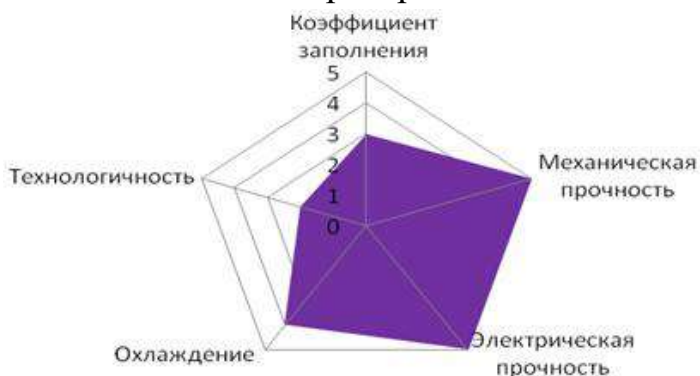


Рисунок 5 – Качественные критерии непрерывной катушечной обмотки

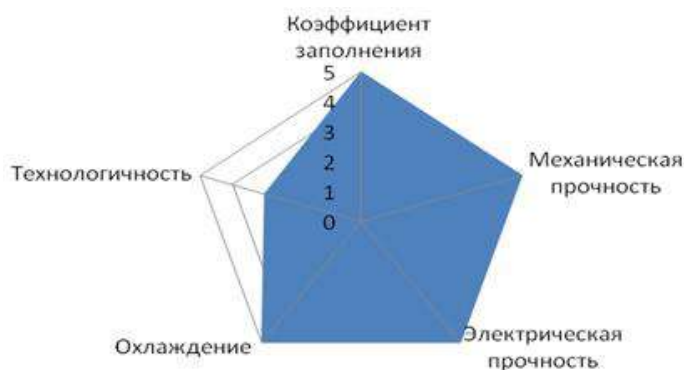


Рисунок 6 – Качественные критерии обмотки СМИТ

При совмещении диаграмм, характеризующих конструктивные и технологические особенности отдельных обмоток, становится очевидным, что обмотка СМИТ по большинству критериев является предпочтительной. Она уступает только цилиндрической однослойной обмотке по технологичности. Это объясняется тем, что при её изготовлении приходится перекладывать катушки, что достаточно трудоёмко.



Рисунок 7 – Сравнительная диаграмма обмоток

Интегративная оценка конструкционных и технологических свойств обмотки СМИТ, полученная на основе теории полезности (см. рис. 8), является наибольшей, что свидетельствует об определённых преимуществах обмотки данного типа.



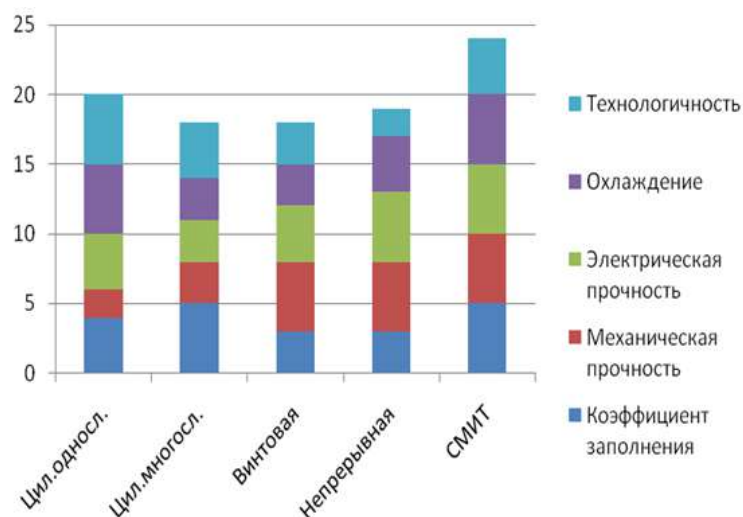


Рисунок 8 – Интегративные оценки конструкционных и технологических свойств обмоток по выбранным критериям на основе теории полезности

### Заключение

Проведённый анализ показал, что при проектировании мощных силовых трансформаторов напряжением от 35кВ на этапе выбора обмоток следует рассматривать только две альтернативы. Это – либо обмотки непрерывного катушечного типа, либо – обмотки типа СМИТ. Обмотки СМИТ являются предпочтительными при условии, что они будут удовлетворять заданным требованиям по тепловым характеристикам, механической и электродинамической устойчивости.

Основные конструктивные особенности обмотки СМИТ, заключаются в наличии только вертикальных каналов охлаждения, количество которых зависит от числа витков в катушке, при этом отдельные катушки в обмотке СМИТ, в отличие от непрерывной катушечной конструкции, располагаются вплотную друг к другу.

При изготовлении обмотки СМИТ имеются и технологические преимущества, заключающиеся в отсутствии прокладок, формирующих радиальные каналы охлаждения в непрерывной обмотке. Трудоёмкость снижается в процессе её изготовления, поскольку используется меньше конструктивных элементов при сборке. Достоинством обмотки является равномерное тепловыделение, эффективное использование охлаждающего

пространства, повышение технологичности, высокий коэффициент заполнения обмоток. Электродинамическая стойкость обмотки СМИТ существенно не различается от непрерывной катушечной конструкции.

#### Список литературы

1. Сапожников А.В. Конструирование трансформаторов.- М.: Госэнергоиздат,1959.
2. Лизунова С.Д. Лоханина А.К. Силовые трансформаторы: Справочная книга. – М: Энергоиздат, 2004 – 616с.
3. Дымков А. М. Расчет и конструирование трансформаторов. М.: Высшая школа, 1971.
4. Тихомиров О.М. Расчет трансформаторов: Учебное пособие для вузов. 5-е изд., перераб и доп. – М: Энергоатомиздат, 1986 – 528с.
5. Ульянова О.А., Третьякова М.Н., Актуальные вопросы технических наук (II): материалы междунар. заоч. науч. конф. (г. Пермь, февраль 2013 г.). - Пермь: Меркурий, 2013. - 108 с. Анализ конструкций непрерывной обмотки силового масляного трансформатора.
6. Анфилатов В.С. и др. Системный анализ в управлении/ В.С. Анфилатов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин; под ред. А.А. Емельянова. – М., 2003.

#### ОБЗОР СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ В ОБЛАСТИ МОНИТОРИНГА И ДИАГНОСТИКИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

*Сайфутдинов Зульфат Газинурович, Сайфутдинова Алина Ильдаровна,  
Валиев Рамиль Ильдарович, Хафизов Алмаз Анзяпович, Саматов Инсаф  
Ильнурович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Мониторинг технического состояния обладает огромным потенциалом для повышения надежности эксплуатации, времени безотказной работы машины,

сокращения возможных повреждений и повышения эффективности эксплуатации при меньших эксплуатационных затратах. В электрооборудовании зарождающиеся неисправности часто характеризуются колебаниями температуры, виброакустическими признаками и т.д. Различные методы мониторинга состояния используют специальные средства измерения и анализа данных для анализа конкретного типа изменений эксплуатационных характеристик. Исследования в этой области в первую очередь сосредоточены на конкретном использовании сенсорной технологии. Однако цель данной работы - послужить руководством для промышленного или академического пользователя по выбору правильной методики технического обслуживания своего оборудования с учетом состояния и представить всесторонний обзор распространенных технологий мониторинга состояния, таких как анализ вибрационных сигналов, тестирование акустическим методом, ультразвуковой мониторинг состояния, инфракрасная термография и анализ смазочного масла. Представлен подробный обзор методов мониторинга состояния, которые могут быть использованы для обнаружения определенного типа неисправности, с целью определения наиболее подходящего метода диагностики неисправностей.

Ключевые слова: диагностика электрооборудования, методы оценки состояния, электрические машины, мониторинг состояния.

## OVERVIEW OF THE CURRENT STATE IN THE FIELD OF MONITORING AND DIAGNOSTICS OF ELECTRICAL EQUIPMENT

*Sajfutdinov Zulfat Gazinurovich, Sajfutdinova Alina Ildarovna, Valiev Ramil  
Ildarovich, Hafizov Almaz Anzyapovich, Samatov Insaf Ilnurovich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Monitoring of the technical condition has a huge potential for improving the reliability of operation, uptime of the machine, reducing possible damage and improving operational efficiency at lower operating costs. In electrical equipment, incipient

malfunctions are often characterized by temperature fluctuations, vibroacoustic signs, etc. Various methods of condition monitoring use special means of measurement and data analysis to analyze a specific type of changes in operational characteristics. Research in this area is primarily focused on the specific use of sensor technology. However, the purpose of this work is to serve as a guide for an industrial or academic user on choosing the right maintenance methodology for their equipment, taking into account the condition and to provide a comprehensive overview of common condition monitoring technologies, such as vibration signal analysis, acoustic testing, ultrasonic condition monitoring, infrared thermography and lubricating oil analysis. A detailed overview of the state monitoring methods that can be used to detect a certain type of malfunction is presented in order to determine the most appropriate method of troubleshooting.

Keywords: diagnostics of electrical equipment, methods of condition assessment, electrical machines, condition monitoring.

Мониторинг технического состояния - это процесс непрерывного мониторинга эксплуатационных характеристик машины с целью прогнозирования необходимости технического обслуживания до того, как произойдет ухудшение состояния или поломка. Техническое обслуживание, основанное на состоянии, отличается от ранее использовавшегося метода профилактического обслуживания тем, что техническое обслуживание ориентируется на фактическое состояние машины, а не на какой-либо заданный график. Необходимость мониторинга технического состояния возникает из-за того факта, что на электростанции или энергокомпании любая неожиданная неисправность или отключение может привести к несчастному случаю со смертельным исходом или огромной потере мощности. Мониторинг технического состояния решает эти проблемы, предоставляя полезную информацию для оптимального использования машин. Недавнее развитие компьютерных технологий и технологий датчиков в сочетании с достижениями в области обработки сигналов и методов искусственного интеллекта (ИИ)

позволило более эффективно внедрять СВМ в электрооборудование, что делает его более надежным и интеллектуальным подходом, который может использоваться на различных уровнях производства и распределения электроэнергии. В этом исследовании будет представлен обзор различных методов контроля состояния электрооборудования.

#### Анализ сигнатур вибрации.

Вибрация - это циклическое или пульсирующее движение машины или ее компонента из точки покоя[1]. Вибрация машины может быть представлена во временной области в терминах ее фазы и амплитуды (которые могут быть измерены как перемещение, скорость или ускорение), а в частотной области - ее доминирующими частотами, гармониками и т.д. Анализ сигнатур вибрации (АСВ) - это широко используемый метод мониторинга состояния для определения общего состояния машины, который основан на измерении интенсивности вибрации тестируемой машины. Каждая машина в своем рабочем состоянии производит вибрацию, и эта вибрация является характерной чертой машины, которая не меняется с течением времени. Однако в случае структурной или функциональной аномалии или отказа, динамические характеристики машины изменяются и отражаются в его вибрационных сигналах[2]. Природа развивающейся неисправности обладает уникальными вибрационными характеристиками, которые можно сравнить с вибрационными характеристиками машины, работающей в нормальных условиях эксплуатации. Используя различные методы анализа сигналов, можно определить точную категорию/тип неисправности.

Анализ сигналов: Вибрационные сигналы, возникающие в системах вращающихся машин, таких как станки, ветряные турбины или электродвигатели, в широком смысле могут быть классифицированы как стационарные или нестационарные. Стационарные сигналы характеризуются статистическими свойствами, не зависящими от времени, такими как периодические колебания, вызванные изношенным подшипником и т.д. Такие сигналы, могут быть адекватно проанализированы с помощью спектральных методов, основанных на

преобразовании ряда Фурье[3]. Напротив, нестационарные сигналы являются временными по своей природе, их длительность обычно меньше интервала наблюдения. Такие сигналы обычно генерируются внезапной поломкой бурового долота, отслаиванием дорожки качения подшипника качения или растущей трещиной внутри заготовки. Для анализа таких нестационарных вибрационных сигналов широко используются частотно-временные методы, такие как кратковременное преобразование Фурье для обнаружения неисправностей при импульсном тестировании силовых трансформаторов [4], вейвлет-преобразование [5] и преобразование Гильберта-Хуанга [2].

Тестирование акустическим методом.

Тестирование акустическим методом - это метод мониторинга состояния, который используется для анализа излучаемых звуковых волн, вызванных дефектами или неоднородностями. Эти акустические излучения (АИ) представляют собой переходные упругие волны, вызванные быстрым высвобождением энергии деформации, вызванной небольшими деформациями, коррозией или растрескиванием, которые происходят до разрушения конструкции. В электрических машинах источниками АИ являются удары, циклическая усталость, трение, турбулентность, потери материала, кавитации, утечки и т.д.[6][7]. Эти акустические излучения распространяются по поверхности материала в виде волн [6], и смещение этих волн измеряется датчиками, которые почти всегда представляют собой пьезоэлектрический кристалл, обычно изготовленный из керамики, такой как цирконаттитанат свинца [8].

Сбор и анализ данных: Для сбора данных датчики размещаются на поверхности материала, контролируется информация, собранная каждым из датчиков. Если в некоторых элементах имеются дефекты, характеристики сигнала от датчика, подключенного ближе всего к разрыву, проявляются по-другому. Анализируя разрыв, можно определить местоположение дефекта и подозрительную область конструкции. В широком смысле анализ данных может быть проведен с помощью двух подходов. Первый - это подход, основанный на

параметрах, который основан на анализе основных параметров сигнала, таких как скорость, энергия, амплитуда и т.д. [9]. При анализе на основе параметров регистрируются только некоторые параметры АИ-сигнала, но сам сигнал не записывается, это сводит к минимуму объем хранимых данных и обеспечивает более быстрый анализ. Однако иногда эти параметры теряют большой объем информации, что очень затрудняет характеристику дефектов [10]. Другой подход - это метод анализа формы сигнала, который основан на полной форме сигнала, а не на параметрах. Подход, основанный на форме волны, обеспечивает лучшие возможности интерпретации данных, чем подход, основанный на параметрах, позволяя использовать такие методы обработки сигналов, как определение характеристик акустической эмиссии на основе вейвлетов [11], вейвлет-преобразование второго поколения [12], анализ спектра охвата вейвлетов [10] и т.д., а также обеспечивает лучшую дискриминацию шума [13].

Ультразвуковой мониторинг состояния.

Ультразвук определяется как “звуковые волны, частота которых превышает пределы слышимости человека или превышает 20 000 циклов в секунду” [14]. Многие физические события вызывают звук на слышимых и/или ультразвуковых частотах, анализ этих частот часто может указывать на правильную или неправильную работу [15]. Ультразвуковой мониторинг состояния - это метод, который использует бортовые (бесконтактные) и структурные (контактные) ультразвуковые приборы для получения высокочастотных ультразвуковых излучений, производимых работающим оборудованием, электрических излучений и утечек и т.д. для контроля состояния тестируемого оборудования [16]. Ультразвуковые преобразователи электронным способом преобразуют ультразвуковые частоты с помощью процесса, называемого гетеродинированием, вплоть до слышимого диапазона, сохраняя при этом качество звука во время перехода. Эти сигналы наблюдаются на уровнях интенсивности и/или дБ для анализа.

Инфракрасная термография.

Температура является одним из наиболее распространенных показателей структурного и функционального состояния оборудования и компонентов. Неисправные механизмы, проржавевшие электрические соединения, поврежденные материальные компоненты и т.д. могут привести к ненормальному распределению температуры[17]. Инфракрасная термография - это процесс использования тепловизоров для захвата инфракрасного излучения, испускаемого объектом, чтобы обнаружить любую аномальную тепловую картину или тепловую аномалию, которые указывают на возможную неисправность, дефекты или неэффективность в системе или механизме[18]. Основной принцип, лежащий в основе этого метода, основан на законе Планка и законе Стефана-Больцмана, которые гласят, что все объекты с температурой выше 0 К (т.е.  $-273^{\circ}\text{C}$ ) испускают электромагнитное излучение в инфракрасной области электромагнитного спектра, т.е. с длиной волны в диапазоне 0,75–1000 мкм [19], а интенсивность излучения зависит от это ИК-излучение зависит от температуры тела. Инфракрасная термография обычно подразделяется на две категории: пассивную и активную термографию. При пассивной термографии температурные градиенты естественным образом присутствуют в испытуемых материалах и конструкциях. Однако в некоторых случаях температурный градиент не столь заметен в случае более глубоких и мелких дефектов и не виден на поверхности при использовании пассивной термографии. Это преодолевается использованием активной термографии, при которой соответствующие тепловые контрасты вызываются внешним раздражителем [20]. Пассивная термография в основном применяется для мониторинга состояния электрического и механического оборудования [21], в то время как активный метод широко применяется в таких областях, как медицина, исследование тепловой эффективности зданий, сельское хозяйство и биология, обнаружение утечки газа и т.д.

#### Анализ масла.

Смазочное масло используется в электрических и механических машинах для уменьшения трения между движущимися поверхностями. Смазочное масло



является важным источником информации для раннего обнаружения неисправностей машины. По сравнению с методами мониторинга работоспособности машин, основанными на вибрации, мониторинг состояния смазочного масла может примерно в 10 раз раньше предупреждать о неисправностях машины [22]. Анализ смазочного масла включает анализ свойств жидкости (вязкость жидкости, уровень присадок, окислительные свойства и удельный вес), анализ загрязнения жидкости (влаги, металлические частицы, охлаждающая жидкость и воздух) и анализ остатков износа [23]. Анализ свойств жидкости и загрязнения используется для анализа состояния масла, чтобы определить, ухудшилось ли само масло до такой степени, что оно больше не подходит для выполнения своей основной функции снижения трения и предотвращения износа. Анализ остатков износа - это метод, который используется для мониторинга рабочего состояния оборудования путем анализа содержания остатков в образцах смазочного и гидравлического масла [24]. Для изучения химического состава нефти во всех этих методах используются такие методы, как фильтрация частиц [22], спектрографический анализ нефти [25], аналитическая феррография [26] и методы радиоактивных индикаторов [27] и т.д. Однако это автономный анализ, требующий, чтобы образец был взят из машины и протестирован в лаборатории.

Мониторинг технического состояния стал очень важной технологией в области технического обслуживания электрооборудования и привлекает все большее внимание во всем мире. Это приносит многочисленные преимущества коммунальным компаниям, таким как снижение затрат на техническое обслуживание, продление срока службы оборудования, повышение безопасности операторов, сведение к минимуму несчастных случаев и серьезности разрушений, а также улучшение качества электроэнергии. В этой статье была предпринята попытка обобщить различные методы и методологии, используемые для мониторинга состояния электрических машин. После детального изучения каждой технологии делается вывод о том, что наиболее подходящий метод контроля состояния для конкретной операции может быть выбран только с учетом

таких факторов, как тестируемое оборудование, его нагрузка, тип дефекта, условия окружающей среды и т.д. Было также отмечено, что существует большой простор для исследований в области совершенствования методов зондирования, обработки сигналов и искусственного интеллекта, это связано с тем, что в ближайшем будущем диагностические и прогностические системы, вероятно, будут больше ориентированы на онлайн-мониторинг с автоматической диагностикой и прогнозированием.

#### Список литературы

1. S. K. Acharya, A. Das, V. K. Gupta, K. R. Anil Kumar, and S. Bhattacharjee, "Vibration signature analysis as a diagnostic tool for Condition Assessment of rotating equipment – Experience at TAPS," Proceedings of the National Seminar & Exhibition on Non-Destructive Evaluation, pp. 56–63, NDE 2009, December 10-12, 2009.
2. R. Yan and R. Gao, "Hilbert–Huang transform-based vibration signal analysis for machine health monitoring," IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement vol. 55, no. 6, pp. 2320–2329, December 2006.
3. S. A. Mcinerny and Y. Dai, "Basic vibration signal processing for Bearing Fault Detection," IEEE Transactions on Education, vol. 46, no. 1, pp. 149–156, February 2003.
4. L. Satish, "Short time Fourier and Wavelet transform for fault detection in power transformers during impulse tests," Science, Measurement and Technology, IEE Proceedings, vol. 145, no. 2, pp. 77-84, March 1998.
5. R. Yan and R. X. Gao, "An efficient approach to machine health diagnosis based on harmonic wavelet packet transform," Robotics and Computer Integrated Manufacturing, vol. 21, pp. 291–301, 2005
6. D. Mba and R. B. K. N. Rao, "Development of Acoustic Emission Technology for Condition Monitoring and Diagnosis of Rotating Machines ; Bearings, Pumps, Gearboxes, Engines and Rotating Structures," The shock and vibration digest vol. 38, no. 1, pp. 3–16, 2006.

7. D. M. L. Alfayez and D. MBA, "Detection of Incipient Cavitation And Best Efficiency Point In A 2.2MW Centrifugal Pump Using Acoustic Emission." Acoustic Emission Group, pp. 77-82 NDE 2004
8. C. Grosse and M. Ohtsu, Acoustic emission testing, Retrieved from [https://www.nde-ed.org/EducationResources/CommunityCollege/Other%20Methods/AE/AE\\_Intro.htm](https://www.nde-ed.org/EducationResources/CommunityCollege/Other%20Methods/AE/AE_Intro.htm)
9. M. Kaphle, "Analysis of acoustic emission data for accurate damage assessment for structural health monitoring," Ph.D. Thesis Queensland University of Technology 2012.
10. L. Gao, F. Zai, S. Su, H. Wang, P. Chen, and L. Liu, "Study and application of acoustic emission testing in fault diagnosis of low-speed heavy-duty gears," *Sensors (Basel)*, vol. 11, no. 1, pp. 599–611, Jan. 2011.
11. A. R. Oskouei, M. Ahmadi\*, M. Hajikhani "Wavelet-based acoustic emission characterization of damage mechanism in composite materials under mode I delamination at different interfaces," *eXPRESS Polymer Letters* Vol.3, No.12 (2009) 804–813
12. W. I. M. Sweldens, "The lifting scheme : A construction of second generation wavelets," *SIAM Journal on Mathematical Analysis*, vol. 29, no. 2, pp. 511–546, 1998.
13. M. Surgeon and C. Buelens, "Waveform based analysis techniques for the reliable acoustic emission testing of composite structures," *Acoustic emission testing NDE*, pp. 34–40, 2000.
14. A. Rienstra and J. Hall, "Ultrasonic Detection," *The journal of Machinery fluids, tests and standards*, vol. 3, no. 2, pp. 1–4, 2002.
15. J. M. Buckley, "An Overview Of The Predictive Maintenance Applications Of Airborne Ultrasound Testing, 4th International conference on NDT, October 2007 "
16. A. Bandes, "Ultrasonic Condition Monitoring", Retrieved from <http://www.uesystems.com/new/wpcontent/uploads/2012/07/ultrasound-condition-monitoring-ue-v7.pdf>

17. S. Bagavathiappan, B. B. Lahiri, T. Saravanan, J. Philip, and T. Jayakumar, "Infrared thermography for condition monitoring – A review," *Infrared Physics and Technology*, vol. 60, pp. 35–55, 2013.
18. Y.-C. Chou and L. Yao, "Automatic Diagnostic System of Electrical Equipment Using Infrared Thermography" *International Conference of Soft Computing & Pattern Recognition*, pp. 155–160, 2009.
19. M. S. Jadin and S. Taib, "Recent progress in diagnosing the reliability of electrical equipment by using infrared thermography" *Infrared Physics and Technology*, vol. 55, no. 4, pp. 236–245, July 2012.
20. L. Landau, "Active Infrared Thermography Techniques For The Nondestructive Testing of Materials," *Zhurnal Eksp.iTeor. Fiz.*, pp. 1–25, 1937.
21. S. Taib and M. Jadin, "Thermal Imaging for Enhancing Inspection Reliability: Detection and Characterization," *InTech, Rijeka, Croat.*, 2012.
22. J. Zhu, J. M. Yoon, D. He, Y. Qu, and E. Bechhoefer, "Lubrication Oil Condition Monitoring and Remaining Useful Life Prediction with Particle Filtering," *International Conference of Prognostic and Health Management*, pp. 1–15, 2013.
23. Juan Rosales, "Condition Monitoring- A Closer Look at Lubricating Oil Analysis." Retrieved from <http://www.frost.com/prod/servlet/market-insight-print.pag?docid=87444743>
24. Abiot Dagneu, Master thesis, "Optimization of periodic maintenance using condition monitoring techniques and operational data ", 2012
25. AGAT laboratories Ltd., "oil analysis user guide"
26. "Analytical Ferrography Testing laboratory Services in Delhi, India" Retrieved from <http://www.spectro.in/Ferrography.html>
27. A. Verma and S. Srivastava, "Review on Condition Monitoring Techniques Oil Analysis, Thermography and Vibration Analysis," *erpublications.com*, vol. 3, no. 7, pp. 18–25, 2014.

## НЕОБХОДИМОСТЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ СОБСТВЕННЫХ НУЖД ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

*Сайфутдинов Зульфат Газинурович, Сайфутдинова Алина Ильдаровна,*

*Башмаков Дмитрий Александрович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Целью данной статьи является повышение энергоэффективности отраслей электроэнергетики с помощью применения метода прогнозирования электропотребления системы собственных нужд тепловых электростанций (ТЭС). Для повышения энергоэффективности необходимы изменения в системах электропотребления собственных нужд электростанций. Для этого необходимо провести анализ данной отрасли и выявить мероприятия, способствующие повышению эффективности использования энергии и топливных ресурсов.

Ключевые слова: прогнозирование электропотребления, собственные нужды, ТЭС, планирование нагрузки.

## THE NEED TO PREDICT THE POWER CONSUMPTION OF OWN NEEDS OF THERMAL POWER PLANTS

*Sajfutdinova Alina Ildarovna, Sajfutdinov Zulfat Gazinurovich,*

*Bashmakov Dmitry Alexandrovich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

The purpose of this article is to increase the energy efficiency of electric power industries by using the method of forecasting the power consumption of the system of own needs of thermal power plants (TPP). To increase energy efficiency, changes are needed in the power consumption systems of the power plants' own needs. To do this, it is necessary to analyze this industry and identify measures that contribute to improving the efficiency of energy and fuel resources.

Keywords: forecasting of power consumption, own needs, thermal power plants, load planning.

При проведении анализа по повышению энергоэффективности в отрасли электроэнергетики все тепловые электрические станции были разделены на 3 группы коэффициент полезного действия, которых были соответственно: <40%; 40% - 57%; >57% [1]. Были рассмотрены ТЭС России по уровню эффективности, работающих на различных видах топлива: природном газе, угле, мазуте. Средний удельный расход топлива на производство тепловой энергии на электростанциях снизился по сравнению с прошлыми годами с 156 кг. у. т./Гкал до 154 кг. у. т./Гкал. Данное уменьшение было отчасти результатом не совершенствования технологий, а изменения процесса ценообразования на тепло [2].

Неравномерные нагрузки на ТЭС приводят к неэкономичным режимам работы системы собственных нужд электростанций и потерь электроэнергии [3]. Частые пуски и остановка энергоблоков, корректировка их нагрузок вызывают дополнительные потери электроэнергии и топлива из-за неоптимальных режимов работы основного оборудования и механизмов собственных нужд, вследствие необходимости дросселирования теплоносителей, таких как пар, вода, воздух, газ [4].

В работе Башмакова И.А [1] описаны несколько основных проблем в повышении энергоэффективности на ТЭС России, некоторые из них:

- увеличение количества собственных нужд электростанций;
- долгое отсутствие серьезной мотивации к снижению удельных расходов топлива. Эта мотивация увеличивается по мере расширения объемов торговли электроэнергией на свободном рынке.

Согласно правилам оптового рынка электроэнергии и мощности «Электростанции должны направлять в соответствии с графиком прогнозы объемов производства и поставок электроэнергии и мощности, а также расходы на собственные нужды электростанции, для формирования балансов электроэнергии и мощности по субъектам РФ» [5, с.8]. «На основании этого участники ОРЭМ должны нести ответственность за потреблением

электроэнергии, объем которого отклонился от нормы установленного. Отклонение в потреблении на 2% и более от установленного значения влечет к соответствующим издержкам» [5, с.8]. Из вышесказанного можно сделать вывод, что планирование электропотребления активной мощности собственных нужд электростанций зависит от эффективной работы в целом и является основой для планирования нормальных режимов работы энергохозяйства.

На основании всего вышеизложенного можно сделать вывод, прогнозирование электропотребления на собственные расходы электростанций является важным аспектом в планировании нагрузки и значительно отличается от прогнозирования электропотребления остальных потребителей.

#### Список литературы:

1. Башмаков, И. А. Интегрированное планирование энергетических ресурсов в электроэнергетике / И.А. Башмаков // Энергосбережение. – 2009. – № 7. – С. 20–30.
2. Прокопчик, В. В. Повышение качества электроснабжения и эффективности электрооборудования предприятий с непрерывными технологическими процессами / В. В. Прокопчик. – Гомель: Гом. гос. техн. ун-т, 2002. – 283 с.
3. Балаков, Ю. Н. Коммутационные узлы энергосистем / Ю. Н. Балаков, А. И. Васильчиков, В. М. Лаврентьев и др. – М.: Энергоатомиздат, 1997. – 228с.
4. СТО 70238424.27.100.004-2008 Системы питания собственных нужд ТЭС. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования.
5. Об утверждении правил оптового рынка электрической энергии и мощности и о внесении изменений в некоторые акты правительства российской федерации по вопросам организации функционирования оптового рынка электрической энергии и мощности: Постановление от 27 декабря 2010 г. № 1172 // Собрание законодательства РФ-2011.
6. Д.В. Григорьева, А.А. Калютник, Оценка эффективности методов снижения технологического минимума энергоблока ТЭЦ, Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики, Том 19, № 7-8, 2017.

7. В.А. Петрущенко, И.А. Коршакова, Качественный и количественный анализ тепловой энергетики малых мощностей в России, Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики, Том 22, № 5, 2020.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ОБСТАНОВКИ НА ОБЪЕКТАХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

*Сулейманов Ильнур Рафкатович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Идентифицированы основные источники электромагнитных воздействий и цели определения электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики. Рассмотрены методы обследования электромагнитной обстановки. Описан порядок оформления результатов проведенных исследований.

Ключевые слова. Электромагнитная совместимость, электромагнитные помехи, электромагнитная обстановка.

## DETERMINATION OF THE ELECTROMAGNETIC SITUATION AT ELECTRIC POWER FACILITIES

*Suleymanov Ilnur Rafkatovich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. The main sources of electromagnetic influences and the purposes of determining the electromagnetic situation at electric power facilities have been identified. Methods for examining the electromagnetic environment are considered. The procedure for recording the results of the research is described.



Key words. Electromagnetic compatibility, electromagnetic interference, electromagnetic environment.

Невыполнение требований электромагнитной совместимости (ЭМС) может иметь достаточно серьезные последствия в различных сферах деятельности человека и на производственных предприятиях: привести к сбою в электронных системах управления воздушного транспорта, автоматических производственных линий, систем управления промышленных объектов и объектов энергетики, медицинского оборудования.

Для современных цифровых устройств одним из важнейших критериев надежной и бесперебойной работы, является электромагнитная совместимость технических средств. Электромагнитная совместимость нарушается, если уровень помех слишком высок или помехоустойчивость оборудования не достаточна.

Прежде всего определимся с понятием ЭМС:

Электромагнитная совместимость технических средств (ЭМС) – способность технического средства функционировать с заданным качеством в заданной электромагнитной обстановке и не создавать недопустимых электромагнитных помех другим техническим средством [1].

Так же в ходе рассмотрения темы статьи используются следующие определения:

Электромагнитная обстановка (ЭМО) – совокупность электромагнитных явлений, существующих в данном месте [1].

Электромагнитная помеха; помеха – любое электромагнитное явление, которое может ухудшить качество функционирования технического средства [1].

Как уже было указано выше необходимость учёта ЭМС (расчет электромагнитной совместимости, измерение электромагнитной совместимости) обусловлена массовым внедрением микропроцессорной техники на объектах энергетики – электростанциях и подстанциях. В начале 90-х годов XX века обнаружилось, что при всём удобстве эксплуатации микропроцессорные

устройства релейной защиты, автоматики, телемеханики, связи, учёта электроэнергии и пр. работают неправильно, либо отказывают вследствие влияния силовых и высоковольтных электрических цепей объектов энергетики и работы системы молниезащиты.

Впервые требования к обеспечению ЭМС при проектировании были сформулированы в действующем и в настоящее время документе РД 34.20.116-93 «Методические указания по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций от импульсных помех». Этот документ по ЭМС относится и подходит для применения на всех объектах электроэнергетики – электростанциях, подстанциях, переключательных пунктах всех собственников, не только электростанций и предприятий электрических сетей, но и заводских, и тяговых подстанций напряжением 110 кВ и выше.

РД 34.20.116-93 предписывает выполнение мероприятий по обеспечению ЭМС при проектировании, причём выбор защитных мероприятий по вновь вводимым объектам должен осуществляться на основе проектных расчётов с последующей проверкой по результатам натурных измерений достаточности принятых проектных решений и качества их практической реализации строительными организациями. Для реконструируемых объектов выбор защитных мероприятий должен осуществляться на основе расчетов и предварительных испытаний.

Достоверные результаты по неблагоприятной ЭМО на энергообъекте могут быть получены лишь при сочетании экспериментальных (натурные эксперименты, имитация электромагнитных воздействий) и расчетных методов [2].

Целями определения электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики являются:

- определения наиболее неблагоприятной ЭМО, характеризуемой наибольшими, но реально возможными электромагнитными воздействиями в местах расположения аппаратуры;

- проверки электромагнитной совместимости (ЭМС) микропроцессорной техники на действующих объектах и в случае необходимости разработки предложений по улучшению ЭМО;

- разработки требований по классам жесткости испытаний на помехоустойчивость аппаратуры, устанавливаемой на объектах [2].

Методика определения ЭМО на энергообъекте включает в себя следующие основные этапы:

- получение исходных данных об энергообъекте для проведения работ;
- экспериментально-расчетное определение ЭМО на объекте;
- определение соответствия между уровнями помехоустойчивости микропроцессорных устройств, установленных на объекте, и ЭМО в местах размещения этих устройств или степени жесткости испытаний на помехоустойчивость устройств, которые будут установлены на объекте.

Для проведения экспериментальных работ создают рабочую программу. По результатам работ составляют технический отчет и оформляют протоколы результатов измерений и расчетов по всем указанным видам электромагнитных воздействий. В протоколах дается сопоставление возможных уровней воздействий на микропроцессорную технику с их помехоустойчивостью и заключение об уровне электромагнитной совместимости, а также дополнительные рекомендации по ее обеспечению в случае необходимости.

Характерными источниками электромагнитных воздействий в нормальных и аварийных режимах, которые могут оказывать влияние на микропроцессорные устройства, являются (рис.1):

- напряжения и токи промышленной частоты при КЗ на землю в распределительных устройствах напряжением выше 1 кВ;

- импульсные помехи при коммутациях и КЗ в распределительных устройствах;

- импульсные помехи при ударах молнии;

- электромагнитные поля радиочастотного диапазона;

- разряды статического электричества;

- магнитные поля промышленной частоты;
- импульсные магнитные поля;
- помехи, связанные с возмущениями в цепях питания микропроцессорной техники постоянного и переменного тока.

Дополнительными источниками электромагнитных воздействий на электрических станциях и подстанциях, которые могут вызвать сбои в работе микропроцессорной техники, являются такие виды вспомогательного электрооборудования как мощные преобразователи, сварочные аппараты, осветительные приборы, мощные тяговые механизмы, бытовые электроприборы, электроинструмент и др.

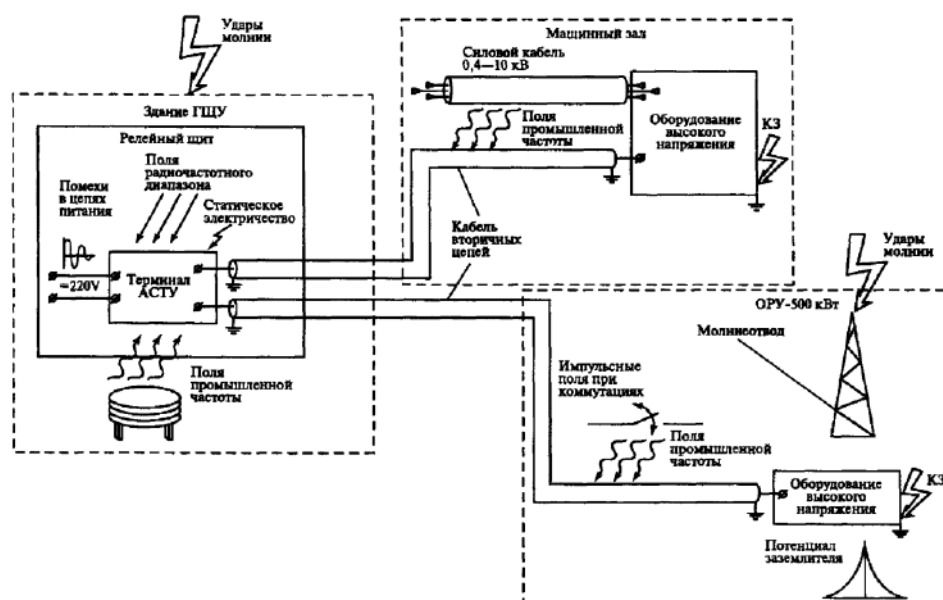


Рисунок 1. Источники электромагнитных помех

Общим для электростанций и подстанций магистральных и распределительных сетей напряжением выше 6 кВ документом по ЭМС является СО 34.35.311-2004 «Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях». В соответствии с данным документом проводится обследование электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики, в том числе:

- измерение напряжений переменного тока частоты 50 Гц на контрольных кабелях при однофазных и двухфазных коротких замыканиях (кондуктивных помех);

- измерение напряжений импульсных помех на контрольных кабелях, возникающих при коммутациях и коротких замыканиях высоковольтного оборудования (кондуктивных импульсных помех);

- измерение напряжений излучаемых импульсных помех на контрольных кабелях, возникающих при коммутациях и коротких замыканиях высоковольтного оборудования (наведённых импульсных помех);

- измерение наведённых импульсных помех, возникающих при ударах молний в молниеотводы;

- измерение кондуктивных импульсных помех от токов молний;

- измерение напряжённости электромагнитных полей радиочастотного диапазона в местах установки микропроцессорной аппаратуры;

- измерение электростатического потенциала тела человека (оператора) в помещениях, где установлена микропроцессорная аппаратура;

- измерение напряжённости магнитного поля промышленной частоты в местах установки микропроцессорной аппаратуры в нормальных режимах и при коротких замыканиях;

- измерение напряжённости импульсного магнитного поля в местах установки микропроцессорной аппаратуры при протекании токов молний по молниеотводам и токоотводам молниеприёмников зданий и сооружений;

- регистрация помех в цепях питания микропроцессорной аппаратуры переменного и постоянного тока [3].

СО 34.35.311-2004 дополнительно к РД 34.20.116-93 вводит ещё два этапа комплекса мероприятий по обеспечению ЭМС:

- периодическую проверку электромагнитной обстановки с периодичностью не реже 1 раза в 12 лет;

- внеплановую проверку электромагнитной обстановки в случаях неправильной работы или повреждении микропроцессорных устройств из-за воздействия электромагнитных помех [3].

Данные проверки электромагнитной обстановки проводятся в полном объеме обследования электромагнитной обстановки в соответствии с СО 34.35.311-2004.

Натурные эксперименты на действующем объекте не могут воспроизвести все возможные режимы, например, КЗ на шинах распределительных устройств (РУ) или удары молнии, а натурные коммутации силового оборудования, сопровождающиеся измерениями в цепях микропроцессорных устройств, ограничиваются по условиям работы энергообъекта разовыми экспериментами, как правило, не экстремальными с точки зрения уровней электромагнитных воздействий.

Опыты по имитации электромагнитных воздействий позволяют экспериментально существенно расширить возможности по выявлению наибольших уровней электромагнитных, помех.

Натурные и имитационные эксперименты проводят на действующем объекте. Методика экспериментов и технические средств (например, имитаторы воздействий и измерительные приборы) предусматривают проведение работ по определению ЭМО таким образом, чтобы не нарушать нормальную работу энергообъекта и не повреждать микропроцессорные устройства.

Комплексное сочетание натурных экспериментов с имитацией электромагнитных воздействий и численным анализом полученных результатов позволяет получить картину наиболее неблагоприятной ЭМО.

По результатам измерений и расчетов определяют требования по помехоустойчивости устройств, устанавливаемых на энергообъекте. Если уровень электромагнитных помех (ЭМП) превышает уровень помехоустойчивости устройств, должны быть разработаны мероприятия по снижению уровня помех до допустимых значений.

Натурные эксперименты на действующем объекте не могут воспроизвести все возможные режимы, например, КЗ на шинах распределительных устройств

(РУ) или удары молнии, а натурные коммутации силового оборудования, сопровождающиеся измерениями в цепях микропроцессорных устройств, ограничиваются по условиям работы энергообъекта разовыми экспериментами, как правило, не экстремальными с точки зрения уровней электромагнитных воздействий.

Опыты по имитации электромагнитных воздействий позволяют экспериментально существенно расширить возможности по выявлению наибольших уровней электромагнитных, помех.

Натурные и имитационные эксперименты проводят на действующем объекте. Методика экспериментов и технические средств (например, имитаторы воздействий и измерительные приборы) предусматривают проведение работ по определению ЭМО таким образом, чтобы не нарушать нормальную работу энергообъекта и не повреждать микропроцессорные устройства.

Комплексное сочетание натурных экспериментов с имитацией электромагнитных воздействий и численным анализом полученных результатов позволяет получить картину наиболее неблагоприятной ЭМО.

По результатам измерений и расчетов определяют требования по помехоустойчивости устройств, устанавливаемых на энергообъекте. Если уровень электромагнитных помех (ЭМП) превышает уровень помехоустойчивости устройств, должны быть разработаны мероприятия по снижению уровня помех до допустимых значений.

#### Список литературы

1. ГОСТ 30372-2017 «Совместимость технических средств электромагнитная/ Термины и определения».
2. РД 34.20.116-93 «Методические указания по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций от импульсных помех».
3. СО 34.35.311-2004 «Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях».

# ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ РАЗРЯДОВ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА В ГАЗОЖИДКОСТНОМ ПОТОКЕ В ПУЗЫРЬКОВОЙ СРЕДЕ

*Хафизов Алмаз Анзяпович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Представлены результаты экспериментальных исследований электрического разряда переменного тока ( $f=50$  Гц) в газожидкостной среде с пузырьками воздуха и микроразрядами в 1% растворе NaCl в дистиллированной воде при межэлектродном расстоянии  $l=50$  мм.

Ключевые слова: электрический разряд, газожидкостная среда, микроразряд, переменный ток.

## INVESTIGATION OF ALTERNATING CURRENT ELECTRICAL DISCHARGES IN A GAS-LIQUID FLOW IN A BUBBLE MEDIUM

*Khafizov Almaz Anzyapovich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. The results of experimental studies of an alternating current electric discharge ( $f=50$  Hz) in a gas-liquid medium with air bubbles and micro-discharges in 1% NaCl solution in distilled water at interelectrode distances  $l=50$  mm are presented.

Keywords: electric discharge, gas-liquid medium, micro-discharge, alternating current.

В настоящее время большой научный и практический интерес представляют газожидкостные смеси с пузырьковой структурой [1,2]. Возникновение электрических разрядов в газожидкостной пузырьковой среде и их развитие представляют собой достаточно сложный процесс для изучения физических явлений, происходящих в указанных разрядах. Электрический



пробой в жидкой среде является более сложным явлением, связанным с формированием микропузырьков в жидкости [3,4]. Характеристики электрических разрядов, возникающих в многочисленных движущихся микропузырьках, мало изучены и представляют перспективное направление для изучения.

### 1. Экспериментальная установка для изучения электрических разрядов переменного тока в газожидкостной среде

Исследования особенностей электрического разряда переменного тока между металлическими электродами в газожидкостной среде проводились в следующих диапазонах: ток  $I = 0,1-1$  А, напряжение  $U = 0,1-1$  кВ, расстояние между электродами внутри диэлектрической трубки  $l = 50$ , диаметр трубки  $d_T = 10$  мм.

Экспериментальная установка (рис.1) для исследования электрических разрядов переменного тока в газожидкостной среде при атмосферном давлении состоит из следующих элементов: разрядной камеры; источника питания переменного тока 4, универсального аналого-цифрового преобразователя Sensor-CASSY 5 и компьютера 6.

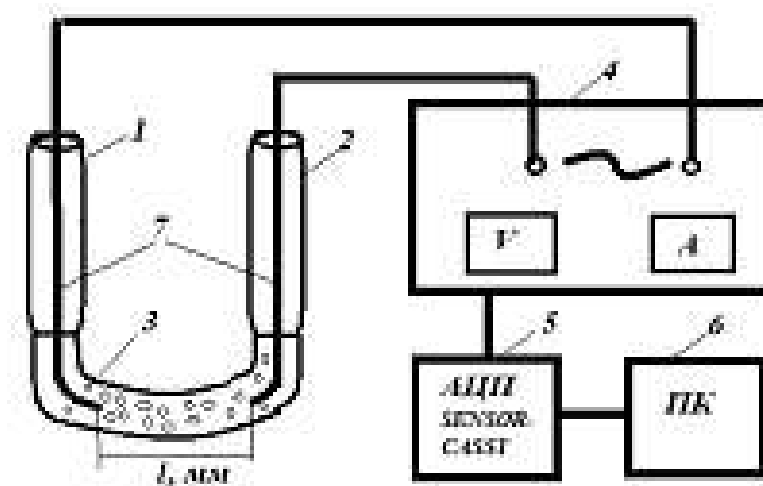


Рисунок 1 – Структурная схема экспериментальной установки для получения и исследования электрического разряда переменного тока частотой 50 Гц при атмосферном давлении: 1,2 – капельные воронки; 3 – диэлектрическая трубка; 4 – высоковольтный источник переменного тока; 5 – аналого-цифровой преобразователь Sensor-CASSY; 6 – ПК; 7 – медные электроды.

## 2. Обсуждение результатов исследования

Многофазная среда электролита представляет собой газожидкостную среду с микроразрядами, из-за чего все происходящие в ней процессы следует рассматривать как с точки зрения электрофизики, так и с точки зрения механики жидкости, газа и плазмы. В данной работе изучены вольт-амперные, ампер-секундные и вольт-секундные характеристики разряда переменного тока частотой  $f=50$  Гц, генерируемого в диэлектрической трубке с раствором электролита и двумя электродами. Механизм развития разряда показан на рис.2.

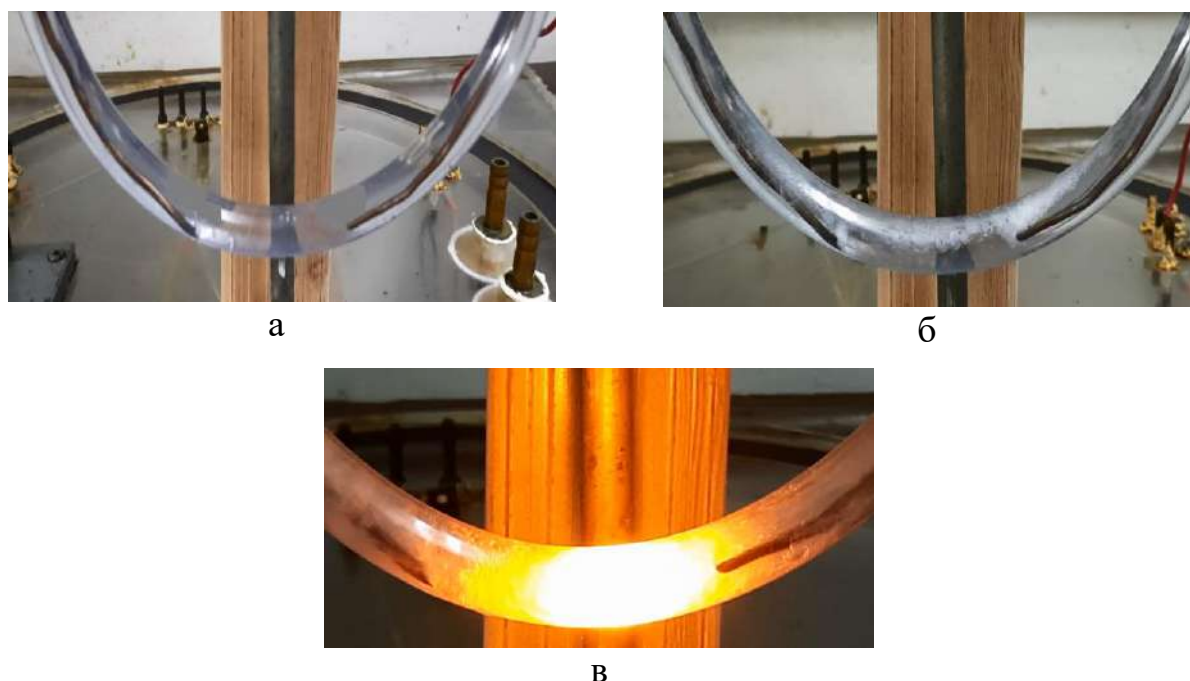


Рисунок 2 - Механизм развития электрического разряда переменного тока в газожидкостной пористой среде с пузырьками и микроразрядами при атмосферном давлении: а – до подачи напряжения на медные электроды; б – после подачи напряжения (образование пузырьковой среды); в – процесс зажигания электрического разряда

Проведем последовательное обсуждение результатов для 1% раствора NaCl при  $l=50$  мм. Как видно из рис. 3, зависимость  $U=f(I)$  имеет падающий характер. Сначала в течение первых 13 секунд идет электролиз в диапазоне напряжения  $U=100-200$  В и тока  $I=0.2-0.75$  А. При  $t=13$  секунд происходит пробой, при этом величина напряжения увеличивается до 480 В, а ток падает практически до 0,02 А. Далее горит разряд в промежутке времени от 13 до 50 секунд. В диапазоне времени от 13 до 50 секунд величина напряжения медленно нарастает, а величина

тока плавно уменьшается. Пульсации тока и напряжения связаны с вспыхивающими и гаснущими разрядами на пузырьках воздуха, образующихся в газожидкостном потоке электролита. В районе 30-й секунды разряд погас и загорелся заново. В это время видно резкое падение напряжения и рост тока.

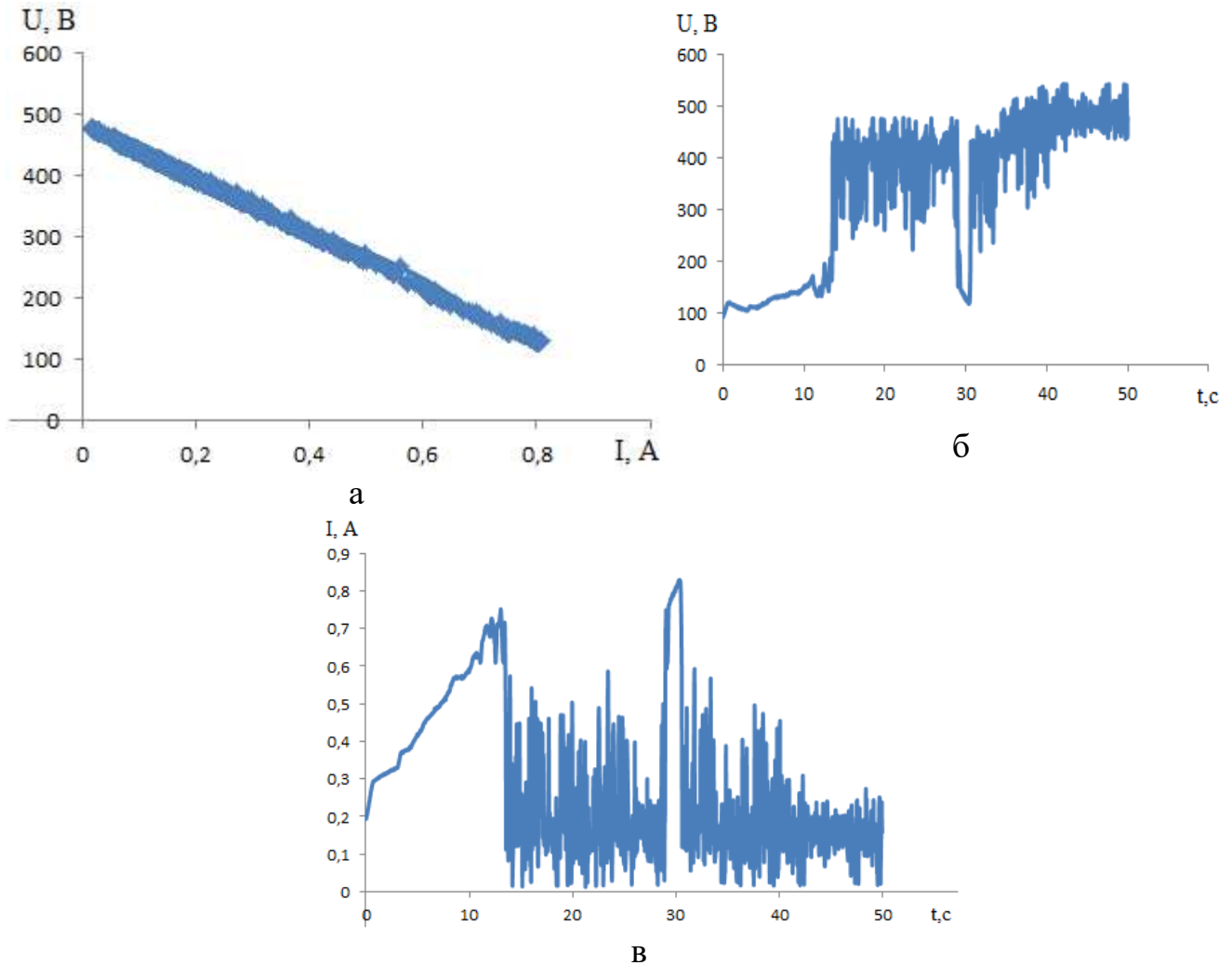


Рисунок 3. Вольт-амперная (а), вольт-секундная (б) и ампер-секундная (в) характеристики разряда переменного тока в 1% растворе NaCl при атмосферном давлении и межэлектродном расстоянии  $l=50$  мм

**Выводы:** Анализ экспериментальных данных для разряда переменного тока в среде 1% раствора NaCl позволил установить картину развития разряда - электролиз с нарастанием напряжения и тока, затем пробой с резким увеличением напряжения и падением тока, разряд с небольшими пульсациями тока и напряжения. Выявленные электрофизические процессы, происходящие с микроразрядами в газожидкостной среде в диэлектрической трубке, позволили прогнозировать зависимости  $U=f(I)$ ,  $U=f(t)$ ,  $I=f(t)$  для различных концентраций

раствора электролита и межэлектродных расстояниях – зависимость  $U=f(I)$  имеет падающий характер, зависимость  $U=f(t)$  – имеет вид прямой экспоненты, а зависимость  $I=f(t)$  – вид обратной экспоненты.

#### Список литературы

1. Панов В.А., Куликов Ю.М., Сон Э.Е. Ячейка для плазмохимической очистки загрязненной жидкости. Патент № 134921 от 16.04.2013.
2. Сон Э.Е., Суворов И.Ф., Какуров С.В., Гайсин А.Ф., Самитова Г.Т., Соловьева Т.Л., Юдин А.С., Рахлецова Т.В. Электрические разряды с жидкими электродами и их применение для обеззараживания вод // Теплофизика высоких температур. – 2014. – Т. 52. – № 4. – С. 512.
3. Самитова Г.Т. Электрические разряды постоянного тока в движущихся пузырьках воздуха в электролите с образованием плазменной струи вне диэлектрической трубки/Дисс. на соиск. уч. степени к.т.н. – Казань, 2013.– 123с.
4. Электрические разряды переменного тока в газожидкостной среде раствора хлорида натрия при атмосферном давлении / Валиев Р.И., Хафизов А.А., Багаутдинова Л.Н., Гайсин Ф.М., Басыров Р.Ш., Гайсин Аз.Ф., Гайсин Ал.Ф. // Теплофизика высоких температур, 2021. – Т. 59. – № 4. – С. 634–637.

#### ЭКРАНИРОВАНИЕ

*Шигапов Марат Миннахматович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Электромагнитное экранирование – это способ снижения интенсивности электромагнитных волн до заданного уровня с помощью специальных материалов, оборудования и технологических решений. На эффективность экранирования оказывают существенное влияние частота поля, электропроводность и магнитная проницаемость материала экрана,

конфигурация, размеры и толщина экрана. В данной статье понятие «экранирование» рассматривается с технической точки зрения.

Ключевые слова: экранирование, эффективность, электромагнитная совместимость.

## SHIELDING

*Shigapov Marat Minnakhmatovich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. Electromagnetic shielding is a method of reducing the intensity of electromagnetic waves to a given level using special materials, equipment and technological solutions. The shielding efficiency is significantly influenced by the field frequency, electrical conductivity and magnetic permeability of the shield material, configuration, dimensions and thickness of the shield. In this article, the concept of «shielding» is examined from a technical point of view.

Key words: shielding, efficiency, electromagnetic compatibility.

Для защиты электротехнического оборудования от помех и прочих электромагнитных влияний достаточно эффективной мерой является экранирование. Согласно ГОСТ 30372-95, экранированием называется способ ослабления электромагнитной помехи с помощью экрана, имеющего высокую электрическую и (или) магнитную проводимость.

Сущность экранирования заключается в том, что какая-либо часть пространства защищается от проникновения в него или, наоборот, выхода из него электромагнитной, магнитной или электрической энергии. В связи с этим различают 3 вида экранирования - электромагнитное, магнитно- и электростатическое.

Само экранирование вопрос не такой простой, как может показаться на первый взгляд. Здесь чрезвычайно важен правильный выбор метода

экранирования, материала экрана и его конструкции, поскольку они не только будут определять должное функционирование разрабатываемой РЭА в соответствии с техническим заданием, но и откроют дорогу к ее успешной сертификации, что позволит успешно вывести изделие на рынок.

При конструировании экранов для указанных типов полей широко используется метод интегральных уравнений, в котором основной подлежащей определению величиной является плотность электрического заряда, распределенного на поверхностях экранов и других конструктивных элементов электронного технического средства. Решение соответствующих интегральных уравнений в практических задачах может быть выполнено численными методами.

Эффективность экранирования является основным показателем качества экрана, характеризующим его способность снижать уровень электромагнитной энергии, как воздействующей на рецептор, так и исходящей от излучающего источника.

Факторами, которые нужно рассмотреть при выборе концепции экранирования, являются:

1. Сложность требуемых взаимодействий с техническими средствами.
2. Затраты на проектирование и строительство.
3. Технологичность.
4. Затраты на обслуживание.
5. Требования надежности.
6. Гибкость для модернизации системы.
7. Поддержка в процессе эксплуатации.

Таким образом, как можно видеть даже из кратко изложенного в статье материала, в настоящее время разработчикам электронной и электротехнической продукции, предназначенной для эксплуатации в жестких с точки зрения ЭМС условиях, предлагается достаточный выбор решений. Применение для экранирования представленных в статье вспомогательных конструктивных элементов дает возможность повысить надежность и эксплуатационные характеристики конечного оборудования, гарантируя устранение влияния

на внутренние каскады не только неблагоприятных воздействий внешней среды, но и ЭМП.

При выборе прокладки для обеспечения экранирования конкретного каскада или конечного продукта разработчику необходимо учитывать такие факторы, как:

- требуемая степень герметичности;
- наличие механических нагрузок;
- диапазон рабочих температур;
- частотный диапазон;
- характеристики окружающей среды (нормальные условия, высокая влажность, соляной туман и т. д.);
- силы сжатия/нагрузки;
- способы крепления/монтажа;
- требования к расстоянию между крепежными элементами;
- радиус изгиба;
- ремонтпригодность;
- гальваническая совместимость с материалом основного экрана.

#### Список литературы

1. Гроднев, И.И. Электромагнитное экранирование в широком диапазоне частот / И.И. Гроднев. – М. : Связь, 1972
2. Ефанов В.И., Тихомиров А.А. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и систем. Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012
3. Рогинский В.Ю. Экранирование в радиоустройствах. Ленинград, Издательство «Энергия», 1969
4. Шапиро Д. Н. Основы теории электромагнитного экранирования. Ленинград, Издательство «Энергия», 1975

## ПРОФИЛАКТИКА НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

*Ягофаров Эдуард Игоревич*

*Инженер группы ОВиК*

*Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Рассмотрены вопросы: влияние микроклимата на организм человека, профилактика неблагоприятного воздействия микроклимата, организационные и медико-профилактические мероприятия.

Ключевые слова. Микроклимат производственного помещения, мероприятия, направленные на улучшение условий микроклимата, рациональный режим труда и отдыха, медицинские противопоказания.

## PREVENTION OF ADVERSE EFFECTS ON THE HUMAN BODY AT INDUSTRIAL ENTERPRISES

*Yagofarov Eduard Igorevich*

*Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. The following issues are considered: the influence of the microclimate on the human body, prevention of the adverse effects of the microclimate, organizational and medical preventive measures.

Key words. Microclimate of the production premises, measures aimed at improving microclimate conditions, rational work and rest regime, medical contraindications.

Существенная роль в решении проблемы экономии тепловой энергии принадлежит высокоэффективной тепловой изоляции. В наши дни одним из важнейших условий успешного развития экономики является рациональное использование электроэнергии и энергоносителей. В вопросах энергосбережения существенную роль играет техническая тепловая изоляция. Качественное



энергосбережение и обеспечение бесперебойности технологических процессов в современной промышленности и трубопроводном транспорте, системах отопления, водоснабжения и других системах современного строительства могут обеспечить только современные эффективные технические теплоизоляционные материалы. Помимо энергосбережения и обеспечения штатного режима технологических процессов посредством применения тепловой изоляции, технические теплоизоляционные материалы также широко применяются в современной промышленности и трубопроводном транспорте для обеспечения безопасности труда в обслуживаемых технологических процессах, протекающих с очень высокими или очень низкими температурами или при применении высокотемпературного технологического оборудования. Теплоизоляция трубопроводов и тепловая изоляция плоских поверхностей, эксплуатируемых в сложных условиях, требует особых свойств используемых материалов. Только современные эффективные технические теплоизоляционные материалы могут обеспечить требуемую безопасность труда обслуживающего персонала, обеспечивая нормальную для человека температуру на поверхности высокотемпературного оборудования.

#### Влияние микроклимата на организм человека.

Микроклимат производственного помещения оказывает значительное влияние на работника. Отклонение отдельных параметров микроклимата от рекомендованных значений, снижают работоспособность, ухудшают самочувствие работника и могут привести к профзаболеваниям.

Температура воздуха. Низкая температура вызывает охлаждение организма и может способствовать возникновению простудных заболеваний. При высокой температуре - перегрев организма, повышенное потовыделение и снижение работоспособности. Работник теряет внимание, что может привести к несчастному случаю.

Повышенная влажность воздуха затрудняет испарение влаги с поверхности кожи и легких, что ведет к нарушению терморегуляции организма, ухудшению

состояния человека, снижению работоспособности. При пониженной влажности (< 20%) – сухость слизистых оболочек верхних дыхательных путей.

Скорость движения воздуха. Человек начинает ощущать движение воздуха при  $v \gg 0,15$  м/сек. Движение воздушного потока зависит от его температуры. При  $t < 36^\circ\text{C}$  поток оказывает на человека освежающее действие, при  $t > 40^\circ\text{C}$  неблагоприятное.

Профилактика неблагоприятного воздействия микроклимата.

Мероприятия, направленные на улучшение условий микроклимата, регламентируются «Санитарными правилами по организации технологических процессов и гигиеническими требованиями к производственному оборудованию». Борьба с неблагоприятными влияниями производственного микроклимата осуществляется с использованием мероприятий технологического, санитарно-технологического, организационного и медико-профилактического характера.

Технологическим мероприятиям принадлежит ведущая роль в профилактике вредного влияния высоких температур инфракрасного излучения. Замена старых и внедрение новых технологических процессов и оборудования способствуют оздоровлению неблагоприятных условий труда. Автоматизация и механизация процессов, дистанционное управление обеспечивают возможность пребывания рабочих вдали от источника радиационного и конвекционного тепла.

К группе санитарно-технических мероприятий относится локализация тепловыделений, теплоизоляция горячих поверхностей, экранирование источников или рабочих мест, общеобменная вентиляция или кондиционирование воздуха.

Уменьшению поступления теплоты в цех способствуют мероприятия, обеспечивающие герметичность оборудования. Плотно подогнанные дверцы, заслонки, блокировка закрытия технологических отверстий с работой оборудования - все это значительно снижает выделение теплоты от открытых источников.

Теплоизоляция поверхностей источников излучения (печей, сосудов и трубопроводов с горячими газами и жидкостями) снижает температуру

излучающей поверхности и уменьшает тепловыделение. Так, например, теплоизоляция стенок термических печей, снижающая температуру их поверхности с 130 до 80° С, уменьшает тепловыделения в 5 раз.

Теплоотражательные экраны используются для локализации тепловыделений от поверхности печей, покрытия наружных поверхностей кабин постов управления, кранов. Для теплопоглощительных экранов используют различные виды стекла: силикатное, кварцевое, органическое. Эти прозрачные экраны применяют для защиты от тепловых излучений машинистов кранов горячих цехов, операторов постов управления. У открытых источников излучения (окна печей, смотровые окна постов управления в горячих цехах) целесообразно применять водяные экраны, так как зеркальная водяная завеса снижает интенсивность излучения в 5-10 раз.

#### Организационные и медико-профилактические мероприятия.

Важным фактором, способствующим повышению работоспособности рабочих горячих цехов, является рациональный режим труда и отдыха. Он разрабатывается применительно к конкретным условиям работы. Частые короткие перерывы более эффективны для поддержания работоспособности, чем редкие, но продолжительные.

При физических работах средней тяжести и температуре наружного воздуха до 25°С внутрисменный режим предусматривает 10-минутные перерывы после 60-50 мин работы; при температуре наружного воздуха от 25 до 33 °С рекомендуются 15-минутные перерывы после 45 мин работы и разрыв рабочей смены на 4-5 ч на период наиболее жаркого времени. В условиях жаркого климата предлагается начинать рабочий день раньше, а в самые жаркие часы (с 12 до 18ч) устраивать перерывы. При кратковременных работах в условиях высоких температур (тушение подземных пожаров, ремонт металлургических печей), где температура 80-100 °С, большое значение имеет тепловая тренировка.

Устойчивость к высоким температурам может быть в некоторой степени повышена с использованием фармакологических средств (прием дибазола, аскорбиновой кислоты, смесь этих веществ и глюкозы), вдыхания кислорода,

аэроионизации. Существенное значение для профилактики перегревания имеет питьевой режим, о чем говорилось выше.

Немалую роль в профилактике перегревания играют индивидуальные средства защиты. Спецодежда должна быть воздухо- и влагопроницаемой (хлопчатобумажная, льняная, грубошерстное сукно), иметь удобный покрой. Для защиты от инфракрасного излучения используют отражающие ткани, на поверхности которых распылен тонкий слой металлов. Для работы в экстремальных условиях (ликвидация пожаров и др.) применяются специальные костюмы, обладающие повышенной теплосветоотдачей. Для защиты головы от излучения применяют дюралевые, фибровые каски, войлочные шляпы; для защиты глаз - очки (темные или с прозрачным слоем металла), маски с откидным экраном. При работах на открытом воздухе на постоянных рабочих местах предусматриваются тенты, навесы. Кабины машин окрашивают в светлые тона, оборудуются кондиционерами, теплоизолируются.

Противопоказания к приему на работу в условиях воздействия высокой температуры и инфракрасного излучения являются органические заболевания сердечнососудистой системы, почек, желудка, кожи, нарушения овариально-менструальной функции.

Мероприятия по профилактике неблагоприятного воздействия холода должны предусматривать задержку тепла. Для предупреждения выхолаживания производственных помещений санитарными нормативами регламентируется устройство ворот, проемов - воздушных завес, шлюзов, используется двойное застекление окон, теплоизоляция полов, стен. В крупных цехах на рабочих местах микроклимат поддерживается местным отоплением - воздушным или радиационным (местное лучистое).

При нефиксированных рабочих местах (работа в холодильниках) и работе на открытом воздухе в холодных климатических зонах организуются специальные помещения для обогрева с температурой 21-23° С.

В борьбе с охлаждением очень важен рациональный режим труда и отдыха. При неблагоприятных метеорологических условиях - температура воздуха -10 °С

и ниже – обязательны перерывы на обогрев продолжительностью 10-15 мин каждый час. При температуре наружного воздуха от -30 до -45 °С 15-минутные перерывы на отдых организуются через 60 мин от начала рабочей смены и после обеда, а затем через каждые 45 мин работы. В помещениях для обогрева необходимо предусматривать возможность питья горячего чая. После работы в холодильных камерах целесообразно принимать водяной душ 38-40 °С.

Индивидуальные средства защиты имеют большое значение в профилактике охлаждения организма. Материалы для одежды должны обладать хорошим теплозащитным свойством (мех, шерсть, овчина, вата, синтетический мех). При работе в условиях экстремальных температур рекомендуется применение многослойной и обогреваемой электротоком одежды.

С целью профилактики охлаждения и повышения устойчивости к воздействию холода рекомендуется закаливание организма путем проведения гидропроцедур, воздушных и солнечных ванн, повышать резистентность организма с помощью УФ-облучений, физических упражнений.

Медицинскими противопоказаниями к работе в условиях холода являются заболевания эндокринных желез, болезней обмена, органов кроветворения, хронические заболевания дыхательных путей, почек, периферических сосудов, суставов и др.

## НЕДОСТАТКИ СУЩЕСТВУЮЩЕГО МЕТОДА РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ

*Абдуллаев Шохжахон Олим угли,*

*Гумеров Айрат Завдатович, Насибуллин Рамиль Тахирович,*

*Савицкий Сергей Константинович, Петров Максим Андреевич*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. В данной научной работе рассматривается вопрос о недостатках существующих методов регулирования напряжения. Первичное регулирование происходит за счет автоматических систем средств компенсации реактивной мощности, однако анализ происходит в ручном режиме. К тому же, у единой энергетической системы в Российской Федерации отсутствует нормативно-правовая база, что ведет к ненормализованному регулированию напряжения.

Ключевые слова: единая энергетическая система, регулировка напряжения, генератор, реактивная мощность.

## DISADVANTAGES OF THE EXISTING VOLTAGE REGULATION METHOD

*Abdullaev Shokhzhakhon Olim coals,*

*Gumerov Airat Zavdatovich, Nasibullin Ramil Takhirovich,*

*Savitsky Sergey Konstantinovich, Petrov Maxim Andreevich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. This scientific work addresses the issue of the shortcomings of existing voltage regulation methods. Primary regulation occurs through automatic reactive power compensation systems, but analysis occurs manually. In addition, the unified energy system in the Russian Federation lacks a regulatory framework, which leads to abnormal voltage regulation.

Key words: unified energy system, voltage regulation, generator, reactive power.

Подход к регулированию напряжения на основе поддержания графиков в контрольных пунктах сети применяется в отечественной энергетике в течение многих лет. Он разработан при перечисленных во введении к настоящей статье технологических ограничениях, которые не позволяли до последнего времени реализовывать более эффективное централизованное автоматическое регулирование напряжения в сетях. Графики напряжения в контрольных пунктах

сети разрабатываются, как правило, на периоды один месяц или один квартал. Соответственно, при их разработке не могут быть корректно учтены все установившиеся режимы, которые сложатся в период действия графиков с учётом возможных отклонений уровней потребления/генерации и схемы сети энергосистемы от планируемых. Тем более при разработке графиков не могут быть точно учтены погодные условия, что необходимо для точного моделирования потерь электроэнергии на корону в воздушных линиях при оптимизации режимов по напряжению и реактивной мощности. Первичное регулирование напряжения на шинах электростанций и подстанций с регулирующими средствами компенсации реактивной мощности в настоящее время осуществляется автоматически, в соответствии с заданными графиками напряжения [1]. Однако сами графики автоматически не актуализируются в темпе процесса с учётом фактических режимов работы энергосистем и топологии их сетей. Исходя из зарубежного опыта, для выполнения всех предъявляемых требований к уровням напряжения в установившихся режимах их оптимизация должна осуществляться с периодичностью не реже одного раза в двадцать минут. Таким образом, централизованное регулирование напряжения в российских энергосистемах осуществляется практически в «ручном» режиме. В настоящее время в балансах реактивной мощности российских энергосистем в среднем 60-70% составляет реактивная мощность генераторов электростанций [2]. Столь значительная доля (при этом управляемая) обуславливает доминирующую роль электростанций в регулировании напряжения в ЕЭС России. Как известно, соотношение активной и реактивной мощностей, вырабатываемых генератором, определяется его P-Q диаграммой. При существующей конструкции рынка электроэнергии в России доход большинства генерирующих компаний определяется лишь активной мощностью электростанций и, соответственно, отпущенной в сеть электроэнергией. Регулирование реактивной мощности (напряжения) в энергосистемах является побочной технологической обязанностью для электростанций, при этом не приносящей доходов. Это объясняет тот факт, что, несмотря на требования ОАО «СО ЕЭС» по обеспечению

паспортных диапазонов регулирования реактивной мощности генераторов (включая режимы потребления реактивной мощности), электростанции стремятся сокращать фактический диапазон изменения реактивной мощности, доступный для регулирования. С точки зрения генерирующих компаний, оптимальным режимом для генератора является режим с максимальной выдачей активной мощности при минимально возможной генерации реактивной мощности по условию устойчивой параллельной работы данного генератора с ЕЭС. В этом режиме дополнительные потери электроэнергии в машине относительно невелики, а её установленная мощность используется наиболее эффективно с точки зрения экономических показателей работы оборудования. Режимы потребления реактивной мощности для генерирующих компаний также экономически нецелесообразны, поскольку приводят к сокращению ресурса генераторов (вследствие повышенного нагрева обмоток), а также к дополнительным потерям электроэнергии на станциях. Так, например, работа мощного гидрогенератора в режиме синхронного компенсатора будет сопровождаться потерями активной мощности более 1 МВт. В данной ситуации выходом может являться введение конкретных нормативных требований по участию электростанций в регулировании напряжения и реактивной мощности в ЕЭС России, в т.ч. по их участию в соответствующих многоуровневых системах автоматического управления[3]. Перечисленные факторы являются основными недостатками существующего подхода к регулированию напряжения в ЕЭС России. Невозможность обеспечить при данном подходе решение всех стоящих задач по регулированию напряжения в сетях подтверждается: большим количеством случаев выхода напряжения за установленные пределы в сетях всех классов напряжения; неудовлетворительным качеством электроэнергии по показателю – «установившееся отклонение напряжения» в сетях; наличием существенного потенциала снижения потерь электроэнергии в сетях за счёт оптимизации режимов по напряжению и реактивной мощности (по расчётам ОАО «ФСК ЕЭС» и различных проектных и исследовательских организаций).

#### Список литературы



1. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУ ТП. Проектирование и разработка. М.: Инфра-Инженерия, 2008.
2. Кудрин Б.И. Электроснабжение: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Б.И. Кудрин. - М.: Издательский центр
3. Соснин О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств. М.: Академия, 2017

## ОБЗОР ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ МАЛОЙ ЭНЕРГЕТИКИ: МАЛАЯ АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

*Волков Лев Евгеньевич, Насибуллин Рамиль Тахирович,*

*Савицкий Сергей Константинович, Садриев Рамиль Шамилович,*

*Тимофеев Андрей Андреевич*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. В данной научной работе рассматривается техническая база атомной энергетики. Маленькие атомные станции способны в будущем электрифицировать, например, трудно доступные районы и снизить экономические затраты на другие источники энергии. В настоящее время в Российской Федерации эксплуатируются малые станции, имеющие различные производительные мощности и принцип работы. Данная практика успешно реализуется, однако требует качественных и количественных изменений в процессе их установки.

Ключевые слова: малая атомная энергетика, АЭС, снижение вредных выбросов, тепловая мощность.

## REVIEW OF THE TECHNICAL BASE OF SMALL ENERGY INDUSTRY: SMALL SMALL NUCLEAR ENERGY

*Volkov Lev Evgenievich, Nasibullin Ramil Takhirovich,*

*Savitsky Sergey Konstantinovich, Sadriev Ramil Shamilevich,*

*Timofeev Andrey Andreevich,*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. This scientific work examines the technical basis of nuclear energy. Small nuclear power plants can in the future electrify, for example, hard-to-reach areas and reduce the economic costs of other energy sources. Currently, the Russian Federation operates small stations with different production capacities and operating principles. This practice is successfully implemented, but requires qualitative and quantitative changes during their installation.

Key words: small nuclear power, nuclear power plants, reduction of harmful emissions, thermal power.

Атомная электростанция (АЭС) - ядерная установка, использующая для производства электрической (и в некоторых случаях тепловой) энергии и содержащая комплекс необходимых сооружений и оборудования. Известно, что ядерное горючее является редким видом топлива, создающее тепло. Данное качество решает проблемы транспортировки в труднодоступные районы страны, в самые обширные регионы, где тяжело рассматриваются вопросы о добычи местного топлива. К таким регионам относятся Северо-Восток, Север. [1] Различают по типу реакторов - с реакторами на тепловых нейтронах и с реакторами на быстрых нейтронах. Принцип работы заключается в том что, энергия выделяемая в активной зоне реактора, передаётся теплоносителю первого контура. Далее теплоноситель поступает в теплообменник (парогенератор), где нагревает до кипения воду второго контура. Полученный при этом пар поступает в турбины, вращающие электрогенераторы. На выходе из турбин пар поступает в конденсатор, где охлаждается большим количеством воды, поступающим из водохранилища. Компенсатор давления представляет собой довольно сложную и громоздкую конструкцию, которая служит для выравнивания колебаний давления

в контуре во время работы реактора, возникающих за счёт теплового расширения теплоносителя. Давление в 1-м контуре может достигать до 160 атмосфер. [2] Уже имеются многочисленные проекты подобных установок. В России это «Елена» - электрическая мощность 100 кВт, АРБУС – мощность 750 кВт, «Рута» - мощность реактора 55 –70 МВт, Саха-92, КЛТ-40С - ледокольный реактор, на его основе в Северодвинске начато строительство плавучей АЭС мощностью 30 – 40 МВт, АБВ-6, «Ангстрем», и АТЭЦ-80; в Китае HTR-10 (High Temperature Gas-cooled Reactor) мощностью 10 МВт, произведен на основе проекта немецких ученых; в Японии 4S и Rapid-L с электрической мощностью 5 МВт и тепловой 200 кВт; в США RBMR и HTGR мощностью 110МВт. [3] Ниже приведены в таблице 1 краткие технические данные некоторых из малых атомных установок

Таблица 1 - Краткие технические данные некоторых из малых атомных установок

Название	Тепловая мощность, МВт	Вид реактора	Использование
«Елена»	4 МВт	Водяной реактор с естественной циркуляцией теплоносителя	Для обеспечения электроэнергией и теплом небольших промышленных поселков
«Рута»	20 МВт	Бассейного типа	Предназначена для использования в составе атомной станции теплоснабжения населенных пунктов
«Ангстрем»	6 МВт	теплоноситель «свинец-висмут» в первом контуре реактора	Предназначена для снабжения потребителей электроэнергией и теплом
«АТЭЦ-80»	150 МВт	интегральным водородяным реактором	характерно блочно-транспортабельное исполнение при высокой степени заводской готовности.
«КЛТ-40С»	56МВт	Ледокольный реактор	приспособленный для нужд малой энергетики
«АРБУС»	750 МВт	автономная реакторная	приспособленный для нужд малой энергетики

Главное преимущество - практическая независимость от источников топлива из-за небольшого объёма используемого топлива. Огромным преимуществом АЭС является её относительная экологическая чистота. На ТЭС суммарные годовые выбросы вредных веществ, в которые входят сернистый газ, оксиды азота, оксиды углерода, углеводороды, альдегиды и золовая пыль, на 1000 МВт установленной мощности составляют от примерно 13 000 тонн в год на газовых и до 165 000 тонн на пылеугольных ТЭС. Подобные выбросы на АЭС полностью отсутствуют. Также некоторые АЭС отводят часть тепла на нужды отопления и горячего водоснабжения городов, что снижает непродуктивные тепловые потери, существуют действующие и перспективные проекты по использованию «лишнего» тепла в энергобиологических комплексах (рыбоводство, выращивание устриц, обогрев теплиц и пр.) Но важный недостаток АЭС - тяжелые последствия аварий, для исключения которых АЭС оборудуются сложнейшими системами безопасности с многократными запасами и резервированием, обеспечивающими исключение расплавления активной зоны даже в случае максимальной проектной аварии. По ряду технических причин для АЭС крайне нежелательна работа в манёвренных режимах, то есть покрытие переменной части графика электрической нагрузки.[3]

#### Список литературы

1. Основы современной энергетики URL:  
<http://www.energocon.com/pages/id1057.html>
2. Сергеев Ю.А. Малая атомная энергетика: состояние, перспективы, проблемы// Государственный научный центр РФ. – 2019.
3. И.Н. Бекман. Ядерная индустрия//Курс лекций Лекция 15.Атомные электростанции. – 2017.

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

*Абдуллаев Шохжахон Олим угли, Гумеров Айрат Завдатович,  
Насибуллин Рамиль Тахирович, Петров Максим Андреевич,  
Савицкий Сергей Константинович,*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. В данной научной работе рассматривается современное состояние возобновляемых источников в Российской Федерации. Проведена сравнительная характеристика различных «зеленых» источников электроэнергетики: ветряные установки, солнечные установки, гидроустановки, геотермальные установки, установки, использующие биомассу. На данный момент повсеместное их использование представляется экономически невыгодным, однако в отдельных случаях их применение необходимо и жизненно важно. Реализация программы по внедрению возобновляемых источников энергии может быть осуществлена с помощью комбинации различных типов, что позволит компенсировать временные и физические затраты.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, ветрогенераторы, солнечные панели, экологичность, безопасность.

## CURRENT STATE AND PROSPECTS FOR DEVELOPMENT OF RENEWABLE ENERGY

*Abdullaev Shokhzhakhon Olim ugli, Gumerov Ayrat Zavdatovich,  
Nasibullin Ramil Takhirovich, Petrov Maxim Andreevich,  
Savitsky Sergey Konstantinovich,*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. This scientific work examines the current state of renewable sources in the Russian Federation. A comparative description of various “green” sources of electricity has been carried out: wind turbines, solar installations, hydroelectric installations, geothermal installations, installations using biomass. At the moment, their widespread use seems economically unprofitable, but in some cases their use is necessary and vital. The implementation of a program to introduce renewable energy sources can be carried out using a combination of different types, which will compensate for the time and physical costs.

Key words: renewable energy sources, wind generators, solar panels, environmental friendliness, safety.

Источники энергии можно разделить на два типа:

1 - возобновляемые источники энергии - источники на основе постоянно существующих или периодически возникающих в природной среде потоков энергии.

2 - невозобновляемые – это природные ресурсы веществ и материалов, которые могут быть использованы человеком.

На сегодняшнее время возобновляемые источники энергии снабжают около 19% конечного энергопотребления в мире, в том числе традиционная биомасса – 9%, современные ВИЭ – больше 10%. В общей сложности за счет биомассы покрывается около 14% конечного потребления энергии. Рис. 4. Структура конечного энергопотребления в мире Рис. 3. Установленная электрическая мощность ВИЭ в мире[2]. Большими производителями нетрадиционной электроэнергии являются 7 стран, суммарные мощности которых составляют 71,5% мировых (470 ГВт, без учета гидроэнергии): Китай, США, Германия, Италия, Испания, Япония, Индия. Тепловая энергия составляет около половины конечного энергопотребления в мире. Больше четверти потребности в тепловой энергии обеспечивается за счет возобновляемых источников, в том числе 17% дает традиционная биомасса, 7% – современная биомасса и только 1% – другие

современные ВИЭ[14]. Основные научно-технические проблемы ВИЭ, которые представлены ниже[2].

Ветроэнергетика:

-исследование ветроустановок мощностью 16 – 30-50- 100 кВт для автономной работы или в составе ветродизельных электростанций;

-разработка инверторов мощностью 1 – 2 – 5 – 10 кВт;

- разработка систем аккумулирования;

Солнечная энергетика:

-совершенствование и удешевление систем на базе жидкостных солнечных коллекторов;

- разработка воздушных коллекторов и систем отопления и горячего водоснабжения;

Малая гидроэнергетика:

-разработка конструктивных и схемных решений, на снижение удельной стоимости сооружения ГЭС

-создание свободнопоточных погружных и наплавных микроГЭС

Геотермальная:

-Разработка оборудования бинарного цикла;

-Разработка теплонасосов для теплоснабжения;

По использованию биомассы:

-разработка и освоение технологий получения жидкого топлива из биомассы по технологии «быстрого пиролиза»;

-освоение технологии получения «биотоплива» из семян рапса;

Важным преимуществом ВИЭ является их неисчерпаемость и экологическая чистота. Это является основанием роста интереса к широкому использованию возобновляемых источников. Уже сегодня становится актуальным создание и использование нетрадиционных источников теплоты и электричества, благодаря которым будут решены многие вопросы малой энергетики. Возможны следующие варианты электроснабжения таких потребителей [3]:

- 1) комбинированные электростанции с применением традиционных ВИЭ;
- 2) автономное электроснабжение с использованием: - ветроэлектрических станций;
- 3) микрогидроэлектростанций;
- 4) солнечных фотоэлектрических станций;

Нетрадиционная возобновляемая энергетика является динамично развивающейся отраслью. Этому способствуют такие её свойства, как большой потенциал и восстановительный характер, надежность систем энергоснабжения, на ней основанных, возможность существенно снизить выбросы углекислого газа в атмосферу, значительный вклад в решение экологических проблем, благодаря использованию различных видов источников энергии, что помогает решению социальных вопросов и экономическому развитию регионов, повышению энергетической эффективности. На развитие НВЭ влияет ряд условий и факторов, но наиболее влиятельными являются природные условия и социально-экономические предпосылки.

#### Список литературы

1. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии: пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат. – 2017. – С.125 – 140.
2. Гелетуха Г.Г., Железная Т.А., Праховник А.К. Анализ энергетических стратегий стран ЕС и мира и роли в них возобновляемых источников энергии // Аналитическая записка БАУ №13. – 2015. – С.5-10.
3. Безруких П.П., Стребков Д.С. Состояние, перспективы, проблемы развития возобновляемых источников энергии // Изд: Научно-исследовательский институт энергетических сооружений. – 2017. -№ 5. – С.6



## ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА МАЛОЙ ЭНЕРГЕТИКИ: ДИЗЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

*Ахметсагиров Рамиль Ильясович, Савицкий Сергей Константинович,  
Тимофеев Андрей Андреевич*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. В данной научной работе рассматривается обзор технической базы малой энергетики, представленной дизельными установками. Данные установки являются крайне важными в труднодоступных условиях. Они просты в обслуживании, имеют высокий КПД, экономичные, малогабаритные, однако часто возникают технические ошибки такие как: неисправность форсунок, подтекание масляных трубок и др.

Ключевые слова: дизельный генератор, малая энергетика, высокий КПД, резервный генератор.

## TECHNICAL BASE OF SMALL ENERGY: DIESEL UNITS

*Akhmetsagirov Ramil Ilyasovich, Savitsky Sergey Konstantinovich,  
Timofeev Andrey Andreevich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. This scientific work provides an overview of the technical base of small-scale energy, represented by diesel units. These settings are extremely important in difficult to reach conditions. They are easy to maintain, have high efficiency, are economical, small-sized, however, technical errors often occur such as: malfunction of injectors, leaking oil pipes, etc.

Key words: diesel generator, small power generation, high efficiency, backup generator.

Под технической базой подразумевается энергоносители с мощностью до 30 МВт. Малые электростанции в соответствии с их мощностью подразделяют на три группы: микроЭС -до 100 кВт, мини - ЭС - от 100 кВт до 1 МВт и малые ЭС - мощностью более 1 МВт. Основу малой энергетики (МЭ) России в настоящее время составляют до 50 тысяч различных (преимущественно дизельных) электростанций (более 98% от общего числа) средней единичной мощностью 340 кВт и суммарной мощностью 17 млн.кВт (8% от общей установленной в России мощности), вырабатывающих до 50 млрд.кВт\*час и потребляющих 17 млн. т у.т. в год. [1]

В удаленных и малодоступных регионах страны важнейшими источниками электроснабжения являются дизельные и бензиновые электростанции. Они чаще всего используются на Крайнем Севере, общее число превышает 50 тысяч[1], из них 47 являются дизельные. Данная электростанция представляет собой подвижную или неподвижную установку, скомпанованной одним или несколькими генераторами с приводом от дизельного двигателя внутреннего сгорания. Принцип работы электростанций заключается в преобразовании механической энергии в электрическую. Топливо в дизельном двигателе воспламеняется. Вырабатываемая при этом энергия расширения газов преобразуется в механическую энергию вращения коленвала при помощи кривошипно-шатунного механизма. Ротор генератора при вращении возбуждает электромагнитное поле, которое в свою очередь создает в обмотке генератора индукционный переменный ток, подаваемый на выход потребителю. Все генераторы на дизельном топливе подразделяются на однофазные и трехфазные. Первые подходят для бытового использования и питания небольших объектов. Трехфазные же агрегаты, как правило, используются для обеспечения электроэнергией крупных промышленных объектов с соответствующей электросетью либо оборудования, требующего для работы напряжения 380 В.[2] Преимущества ДЭУ: -высокий КПД (до 0,35 - 0,40) и малый удельный расход топлива (220 - 240 г/кВт\*ч); -быстрота запуска (20 - 40 секунд), высокая степень автоматизации работы; -возможность длительной работы без технического

обслуживания (250 часов и более); -высокая степень заводской готовности (0,6 - 0,9) и, соответственно, быстрота монтажа; -малые массогабаритные показатели (0,5 - 0,7 кВт/м<sup>3</sup> и 0,03 - 0,05 кВт/кг) и минимальная потребность в дополнительном строительстве; -простота и надежность вспомогательных систем технологического процесса и эксплуатации, малая численность обслуживающего персонала. Но нужно подчеркнуть и недостатки, это высокая стоимость топлива и ограниченный срок службы. Топливо намного дороже, чем газ, порядка 6-7 раз.[3]. Наиболее распространенные проблемы и неисправности в работе дизельных электростанций, которые изначально выбирались только по одному параметру – низкая цена. Эти параметры указаны далее: повреждение в работе модуля АВР у дизель генератора, массивный вес установки и большой габарит, высокая шумность, контроллер управления не русифицирован, внешний вид ДГУ выглядит абсолютно неприглядно, отсутствует культура сборки, ДГУ уходит в аварию или возникают на контроллере управления различные коды ошибок, подтекают масляные трубки, существуют нарушения в работе предпускового подогрева, появление преграды в системе топливоподачи или в выпускной системе, отсутствует показатель должной компрессии, дефект регулировки зазора клапанов, наличие неисправностей в работе форсунок или всего механизма.[3].

Российская промышленность изготавливает дизельные энергетические установки практически во всем необходимом диапазоне мощностей, а также во всех вариантах исполнения.

Применение дизельных установок в качестве основного источника электропитания обусловлено полным отсутствием централизованных сетей - удаленные загородные дома, геологоразведочные экспедиции, фермы, вахтовые поселки, или обусловлено высоким уровнем расходов для проведения централизованной электросети - использования дизельных генераторов в поливном земледелии для привода погружных насосов и т. п. Есть множество случаев, когда объект уже питается от промышленной сети, но постоянные перебои и отключения электрической энергии создают целый ряд проблем. Для

того что обезопасить себя от нежелательных последствий исчезновения или некачественных характеристик электроэнергии можно установить дизельные электростанции для резервного электропитания. Обычно, как резервный источник дизельные генераторы используются в офисах, на промышленных предприятиях, в банках, школьных, дошкольных и медицинских учреждениях, на складах, в торговых организациях и т. д [4].

#### Список литературы

1. Затопляев Б.С., Редько И.Я., Место малой энергетики в энергетическом балансе России// Малая энергетика в России. – 2019. -№4. – С.4
2. Ильковский К.К. Дизельные энергоагрегаты - база малой энергетики// Техническая база малой энергетики. – 2019 .-№1.С.-25.
3. Дизельные электростанции URL: [http://www.xn----7sbkh3bime1ic.xn--p1ai/goods/24916603-dizelnyye\\_elektrostantsii](http://www.xn----7sbkh3bime1ic.xn--p1ai/goods/24916603-dizelnyye_elektrostantsii)
4. Применение дизельных генераторов. URL: <http://www.energomotors.com/poleznaya-informatsiya/gde-primenyayutsya-dizelnye-generatory>

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕГАЗА В КАЧЕСТВЕ ИЗОЛЯТОРА В ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ УСТАНОВКАХ

*Ильин Владимир Иванович, Савицкий Сергей Константинович,*

*Садриев Рамиль Шамилович, Хазиев Ильсаф Рубинович,*

*Хайретдинов Айнур Фанилович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. В данной научной работе рассматривается опыт применения элегаза в качестве изолятора в высоковольтных установках. Он имеет огромные преимущества, однако существуют две основные проблемы: коронирование и плохая герметичность. Экспериментальные опыты показывают, что элегаз

является наиболее эффективным способом в изоляции высоковольтных установок. В настоящее время проводятся дополнительные исследования по безопасности и экологичности его использования.

Ключевые слова: элегаз, диэлектрическая прочность, фториды серы, теплопроводность.

## USE OF SF<sub>6</sub> GAS AS AN INSULATOR IN HIGH-VOLTAGE INSTALLATIONS

*Ilyin Vladimir Ivanovich, Savitsky Sergey Konstantinovich,*

*Sadriev Ramil Shamilevich, Khaziev Ilsaif Rubinovich,*

*Hayretdinov Ainur Fanilovich,*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. This scientific work examines the experience of using SF<sub>6</sub> gas as an insulator in high-voltage installations. It has enormous advantages, but there are two main problems: corona and poor sealing. Experimental experiments show that SF<sub>6</sub> gas is the most effective method for insulating high-voltage installations. Additional research is currently being conducted on the safety and environmental friendliness of its use.

Key words: SF<sub>6</sub> gas, dielectric strength, sulfur fluorides, thermal conductivity.

Применение устройств с элегазовой изоляцией в России началось с 1976 г. Уже в начале 90-х годов в Москве было введено в эксплуатацию 22 КРУЭ, из которых 20 отечественных и 2 зарубежных. К этому же времени в Ленинграде было введено 2 КРУЭ отечественного производства на 110 и 220кВ.

В России существует опыт эксплуатации, однако, не проводились исследования влияния срока службы элегазового оборудования на характеристики изоляции. В связи с этим можно выделить две проблемы:

1. С течением времени может ухудшиться герметичность устройств и во внутрь оболочек может попасть атмосферный воздух. Влажность и корона могут привести к появлению нежелательных примесей в электрооборудовании.

2. Длительность работы под высоким напряжением может привести к тому, что нарушается гладкость внутренних поверхностей элегазовых устройств, возникает вероятность появления (локального) неоднородного электрического поля и как следствие - коронирование.

Синтез гексафторида серы впервые был произведен в лабораториях Faculte` dePharmaciev Париже в 1900 г. учеными Муасаном и Лебо. Фтор, полученный электролизом, вступал во взаимодействие с серой, и в результате сильной экзотермической реакции получался достаточно устойчивый газ. Со временем были определены физические и химические свойства газа, опубликованные Придо (1906 г.), Шлумбом и Гемблом (1930 г.), Клеммом и Хенкелем (1932-35 г.г.) и Естом и Клауссоном (1933 г.)[1].

В их работах особенное внимание уделялось химическим и диэлектрическим свойствам газа. Первое исследование для целей промышленного применения было проведено компанией GeneralElectricв 1937г. Результаты этого исследования показали, что газ можно использовать в качестве изоляционной среды в электроэнергетике. В 1939 Томсон-Хьюстон запатентовал принцип применения газа SF6 для изоляции кабелей и конденсаторов. После Второй мировой войны различные публикации и способы применения газа стали быстро появляться один за другим.

Единственный используемый в настоящее время промышленный процесс производства использует синтез гексафторида серы, при котором фтор, полученный при электролизе, взаимодействует с серой согласно экзотермической реакции, выраженной формулой [1]:



В течение этой реакции формируется некоторое количество других фторидов серы, например, SF4, SF2, S2F2, S2F10, а так же примесей из-за присутствия влажности, воздуха и угольных анодов, используемых для

электролиза фтора. Эти побочные продукты удаляются различными способами очистки.

Уникальные свойства SF<sub>6</sub> привели к его использованию в различных отраслях науки и промышленности [1], например:

- медицинская сфера: электрическая изоляция в медицинском оборудовании (в рентгеновских установках) или в хирургии;
- электрическая изоляция в научном оборудовании (электронные микроскопы, ускорители частиц, например, генератор Ван дер Графа);
- акустическая изоляция в оконных стеклопакетах;
- газ для отслеживания потока воздуха в вентиляционных системах (например, в шахтах) или в верхних слоях атмосферы;
- газ для обнаружения утечки в герметичных системах;
- создание специальной атмосферы при металлургической обработке алюминия и магния или для военных целей.

SF<sub>6</sub> - один из самых тяжелых известных газов [2]. Его плотность при 20°C и 0,1 МПа (т.е. при давлении, равном одной атмосфере) равна 6,139 кг/м<sup>3</sup>, почти в пять раз выше, чем у воздуха. Его молекулярная масса составляет 146,06. Он является бесцветным и не имеет запаха. SF<sub>6</sub> может находиться в жидком состоянии только при повышенном давлении.

Основные характеристики:

- Зависимость давления от температуры линейная и относительно небольшая, в диапазоне рабочих температур от -25 до +50 °C
- Объемная удельная теплоёмкость SF<sub>6</sub> в 3,7 раз больше, чем у воздуха. Это имеет важные последствия для уменьшения эффектов нагрева в электрическом оборудовании.
- Теплопроводность SF<sub>6</sub> ниже, чем у воздуха, но его полная теплоотдача, в особенности, если учитывается конвекция, очень хорошая, как водорода и гелия, и выше, чем у воздуха. При высоких температурах кривая теплопроводности SF<sub>6</sub> демонстрирует одно из исключительных качеств этого газа, которое позволяет использовать его для гашения дуги путем теплопередачи. Пик теплопроводности

соответствует температуре распада молекулы SF<sub>6</sub> при 2100 - 2500 °К. В процессе распада поглощается значительное количество теплоты, испускаемой при преобразовании молекул на периферии дуги, ускоряя теплообмен между горячими и более прохладными областями.

Превосходные диэлектрические свойства SF<sub>6</sub> происходят вследствие электроотрицательного типа его молекулы. Газ имеет явную тенденцию к захвату свободных электронов, образуя малоподвижные тяжелые ионы, вследствие чего развитие электронных лавин становится очень трудным.

Диэлектрическая прочность SF<sub>6</sub> приблизительно в 2,5 раз выше, чем у воздуха при тех же условиях.

#### Список литературы

1. Кох Д., «Свойства SF<sub>6</sub> и его использование в коммутационном оборудовании среднего и высокого напряжения» г. Гренобль, Выпуск №2, 2006.
2. Аракелян В.Г. Физическая химия электротехнического оборудования. – М.: Издательство МЭИ, 2002.

### ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ В УСТАНОВКАХ С ЭЛЕГАЗОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

*Гумеров Айрат Завдатович, Макаров Рамиль Алмазович,  
Насибуллин Рамиль Тахирович, Садриев Рамиль Шамилевич,  
Хайретдинов Айнур Фанилович,*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. В данной статье рассматривается вопрос о безопасном использовании установок с элегазовой изоляцией. Элегаз относительно безопасен при работе с ним и не оказывает токсического влияния при высоких концентрациях. Выделяют чистый и загрязненный элегаз (таким он считается после воздействия электрической дуги). Их можно отличить по резкому запаху



второго. В целом, элегаз не нуждается в агрессивном контроле, но персонал должен иметь инструкцию при обращении с ним.

Ключевые слова: элегаз, технологическая безопасность, электрическая дуга, токсичность, низшие фториды.

## OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY IN GAS INSULATED INSTALLATIONS

*Gumerov Airat Zavdatovich, Makarov Ramil Almazovich,  
Nasibullin Ramil Takhirovich, Sadriev Ramil Shamilevich,  
Hayretdinov Ainur Fanilovich,*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. This scientific work addresses the issue of the safe use of gas-insulated installations. SF<sub>6</sub> gas is relatively safe when working with it and does not have a toxic effect at high concentrations. Clean and contaminated SF<sub>6</sub> gas is emitted (this is what it is considered to be after exposure to an electric arc). They can be distinguished by the sharp smell of the second. In general, SF<sub>6</sub> gas does not require aggressive control, but personnel should be instructed when handling it.

Key words: SF<sub>6</sub> gas, technological safety, electric arc, toxicity, lower fluorides.

Свойства чистого элегаза, содержащего небольшое количество технологических примесей, определяют условия и специфику эксплуатации устройств, в которых в качестве изоляционной и дугогасительной среды применен элегаз. При температурах, которые могут встречаться при нормальной эксплуатации аппаратов, чистый элегаз является одним из самых прочных химических соединений и поэтому не воздействует ни на какие вещества и материалы, применяемые в практике электроаппаратостроения.

Благодаря химической инертности элегаза (в диапазоне до 800 °С) допустимая температура медных контактов может быть увеличена с 75 (для воздуха) до 90 °С. Это позволяет дополнительно повысить токовую нагрузку аппарата. Положительные свойства позволили широко использовать элегаз в силовых трансформаторах, кабелях высокого напряжения и герметизированных комплектных распределительных устройствах.

Для максимального использования высокой прочности элегаза электрическое поле в аппаратах должно быть однородным. Дело в том, что в неоднородном поле возникает корона. При наличии короны происходит разложение элегаза на низшие фториды, действующие неблагоприятно на многие конструкционные материалы, используемые в ДУ (дугогасительных устройствах). В связи с этим поверхность металлических экранов, выравнивающих электрическое поле, должна быть гладкой, грязь, пыль, особенно металлические частицы на поверхности экранов, создают локальную неоднородность поля, ухудшающую работу элегазовой изоляции.

Чистый элегаз не горюч, нагревостоек до 800 °С. При температуре менее 800 °С элегаз является инертным газом. При наличии дуги образуется ряд химических соединений, обладающих коррозионными и токсическими свойствами. Для их поглощения в элегазовые выключатели встраиваются фильтры поглотители - сорберы из активированного  $Al_2O_3$  или из молекулярных сит, которые поглощают как газообразные продукты разложения, так и влагу и обеспечивают безопасный уровень загрязнений элегаза. Следует отметить, что порошкообразные продукты разложения элегаза оседают на изоляционных поверхностях выключателей и другого оборудования, практически не влияют на прочность электрической изоляции. Необходимо отметить, что для надежной работы элегазовых выключателей содержание влаги в элегазе не должно превосходить 100 миллионных долей по объему. Для обеспечения такого условия требуется специальная сушка элегаза перед вводом оборудования в эксплуатацию и принятие мер по поддержанию влажности на допустимом уровне в течение между ревизионного срока (около 10 лет).

Технический, а тем более чистый элегаз не токсичен. Он не горит и не поддерживает горения, а потому взрыво- и пожаробезопасен, что является одним из важных его свойств. Однако не следует забывать, что элегаз не поддерживает и жизни. Помещения, в которых может накапливаться элегаз, должны быть хорошо провентилированы.

Под действием короны или частичных разрядов элегаз разлагается на низшие, легко гидролизующиеся фториды. Это токсичное соединение если и образуется, то в столь малых концентрациях, которые практически не поддаются обнаружению.

Под воздействием дуги отключения даже в хорошо осушенном элегазе в реакцию с ним вступают пары металла электродов, в результате чего образуются соли плавиковой кислоты и кислот на основе серы в виде тонкого белого или сероватого порошка, а также незначительное количество низших фторидов.

Сухой порошок - хороший диэлектрик, поэтому его оседание на поверхности изоляционных материалов практически не ведет к снижению разрядных напряжений по поверхности. Однако оседание порошка на поверхностях проводникового и изоляционного материалов может вызвать усиление локальной неоднородности электрического поля. При ревизиях порошок легко убирается обыкновенным сметанием или струей воздуха. Для предотвращения образования плавиковой и других кислот на деталях аппаратов (при взаимодействии низших фторидов с атмосферной влагой в момент вскрытия аппарата) необходимо, чтобы эти продукты по мере их образования удалялись.

В опытах над животными было установлено, что при содержании в воздухе не свыше 7,5 % элегаза, в котором предварительно горела дуга, не наблюдалось вредного физиологического воздействия. Это значит, что если в помещении объемом 28,3 м<sup>3</sup>. Выпустить 14,5 кг элегаза, подвергнувшегося воздействию дуги, то концентрация токсичных веществ не будет опасной.

Особенности техники безопасности при эксплуатации элегазовых выключателей и КРУЭ

К сказанному следует добавить, что у персонала японской фирмы «Мицубиси» и американской фирмы «Вестингауз», который, работая без специальных приспособлений, в течение шести лет обслуживал наполненные элегазом аппараты, ухудшения здоровья не обнаружилось.

Степень опасности существенно зависит от того, предупрежден ли о ней человек или нет. В случае утечки элегаза из аппарата, в котором существовала дуга или корона, резкий раздражающий запах низших фторидов предупреждает персонал задолго до появления реальной опасности.

Хотя элегаз считается безопасным для человека, определенные меры предосторожности, все же, должны быть соблюдены, для того чтобы гарантировать безопасность при обращении с элегазом.

Чистый элегаз. Элегаз соответствует DINIEC. Потенциальная опасность – удушье. Защитные меры - естественная и принудительная вентиляция.

Загрязненный элегаз. Если элегаз не содержит каких-либо опасных включений, то в таком случае его можно рассматривать как чистый элегаз. В случае, если элегаз содержит опасные включения возникает потенциальная опасность. Примеси могут оказать раздражающее влияние на глаза, кожу и дыхательные пути. Присутствие небольшого количества газовых примесей выявляется по определенным признакам, в том числе в виде резкого неприятного запаха, который появляется намного раньше какой-либо опасности отравления.

Применяются защитные меры: если не удастся полностью устранить опасность, связанную с использованием загрязненного элегаза с помощью технических средств безопасности, то в таком случае персонал должен быть одет в защитные костюмы. Защитные костюмы предотвращают попадание элегаза на глаза, кожу, а также включает в себя защитные приспособления для дыхания.

Дополнительно существуют организационные меры безопасности, включающие составление инструкций по эксплуатации и проведение ежегодных семинаров на тему потенциальной опасности и мер предосторожности, которые должны приниматься при обращении с элегазом, содержащем вредные примеси [1,2].

## Список литературы

1. Справочник по электротехническим установкам. Под ред. И.А. Баунштейна и М.В. Хомяхова. – 2-е изд. перераб. и доп. – М., «Энергоиздат», 1981
2. Техника высоких напряжений. Учебник для студентов вузов. Под общей ред. Д.А. Разевига. Изд.2-е, перераб. и доп. М., «Энергия», 1976.

## ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЮ ТОРГОВОГО ЦЕНТРА

*Дрогайлова Людмила Николаевна,*

*Савицкий Сергей Константинович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация: рассмотрены требования к электроснабжению торгового центра.

Ключевые слова: торговый центр, требования, электроснабжение, независимые источники энергии.

## REQUIREMENTS FOR POWER SUPPLY OF A SHOPPING CENTER

*Drogailova Lyudmila Nikolaevna,*

*Savitsky Sergey Konstantinovich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Abstract: the requirements for power supply of a shopping center are considered.

Key words: shopping center, requirements, power supply, independent energy sources.

Создание проекта электроснабжения для торгового центра — весьма непростая задача, в первую очередь из-за масштабности работы, разнообразия оборудования, сложности инженерных систем и высоких нагрузок на

электросеть. Проектирование электроснабжения в торговых центрах и супермаркетах имеет свои особенности. Крупный магазин потребляет большое количество энергии. И проект должен учитывать этот факт: помимо освещения, магазину требуется холодильное и вентиляционное оборудование, кассовые аппараты, печи и иная техника в пекарнях и кулинарных цехах, системы сигнализации и оповещения, складское оборудование, отопительные приборы и кондиционеры. Это предполагает прокладку силовых кабелей высокой мощности. Для успешной работы магазина или торгового центра необходимо несколько условий, которые обязательно должны учитываться при проектировании систем электроснабжения. Пожалуй, важнейшее из них - наличие дополнительного независимого источника энергии. Отключение электроснабжения не просто останавливает работу магазина - оно может привести к весьма существенным финансовым потерям, особенно если речь идет о продуктовом гипермаркете. Всего час без электричества - и продукты в холодильниках будут испорчены. Дополнительный источник электроснабжения должен быть достаточно мощным, чтобы исключить перебои в подаче энергии. Для больших магазинов и супермаркетов характерны скрытая прокладка кабелей в специальных инженерных коробах под полом, под потолком и в стенах, а также вынесение части электрооборудования в обособленные технические помещения и оборудование центрального пульта управления. Это дает возможность контролировать работу систем, вовремя замечать неполадки и устранять их. Как правило, пункт управления системой электроснабжения располагается рядом с пунктом управления системами безопасности. Кстати, если говорить о безопасности: очевидно, что при проектировании электроснабжения для торгового центра она должна стоять на первом месте. Поэтому план обязательно должен включать в себя прокладку пожаростойких силовых кабелей для аварийного или эвакуационного освещения.

Электроснабжение каждого отдельного здания происходит через самостоятельное вводно-распределительное устройство (ВРУ). В качестве ВРУ здания следует использовать щит низкого напряжения трансформаторной

подстанции. В здании должно устанавливаться одно ВРУ, расположенное у основного абонента, независимо от числа предприятий, учреждений, организаций, расположенных в здании. Увеличение количества ВРУ допускается при нагрузке на каждом из вводов в нормальном или аварийном режиме более 630 А.

Помещения, в которых установлены ВРУ, ГРЩ, должны иметь естественную вентиляцию, электрическое освещение. Температура помещения не должна быть ниже +5 °С. Двери электрощитовых помещений должны открываться наружу. В предприятиях торговой площадью от 250 м и выше предусматриваются два ввода от разных источников питания.

Электропитание от двух вводов (при их отсутствии - от двух линий одного ввода), независимо от категории по надежности электроснабжения здания, должно предусматриваться для противопожарных устройств и охранной сигнализации.

При размещении торгового центра с предприятиями розничной торговли в одном здании и потребной мощности его электроприемников 400 кВА и более рекомендуется проектировать встроенную (пристроенную) трансформаторную подстанцию(ТП).

В предприятиях питания разрешается размещать встроенные и пристроенные ТП, в том числе комплектные(КТП), при условии соблюдения требований ПУЭ, соответствующих санитарных и противопожарных норм. Встроенные ТП размещаются в одном или смежных помещениях с главным распределительным щитом (ГРЩ).

Электроснабжение крупных торговых центров обладает рядом особенностей, самой важной из которых является потребность в круглосуточном непрерывном функционировании системы, обеспечивающей максимальный комфорт посетителей и обеспечение надежной безопасности торгового предприятия.

Кроме того, сети электроснабжения крупных торговых точек подвергаются высокой нагрузке, требуя значительный запас мощности.

Качественно разработанный проект электроснабжения торгового центра предусматривает наличие разнообразных инженерных систем, участвующих в обеспечении его непрерывной работы.

Он предусматривает наличие следующих элементов [1]:

- система, осуществляющая поставку электрического тока к торговой точке, она включает трансформаторное и распределительное оборудование и обеспечивает подключение к централизованной электросети;

- система освещения торговых помещений, включающая подсветку витрин, рекламное освещение и т.д.;

- система, обеспечивающая питание производственного оборудования (кассовых аппаратов, оборудования кафе, расположенных в торговом центре и мн.др.);

- системы охранной и пожарной безопасности, включающие автоматические средства, оповещающие о возникновении чрезвычайной ситуации и предпринимающие меры к их предотвращению;

- система электропитания резервного типа, вступающая в действие при отключении основного источника питания;

- система наружного электроснабжения, эффектно подчеркивающего архитектуру здания торгового центра и способствующего привлечению покупателей;

- системы, поддерживающие оптимальный микроклимат в торговых и складских помещениях (вентиляция, кондиционирование, обогрев, поддержание необходимого уровня влажности).

Системы не должны создавать проблем обслуживающему персоналу, быть удобными в обслуживании, легко поддаваться регулировкам и не создавать большого шума.

Вентиляцию и аварийную противодымную вентиляцию магазинов, торговых центров и супермаркетов следует проектировать в соответствии со СНиП. При размещении в здании нескольких магазинов для каждого из них следует проектировать отдельные ветви системы вентиляции. В продовольственных и непродовольственных магазинах торговой площадью до



400м<sup>2</sup> допускается проектировать вентиляции с естественным побуждением. В помещениях магазинов торговой площадью 400м<sup>2</sup> и более, оборудованных вентиляцией с механическим побуждением, объем вытяжки должен быть полностью компенсирован. В том случае, если проектируется вентиляция торговых центров, имеющих торговые площади в 3500м<sup>2</sup> и более, обязательно в систему включается установка для кондиционирования воздуха. Эти требования действительны для магазинов, расположенных в средней полосе. При ориентации на юг, восток и юго-восток остекленных проемов торговых залов и служебных помещений магазинов допускается предусматривать установку оконных или комнатных кондиционеров. В торговых залах магазинов, кроме торговых залов с химическими, синтетическими или пахучими веществами и горючими жидкостями, допускается применять рециркуляцию воздуха. Системы вентиляции магазинов, встроенно-пристроенных, встроенных в жилые здания, а также в здания иного назначения или пристроенных к ним не допускается объединять с системами вентиляции этих зданий. В помещениях кладовых следует, как правило, предусматривать естественную систему вентиляции с самостоятельными каналами. Допускается подсоединение системы вытяжной вентиляции кладовых к общеобменной системе механической вентиляции подсобных помещений при условии установки огнезадерживающих клапанов.

Во время проектирования системы вентиляции многоэтажных торговых сооружений необходимо иметь в виду, что на верхних этажах ниже посещаемость, чем на первом, поэтому необходимо учитывать меньшую плотность посетителей. Для привлечения покупателей на верхних этажах размещают рестораны и закусочные, что создает определенные трудности по вентиляции и отводу отработанного воздуха.

#### Список литературы

1. Савицкий С.К., Башмаков Д.А., Дрогайлова Л.Н., Галимьянов А.Р., Сосновских К.И. Городское электроснабжение /Учебное пособие - Казань: АНО «Центр поддержки программ развития Казанского федерального университета», 2022. – 107с.

## СОЛНЕЧНЫЕ ФОТОЭЛЕМЕНТЫ

*Сафронов Николай Николаевич, Савицкий Сергей Константинович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация: рассмотрены схема замещения солнечного фотоэлемента, способы повышения КПД солнечного фотоэлемента, вольт-амперная характеристика солнечного фотоэлемента и его параметры

Ключевые слова: солнечный элемент, схема замещения солнечного фотоэлемента, вольт-амперная характеристика солнечного фотоэлемента, параметры.

## SOLAR PHOTOCELLS

*Safronov Nikolay Nikolaevich, Savitsky Sergey Konstantinovich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Abstract: the equivalent circuit of a solar photocell, methods for increasing the efficiency of a solar photocell, the current-voltage characteristic of a solar photocell and its parameters are considered

Key words: solar cell, equivalent circuit of a solar photocell, current-voltage characteristic of a solar photocell, parameters.

Будущее солнечной энергетики - за прямым преобразованием солнечного излучения в электрический ток с помощью полупроводниковых фотоэлементов - солнечных батарей. Об этом говорил еще в 30-х годах прошлого века основатель Физико-технического института (ФТИ) академик А. Ф. Иоффе. В тот период КПД первых фотоэлементов едва доходил до 1%. Научная идея ученого воплотилась в жизнь в конце 1950-х годов с запуском искусственных спутников Земли, главным энергетическим источником которых стали панели солнечных батарей.

Эквивалентная схема замещения солнечного фотоэлемента (рисунок 1) представляет собой схему, состоящую из идеальных элементов цепи (резисторы, источники, проводники и др.), рассчитанные напряжения и токи на зажимах которой совпадают с измеренными токами и напряжениях реального фотоэлемента, и позволяет свести изучение объекта к его математической модели.

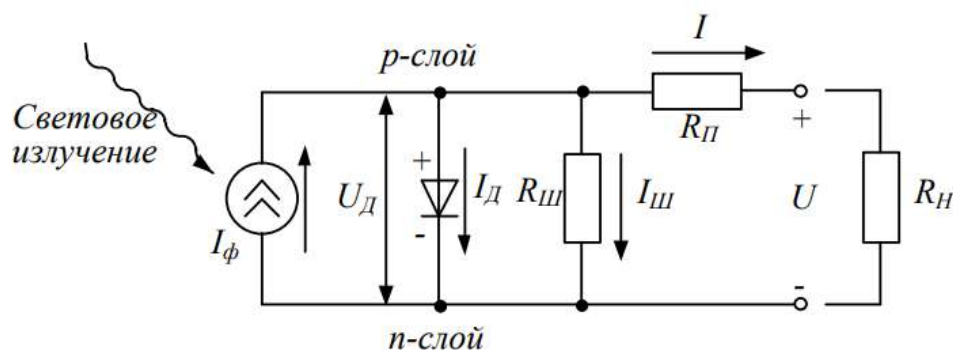


Рисунок 1 – Схема замещения солнечного элемента

Источник тока отображает процесс появления фототока  $I_{\phi}$  в солнечном элементе под действием падающих с энергией  $h\nu$  фотонов солнечного излучения. Диод, включённый в прямом направлении и параллельно источнику фототока, моделирует процесс накопления избыточного положительного заряда в  $p$ -области и отрицательного заряда в  $n$ -области вследствие фотоэффекта. В результате прямого включения диода и снижения потенциального барьера происходящая инжекция электронов из  $n$ -области в  $p$ -область, дырок из  $p$ -области в  $n$ -область обуславливает появление диодного тока  $I_{д}$ .

Поскольку в фотоэлементе существуют обратное сопротивление  $p$ - $n$  перехода, то возникающие из-за этого уменьшение тока можно представить параллельно включённым шунтирующим сопротивлением  $R_{ш}$ . Данное сопротивление также учитывает такие факторы, как наличие различных проводящих плёнок, загрязнений на поверхности элемента, ошибки в кристаллической решётке материала, неидеальное распределение примесей в фотоэлементе. С сопротивлением нагрузки  $R_{н}$  последовательно включён резистор  $R_{п}$ . Данное сопротивление учитывает снижение выходного напряжения солнечного элемента в результате наличия сопротивления полупроводникового

материала, переходного сопротивления между полупроводником и металлом, сопротивления подводящих проводов [2].

Используя первый закон Кирхгофа, для представленной схемы замещения можно записать уравнение выходного тока  $I$ :

$$I = I_{\phi} - I_{Д} - I_{Ш}$$

Ток через шунтирующее сопротивление можно найти с помощью закона

Ома (напряжение на этом сопротивлении равно напряжению диода):  $I_{Ш} = \frac{U_{Д}}{R_{ш}}$ .

Ток через диод складывается из двух токов: основных носителей и неосновных носителей. Для нахождения суммарного диодного тока  $I_{Д}$  можно применить уравнение Шокли для диода. При этом слагаемое, содержащее экспоненту как множитель, отвечает току основных носителей заряда, а второе слагаемое току неосновных носителей.

Уравнение токов принимает вид:

$$I = I_{\phi} - I_0 \left( \exp \left( \frac{q(U + IR_{П})}{AkT} \right) - 1 \right) - \frac{U_{Д}}{R_{ш}},$$

где  $I_0$  – обратный ток насыщения диода;

$q$  – заряд электрона,  $q=1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл;

$A$  – диодный фактор или коэффициент неидеальности, лежащий в пределах от 1 до 5;

$k$  – постоянная Больцмана,  $k=1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К;

$T$  – абсолютная температура фотоэлемента.

Сумма  $U + IR_{П}$  представляет собой диодное напряжение, падающее на самом солнечном элементе. Величина этого напряжения больше выходного напряжения элемента, когда солнечный элемент отдает энергию внешней нагрузке.

Пренебрегая для простоты током через шунтирующее сопротивление и сопротивлением  $R_{П}$ , можно получить уравнения для выходных токов и напряжения идеального солнечного элемента:

$$I = I_{\phi} - I_0 \left( \exp \left( \frac{qU}{AkT} \right) - 1 \right),$$

$$U = \frac{AkT}{q} \ln \left( \frac{I_{\phi} - I}{I_0} + 1 \right)$$

Вольт-амперная характеристика солнечного фотоэлемента и его параметры

На основании уравнений идеального солнечного элемента можно построить его вольт-амперную характеристику (ВАХ), т.е. зависимость тока нагрузки от напряжения на клеммах фотоэлемента. В определении ВАХ ФЭП важными факторами являются интенсивность солнечного излучения и температура. Согласно стандартам ВАХ солнечных элементов определяется при мощности излучения солнца равной  $1000 \text{ Вт/м}^2$ . При этом температура элементов должна быть равна  $+25^{\circ}\text{C}$ , а измерения должны производиться на широте  $45^{\circ}$ .

Типичная вольт-амперная характеристика при постоянной освещенности  $G=\text{const}$  и постоянной температуре  $T=\text{const}$  изображена на рисунке 2.

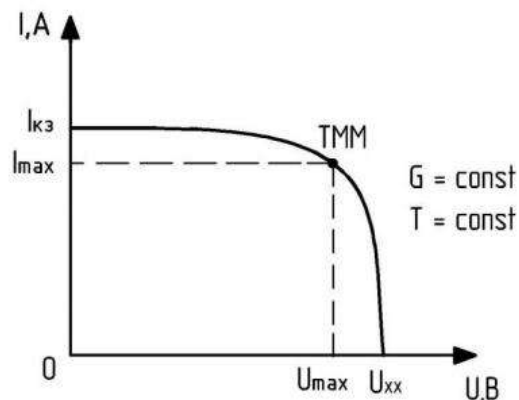


Рисунок 2 – ВАХ фотоэлемента [3]

Перечислим важнейшие параметры солнечного элемента.

1. Напряжение холостого хода  $U_{xx}$  - это максимальное напряжение, создаваемое СЭ, возникающее при нулевом токе. Напряжение холостого хода равно прямому смещению, соответствующему изменению напряжения р-п перехода при появлении светового тока.

Эту величину можно получить, если провести измерение при разомкнутой внешней цепи ( $R_H \rightarrow \infty, I=0$ ):

$$U_{xx} = \frac{AkT}{q} \ln\left(\frac{I_{\phi}}{I_0} + 1\right)$$

Это уравнение показывает, что  $U_{xx}$  зависит от обратного тока насыщения СЭ  $I_0$  и светового тока  $I_{\phi}$ . Обычно фототок изменяется незначительно, поэтому основное влияние на напряжение холостого хода оказывает ток насыщения, который может изменяться на порядок. Ток насыщения  $I_0$  зависит от рекомбинации в СЭ. Напряжение холостого хода уменьшается на 0,4% при увеличении температуры ячейки на 1°C [4].

Это объясняется тем, что с увеличением температуры:

- а) происходит понижение потенциального барьера;
- б) увеличивается количество основных носителей, имеющих большую энергию, т.е. происходит перераспределение носителей по уровням.

Понижение барьера приводит к увеличению обратного тока  $I_0$ . Поскольку логарифм в уравнении напряжения холостого хода уменьшается быстрее, чем возрастает температура, то становится понятным снижение напряжения холостого хода.

В то же время изменение освещенности практически не сказывается на величине напряжения холостого хода, т.к. увеличение или уменьшение фототока вызывает примерно такое же увеличение или уменьшение обратного диодного тока.

2. Ток короткого замыкания  $I_{кз}$  - это ток, протекающий через СЭ, когда напряжение равно нулю (то есть когда СЭ замкнут накоротко,  $R_H=0$ ). Ток короткого замыкания возникает в результате генерации и разделения сгенерированных светом носителей. В идеальном СЭ при условии умеренных резистивных потерь ток короткого замыкания равен световому току. Поэтому ток короткого замыкания можно считать максимальным током, который способен создать СЭ.

$$I = I_{\phi} - I_0 \left( \exp\left(\frac{qU}{AkT}\right) - 1 \right) = I_{\phi} \quad (U = 0)$$

Значение тока короткого замыкания увеличивается на 0,07% при увеличении температуры на 1°C, то есть изменение температура оказывает едва заметное влияние на ток короткого замыкания СЭ.

Если меняется освещенность ячейки, то прямо пропорционально степени освещенности изменяется и значение тока короткого замыкания. Например, при уменьшении интенсивности светового потока в 2 раза ток короткого замыкания СЭ уменьшается в 2 раза.

Данные выводы о напряжении холостого хода и токе короткого замыкания можно наблюдать на ВАХ солнечного элемента MSVM4011 фирмы Solavolt (рисунок 3).

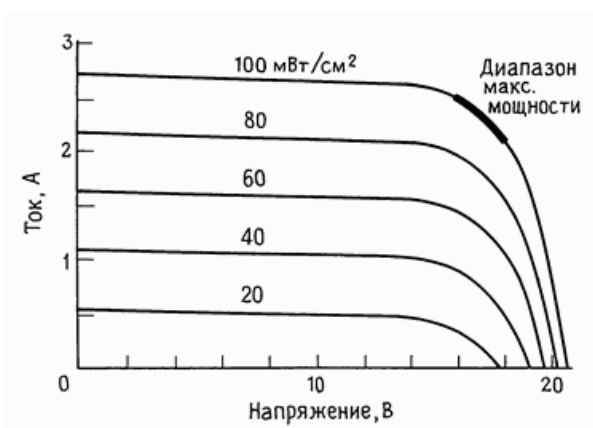


Рисунок 3а – Зависимость выходных параметров солнечного элемента от освещённости

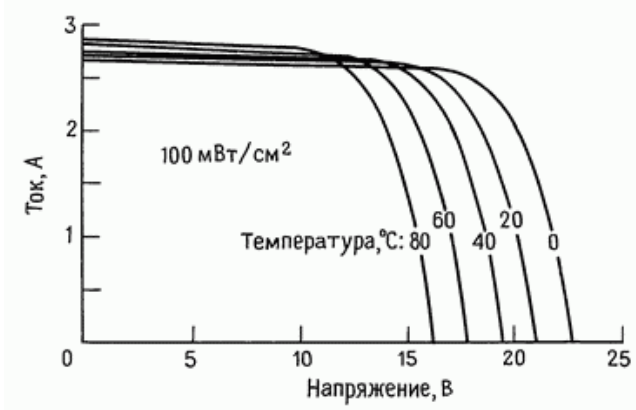


Рисунок 3б - Зависимость выходных параметров солнечного элемента от температуры [5]

3. Максимальная мощность СЭ  $P_{\max}$  - мощность на вольт-амперной характеристике, где значение произведения тока на напряжение максимально. Данная точка на ВАХ называется точкой максимальной мощности (ТММ) (в зарубежной литературе MPP - maximum power point).

В соответствии с этим, максимальная мощность СЭ определяется следующим уравнением:

$$P_{TMM} = U_{TMM} I_{TMM}$$

На основании ВАХ можно построить кривую мощности солнечного элемента, отражающую зависимость выходной мощности от напряжения на СЭ (рисунок 4).

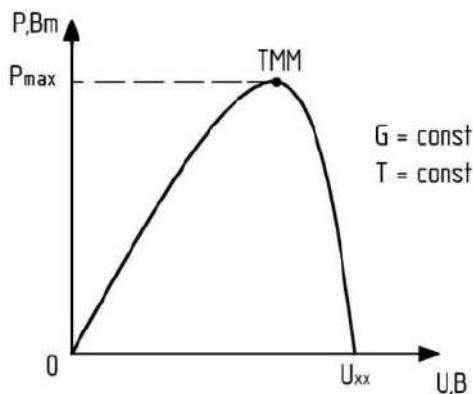


Рисунок 4 – Кривая мощности солнечного элемента [3]

Поскольку ток через солнечный элемент слабо меняется при изменении напряжения до ТММ, то этот участок кривой мощности будет иметь линейный характер.

4. Коэффициент заполнения FF - это параметр, который в сочетании с напряжением холостого хода  $U_{xx}$  и током короткого замыкания  $I_{кз}$  определяет максимальную мощность СЭ. FF определяется как отношение максимальной мощности СЭ к произведению  $U_{xx}$  и  $I_{кз}$ :

$$FF = \frac{U_{TMM} I_{TMM}}{U_{xx} I_{кз}}$$

Графически FF представляет собой меру квадратичности СЭ и равен отношению максимальной площади прямоугольника, который можно вписать в вольт-амперную кривую, к площади прямоугольника со сторонами  $U_{xx}$  и  $I_{кз}$  (рисунок 5).



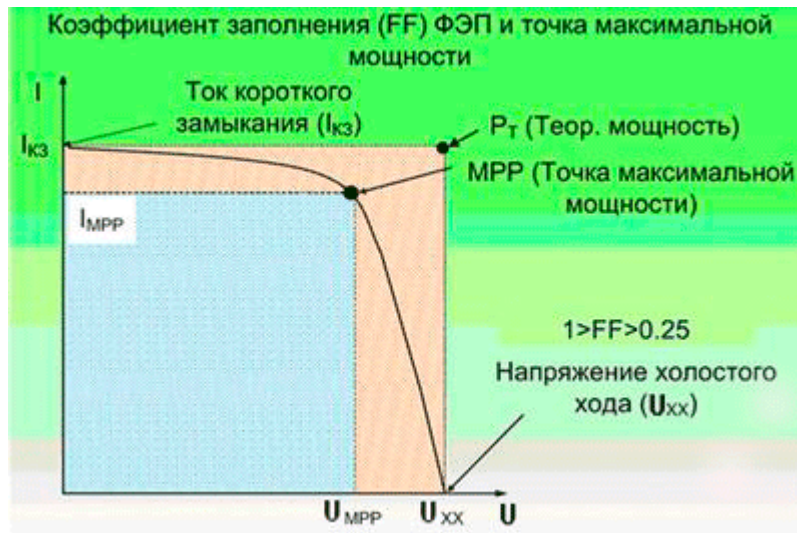


Рисунок 5. Определение коэффициента заполнения

Так как FF является мерой квадратичности вольта-амперной кривой, СЭ с более высоким напряжением будет иметь более большой возможный FF. Это следует из того, что закругленная часть кривой занимает меньше места. Этот коэффициент является одним из основных параметров, по которому можно судить о качестве фотоэлектрического преобразователя. Типичные качественные серийно выпускаемые солнечные элементы имеют коэффициент заполнения ВАХ  $FF > 0,7$ .

5. Коэффициент полезного действия СЭ  $\eta$  - отношение максимальной мощности, вырабатываемой СЭ, к мощности падающего солнечного излучения.

КПД рассчитывается по следующей формуле:

$$\eta = \frac{U_{TMM} I_{TMM}}{P_{пад}} = \frac{U_{хх} I_{кз} FF}{P_{пад}}$$

КПД является самым распространенным параметром, по которому можно сравнить производительность двух СЭ. Кроме собственно производительности СЭ КПД также зависит от спектра и интенсивности падающего солнечного излучения и температуры СЭ. Поэтому для сравнения двух СЭ нужно тщательно выполнять принятые стандартные условия.

При самых благоприятных условиях эксплуатации квадратный метр современных фотоэлементов обеспечивает выработку 15–20 % от мощности

солнечного излучения, попадающего на него. В результате для обеспечения необходимого энергоснабжения требуется установка множества солнечных панелей большой площади, а также мероприятия по повышению КПД, которые будут рассмотрены далее.

### Способы повышения КПД солнечного фотоэлемента

Рассмотрим основные способы, с помощью которых может быть достигнут более высокий КПД солнечных фотоэлементов.

1. Текстурирование поверхности солнечного элемента. Данный способ состоит в том, что выполняют анизотропное травление поверхности кремния, в результате которого формируется текстура в виде перевернутых пирамид (рисунок 6). Это ведёт к тому, что параллельно идущие солнечные лучи не единожды попадают на поверхность солнечного элемента и отражаются, а многократно отражаются от граней образованных на поверхности пирамид и вновь попадают на соседние. Так достигается более эффективное использование солнечного излучения.

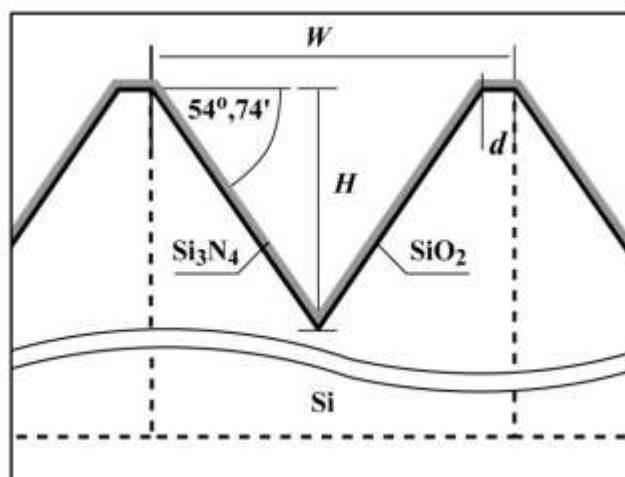


Рисунок 6. Двумерная структура ячейки солнечного элемента со структурированной поверхностью в виде перевернутой пирамиды

2. Использование новых материалов. Из монокристаллов производят солнечные батареи, КПД которых составляет около 20%. Из-за их большой эффективности возникает высокая стоимость монокристаллических элементов. Высокая стоимость производства обусловлена сложностью ориентации всех

кристаллов кремния в одном направлении. Из-за таких физических свойств рабочего слоя максимальный КПД обеспечивается только лишь при перпендикулярном падении солнечных лучей на поверхность пластины. Монокристаллические батареи требуют дополнительного оборудования, которое автоматически поворачивает их в течение дня, чтобы плоскость панелей была максимально перпендикулярна солнечным лучам.

Поликристаллы по стоимости гораздо ниже, так как в данном случае качество их работы напрямую зависит от чистоты кремния, используемого при их изготовлении. Поликристаллические кремниевые панели (multi-Si) имеют неравномерный по интенсивности синий окрас из-за разносторонней ориентированности кристаллов. Чистота кремния, используемого при их производстве, несколько ниже, чем у монокристаллических аналогов. Разнонаправленность кристаллов обеспечивает высокий КПД при рассеянном свете – 12-18%. Неоднородность материала приводит и к снижению себестоимости производства кремния. Очищенный металл для поликристаллических солнечных панелей без особых ухищрений заливается в формы. На производстве используются специальные технические приемы для формирования кристаллов, однако их направленность не контролируется. После остывания кремний нарезают слоями и обрабатывают по специальному алгоритму. Поликристаллические панели не требуют постоянной ориентации в сторону солнца, поэтому для их размещения активно используются крыши домов и промышленных зданий.

Существует несколько типов солнечных панелей из редких металлов. Их способность работать в экстремальных условиях позволяет производителям таких солнечных панелей выпускать конкурентоспособную продукцию и проводить дальнейшие исследования. Основными сплавами, применяемыми для изготовления фотоэлектрических элементов, являются теллурид кадмия ( $\text{CdTe}$ ), арсенид галлия ( $\text{GaAs}$ ) и селенид индия-меди ( $\text{CuInSe}_2$ ). Кадмий – токсический металл, а индий, галлий и теллур являются довольно редкими и дорогостоящими, поэтому массовое производство солнечных панелей на их основе даже

теоретически невозможно. КПД таких панелей находится на уровне 25-35%, хотя в исключительных случаях может достигать до 40%. Ранее их применяли в основном в космической отрасли, а сейчас появилось новое перспективное направление. Из-за стабильной работы фотоэлементов из редких металлов при температурах 130-150°C их используют в солнечных тепловых электростанциях. При этом лучи солнца от десятков или сотен зеркал концентрируются на небольшой панели, которая одновременно генерирует электроэнергию и обеспечивает передачу тепловой энергии водяному теплообменнику.

Сравнение КПД различных СЭ представлено на рисунке 7.

Максимальные значения эффективности фотоэлементов и модулей

Тип	Коэффициент фотоэлектрического преобразования, %
<b>Кремниевые</b>	
Si (кристаллический)	24,7
Si (поликристаллический)	20,3
Si (тонкопленочная передача)	16,6
Si (тонкопленочный submodule)	10,4
<b>III-V</b>	
GaAs (кристаллический)	25,1
GaAs (тонкопленочный)	24,5
GaAs (поликристаллический)	18,2
InP (кристаллический)	21,9
<b>Тонкие пленки халькогенидов</b>	
CIGS (фотоэлемент)	19,9
CIGS (submodule)	16,6
CdTe (фотоэлемент)	16,5
<b>Аморфный/Нанокристаллический кремний</b>	
Si (аморфный)	9,5
Si (нанокристаллический)	10,1
<b>Фотохимические</b>	
На базе органических красителей	10,4
На базе органических красителей (submodule)	7,9
<b>Органические</b>	
Органический полимер	5,15
<b>Многослойные</b>	
GaInP/GaAs/Ge	32,0
GaInP/GaAs	30,3
GaAs/CIS (тонкопленочный)	25,8
a-Si/mc-Si (тонкий submodule)	11,7

Рисунок 7 - КПД различных солнечных элементов

3. Использование многослойных панелей. Солнечные элементы преобразуют энергию излучения в электрическую энергию лишь в ограниченном диапазоне спектра излучения. На рисунке 8 показано, что наиболее лучшим образом солнечным элементом используется видимая часть спектра и все волны длиной примерно до 1100 нм. Кванты же фотонов малых энергий не могут быть использованы для получения фототока.

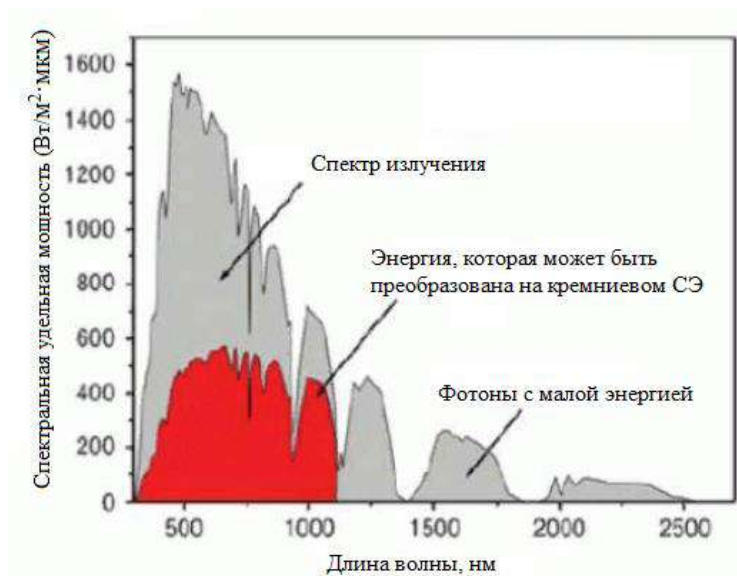


Рисунок 8 – Спектр излучения и степень его использования

Если же использовать расположенные друг за другом полупроводники с различной шириной запрещённой зоны, то можно добиться того, что будут улавливаться кванты различных энергий. Один слой эффективно использует свой диапазон спектра, второй слой другой. В результате получается многослойная структура, которая, очевидно, имеет более высокий КПД, чем солнечная панель из одного материала (рисунок 9).

Теоретически такие многослойные панели могут обеспечить КПД до 87%. На практике изготовление подобных модулей обходится довольно дорого и является проблематичным.

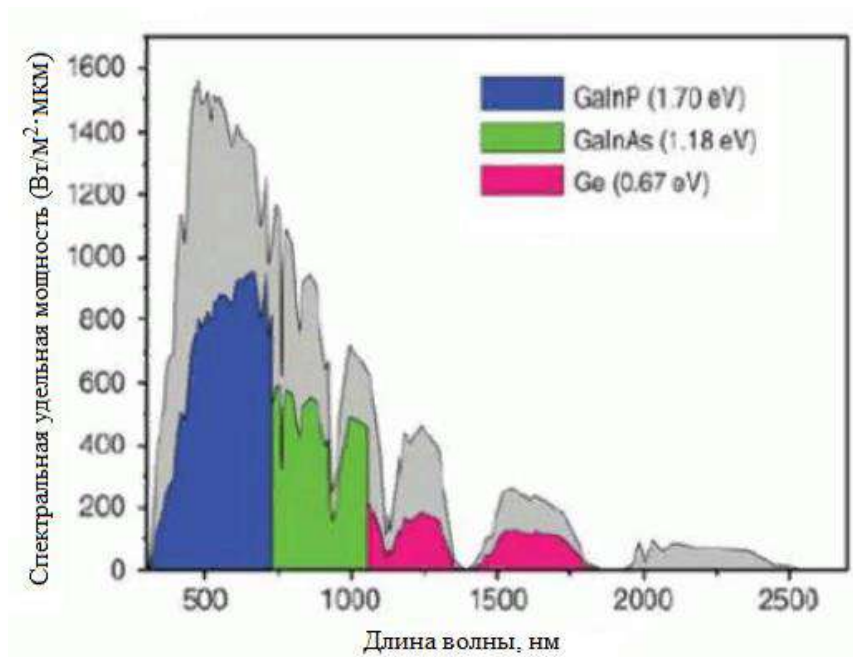


Рисунок 9 – Использование спектра многослойными структурами

4. Использование концентраторов света. Этот способ подразумевает использование зеркал и линз. Системы зеркал будут отражать солнечный свет и направлять его на фотоэлементы. Таким образом, даже в периоды неактивного солнца можно ускорить приток энергии. Чтобы увеличить мощность солнечной батареи, часто используют концентратор света. Это может быть линза Френеля. Важно, чтобы она была значительно больше самого фотоэлемента. Эффективность вырастет в два раза, если к линзе установить ориентацию на солнце.

5. Ориентация солнечной панели на солнце. Эффективная и производительная работа солнечных систем во многом зависит от того, под каким углом солнечные лучи падают на поверхность фотоэлемента. В идеальных условиях он должен быть прямым, что позволяет добиться максимальной эффективности. С целью увеличения КПД солнечной батареи, некоторые модели оборудуются системами слежения, автоматически изменяющими угол наклона панелей в соответствии с положением солнца в данное время .

В качестве примера рассчитаем оптимальный угол установки солнечного модуля  $\alpha$  в день летнего и день зимнего солнцестояния при наивысшем положении солнца в Набережных Челнах (рисунок 10).

Исходные данные: расположение города на  $\varphi=55,7^\circ$  северной широты; угол склонения Солнца в день летнего солнцестояния  $\delta_{лет}=23,45^\circ$ , зимнего  $\delta_{зим}=-23,45^\circ$  (изображены на рисунке 24).

Решение:

1. Сначала определим, под каким углом  $\theta$  солнечные лучи падают на поверхность Земли в день летнего и зимнего солнцестояния соответственно.

Проводим касательную к поверхности Земли в точке нахождения города (НЧ). Тогда искомый угол  $\theta$  – это угол между солнечными лучами и касательной.

Используя теорему, по которой касательная, проведённая к окружности, перпендикулярна радиусу, проведённому из центра окружности в точку касания.

Отсюда и из рисунка 10 следует:

$$\theta_{лет} = 90^\circ - (\varphi - \delta_{лет}) = 90^\circ - (55,7^\circ - 23,45^\circ) = 57,75^\circ$$

$$\theta_{зим} = 90^\circ - (\varphi - \delta_{зим}) = 90^\circ - (55,7^\circ - (-23,45^\circ)) = 10,85^\circ$$

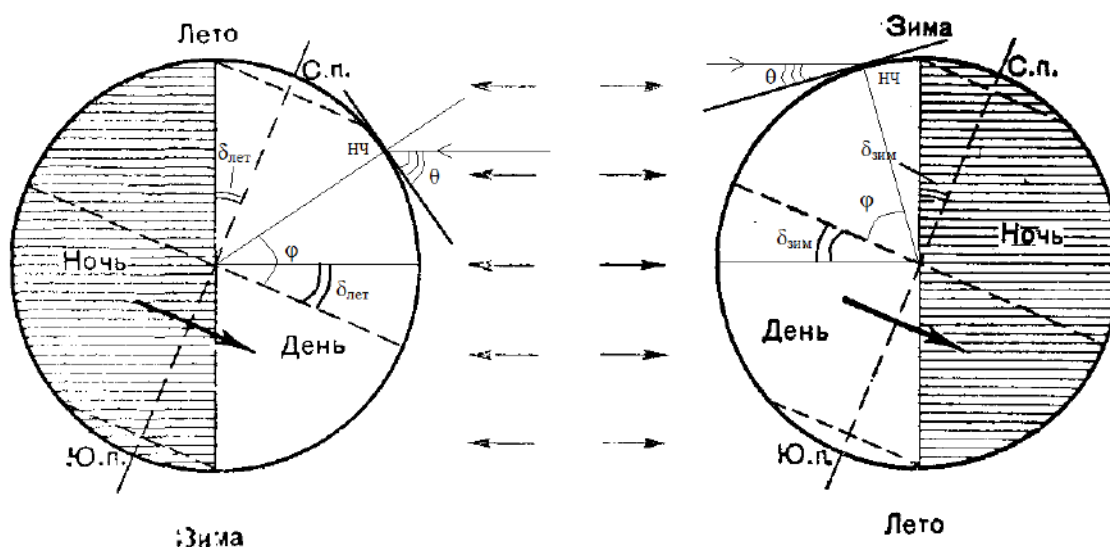


Рисунок 10 – Определение угла падения солнечных лучей в дни летнего (слева) и зимнего (справа) солнцестояния

2. Зная угол падения лучей на поверхность Земли и учитывая, что угол падения лучей на солнечный модуль должен быть прямым, можно найти оптимальный угол установки солнечного модуля  $\alpha_{опт}$ , то есть угол между поверхностью земли и плоскостью модуля (рисунок 11):

$$\alpha_{опт,лет} = 90^\circ - \theta_{лет} = 90^\circ - 57,75^\circ = 32,25^\circ$$

$$\alpha_{\text{опт,зим}} = 90^\circ - \theta_{\text{зим}} = 90^\circ - 10,85^\circ = 79,15^\circ$$

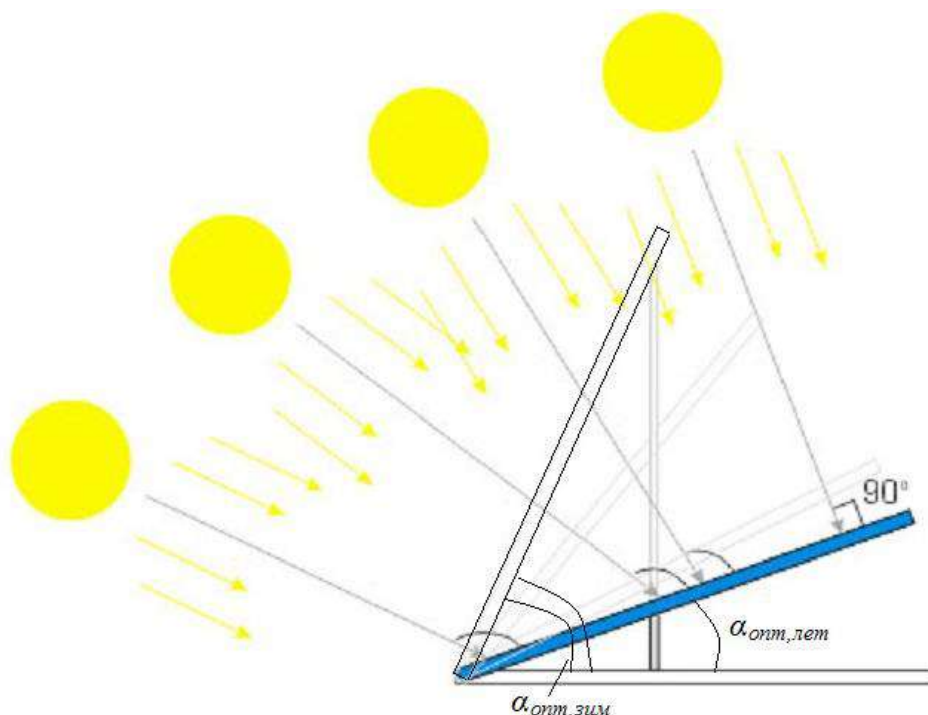


Рисунок 11 – Иллюстрация размещения солнечного модуля под оптимальным углом в день летнего и зимнего солнцестояния

#### Список литературы

1. Сафронов Н.Н., Савицкий С.К. Преобразование солнечной энергии в электрическую. – Казань: АНО «Центр поддержки программ развития Казанского федерального университета», 2023. – 70 с.
2. Федченко Т.В., Левшов А.В.. Эквивалентная схема фотоэлектрического элемента и ее параметры, «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк, Украина
3. Филинов В.В., Филинова А.В. Основы электроники и измерений: учебное пособие. М.: МГУПИ, 2010 – 141 с.
4. Филинов В.В., Филинова А.В. Основы электроники и измерений: учебное пособие. М.: МГУПИ, 2010 – 141 с.
5. Хафизов Р.З., Тимофеев А.Е. Численное моделирование пропускания солнечного излучения в кремниевых фотовольтаических элементах с текстурированной поверхностью. МИЭТ, МЭС-2016. Россия, Москва, октябрь 2016.



## ОПТИМИЗАЦИЯ ЧИСЛА, СОСТАВА И СТЕПЕНИ НАГРУЗКИ ГИДРОАГРЕГАТОВ ГЭС

*Зайнуллина Рузилья Дамировна, Савицкий Сергей Константинович  
Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Работа ГЭС в пиковой и полупиковой части графика нагрузки приводит к частому изменению ситуаций на станции и необходимости постоянной адаптации эксплуатационного режима под новые условия. При этом поиск оптимальных вариантов управления сопряжен с учетом большого количества факторов, таких как эксплуатационная надежность, экономичность, качество электроэнергии, требования энергосистемы и т.д., что значительно осложняет условия поиска. От качества решения данной задачи зависит эффективность работы ГЭС. Поэтому вопросам управления режимами гидроэлектростанций уделяется большое внимание.

Ключевые слова. разработка методики управления гидроагрегатами ГЭС в рамках задачи выбора оптимального числа, состава и выбора степени загрузки ГА.

## OPTIMIZATION OF THE NUMBER, COMPOSITION AND DEGREE OF LOAD OF HYDRAULIC UNITS OF HPP

*Zainullina Ruzilya Damirovna, Savitsky Sergey Konstantinovich  
Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. The operation of hydroelectric power plants in the peak and semi-peak parts of the load schedule leads to frequent changes in situations at the station and the need to constantly adapt the operating mode to new conditions. At the same time, the search for optimal control options involves taking into account a large number of factors, such as operational reliability, efficiency, power quality, power system

requirements, etc., which significantly complicates the search conditions. The efficiency of the hydroelectric power station depends on the quality of the solution to this problem. Therefore, much attention is paid to the issues of managing the regimes of hydroelectric power plants.

Keywords. development of a methodology for controlling hydraulic units of hydroelectric power stations within the framework of the problem of choosing the optimal number, composition and degree of workload of hydroelectric power plants.

Успешное развитие любой отрасли - это экономически эффективная работа производственных объектов. Особенно это касается одной из важнейших отраслей экономики нашей страны - гидроэнергетики. Гидроэнергетика играет большую роль в энергетике государства. Гидроэлектростанции - это высокая надежность электроэнергетического оборудования, высокая производительность труда, высокая маневренность и быстрый пуск и остановка гидроагрегатов. Преобладающая часть гидроэлектростанций работает в энергосистемах, охваченных диспетчерским управлением, - это гидроэлектростанции, входящие в сферу деятельности Системного оператора Единой энергетической системы России и объединенных энергосистемах. Во всех энергосистемах гидроэлектростанции работают по суточному графику. Одной из особенностей суточного графика нагрузки ГЭС является его неравномерность, в основном обусловленная условиями неравномерного распределения тарифа поставляемой электроэнергии в течение суток. На режим работы гидроэлектростанций, в условиях неравномерного распределения нагрузки, существенно влияют особенности технологического процесса производства электроэнергии. Сюда входит необходимость учета изменения во времени уровней бьефов, технологических ограничений режима, выбора состава и количества агрегатов. В этих условиях гидроэлектростанция стремится наиболее оптимальным образом использовать ограниченные по объему и регламентированные во времени водные ресурсы. Оптимальное планирование суточного режима работы гидроэлектростанции в каскаде и отдельно обеспечивает максимальную

эффективность производства электрической энергии с использованием энергии воды.

Работа ГЭС в пиковой и полупиковой части графика нагрузки приводит к частому изменению ситуаций на станции и необходимости постоянной адаптации эксплуатационного режима под новые условия. При этом поиск оптимальных вариантов управления сопряжен с учетом большого количества факторов, таких как эксплуатационная надежность, экономичность, качество электроэнергии, требования энергосистемы и т.д., что значительно осложняет условия поиска. От качества решения данной задачи зависит эффективность работы ГЭС. Поэтому вопросам управления режимами гидроэлектростанций уделяется большое внимание.

Одной из актуальных проблем управления на сегодняшний день остается задача выбора оптимального числа и состава гидроагрегатов на станции. Выбор оптимального состава агрегатов ведет к повышению КПД станции, что может привести к существенному повышению выработки электроэнергии на ГЭС.

Гидростанции являются частью энергетической системы региона, включающей также и тепловые станции. ГЭС характеризуются очень высокой маневренностью, поэтому они призваны, в первую очередь, обеспечить покрытие наиболее неравномерной пиковой части графиков электрических нагрузок энергетической системы, а также осуществлять аварийный резерв мощности. В то же время производство электроэнергии на ГЭС требует повышения основных его экономических показателей.

#### Система управления режимами ГЭС

Система управления составом агрегатов должна, не нарушая технологический процесс, естественным образом проанализировать состояние оборудования текущего состава агрегатов и резерва, определить, какие агрегаты смогут выполнять поставленную задачу лучше.

Задача рационального управления составом агрегатов поделена на две достаточно большие группы: оперативное управление составом агрегатов и

планирование состава агрегатов на значительное время (сутки, недели, месяцы). Рассмотрим оперативное изменение состава оборудования.

При выборе должны быть учтены критерии надежности, экономической целесообразности, эффективности составов. При этом ставятся ограничения по точному исполнению заданной системным оператором мощности, обеспечению резервов на загрузку и разгрузку активной мощности, равномерного распределения износа ресурсов и т.д. Ограничения должны безусловно выполняться как в установившемся режиме работы оборудования, так и во время переходных процессов. Заданная системным оператором мощность имеет две составляющие: плановую и внеплановую.

Плановое задание содержит получасовые значения на сутки вперед и может уточняться в течение суток.

Внеплановая — состоит из дополнительной мощности для регулирования частоты в энергосистеме и может меняться ежесекундно. Таким образом, существенное изменение внепланового задания вносит серьезные коррективы в плановый состав оборудования.

Кроме исполнения задания от системного оператора чрезвычайно важно уменьшить число необоснованных изменений состояний гидроагрегатов(ГА), поскольку каждое изменение расходует ресурс основного оборудования: срабатывают выключатели, изнашиваются тормозные домкраты, происходят переходные процессы, связанные с пуском, остановом, переходами через зоны повышенной вибрации.

Последнее требование позволяет анализировать задачу оперативного рационального управления следующим образом: существует ли хотя бы один агрегат, изменение состояния которого привело к увеличению значения некоторого обобщенного критерия, включающего в себя как экономическую составляющую, так и составляющую оценки состояния, надежности гидроагрегатов и гидроэлектростанции(ГЭС) в целом.

При такой постановке проблемы следует обратить внимание на преимущество работы агрегата в группе по сравнению с агрегатом на

индивидуальном управлении — это предсказуемое задание мощности. Следовательно, если предположить, что агрегат запускается в групповом режиме, то, поскольку общее задание на ГЭС не меняется, известно, как перераспределится задание между гидроагрегатами в группе. С остановом агрегата аналогично. Таким образом, система рационального управления составом агрегатов (РУСА) должна, учитывая функционал системы группового регулирования активной мощностью (ГРАМ), рекомендовать наилучший состав агрегатов, принимая во внимание как экономический эффект, так и состояние оборудования

Для учета системой РУСА эффективности работы оборудования использован метод потенциальных потерь гидроагрегатов. Очевидно, что один из критериев оптимизации работы гидроэлектростанции — минимизация потенциальных потерь ГЭС. Это значит, что идет поиск такого состояния, когда все агрегаты ГЭС работают на своем максимальном КПД. Иными словами, с точки зрения оптимизации состава по критерию эффективности работы ГЭС целесообразно изменить состояние такого агрегата, после которого потенциальные потери ГЭС будут минимальны.

При решении изменения состава следует принимать во внимание состояние агрегатов. Для этого создается цифровая функционально-ориентированная динамическая имитационная модель, описывающая ключевые режимы работы агрегата, взаимосвязь основных параметров. При отклонении параметров процесса от модельных формируется рекомендация на изменение состава оборудования. Упрощенно таким отклонением от модельного поведения можно назвать достижение предупредительной уставки по некоторому параметру.

Менять состав агрегатов следует таким образом, чтобы число отклонений параметров реальных агрегатов от модельных значений было минимальным.

Еще одним предназначением системы рационального управления составом агрегатов является контроль за примерно равномерным расходом ресурсов агрегатов в некотором периоде, так, чтобы исключить чрезмерное расходование ресурсов одного или группы агрегатов.

Существует множество критериев, влияющих на принятие решения об изменении состава агрегатов ГЭС. На первых порах эксплуатации системы РУСА крайне важно заслужить доверие оператора, чтобы он мог аргументировать или хотя бы понять, почему система рекомендовала определенный состав агрегатов, а не предпочла другой. Ясность может быть достигнута в случае задания предпочтений оператора в виде весовых коэффициентов.

Под оптимизацией работы гидротурбины понимается выбор режима ее работы, при котором будут удовлетворяться критерии:

- а) работы турбины в области максимума КПД;
- б) работы турбины с минимальными потерями напора и мощности;
- в) работы турбины в области допустимой по величине вибрации, биения вала;
- г) работы турбины с минимальной кавитацией.

Для управления режимом работы турбины необходима информация от датчиков уровня верхнего и нижнего бьефов о величине потерь напора в водопроводящих сооружениях, значениях расхода воды в водопроводящем тракте турбины, значения вибрации и биения вала, а также энергетические и кавитационные характеристики турбины.

Централизованное управление осуществляется на верхнем (станционном) уровне иерархии управления АСУ ТП. Централизованно решаются задачи управления агрегатами и агрегатными блоками, оборудованием распределительных устройств, станционным масляным хозяйством, компрессорными высокого и низкого давления, насосными станциями откачки воды из проточной части турбины, насосными питьевого водоснабжения, затворами водосливной плотины, а также задачи контроля, диагностики и защиты общестанционного оборудования, измерения и расчета общестанционных параметров, измерения и расчета параметров состояния ГТС, сбора, накопления, хранения, архивирования и представления информации о режиме и состоянии оборудования и сооружений станции, передачи данных по технологическим и диспетчерским каналам связи.

При централизованном управлении ГА решаются задачи группового регулирования частоты, активной и реактивной мощности, выбора состава работающего оборудования (агрегатов) и распределения активной и реактивной мощности между ними. Также должны решаться задачи запуска программ технологической автоматики, в частности пуска и остановки агрегатов, проверка работоспособности систем автоматики агрегатного уровня (САУ ГА).

Система ГРАМ должна выполнять функции:

- автоматического ведения графика плановой мощности станции;
- организации информационного обмена с системными средствами автоматического регулирования частоты и активной мощности для получения внепланового задания мощности;
- расчета задания мощности частотной коррекции;
- расчета суммарного задания мощности для гидроагрегатов;
- автоматического распределения нагрузки между подключенными агрегатами;
- автоматического пуска и отключения агрегатов (если это необходимо для выполнения планового задания мощности и поддержания нормативного диапазона вторичного регулирования).

Автоматическое распределение нагрузки между подключенными к центральному регулятору ГРАМ агрегатами должно производиться с учетом наличия нежелательных зон работы агрегатов по одному из критериев:

- равенство значений активной мощности или положений основного регулирующего органа ГА;
- минимум суммарных потерь мощности или расхода воды через агрегаты ГЭС при учете различий в энергетических характеристиках ГА.

При распределении нагрузки между ГА по критерию максимального КПД ГРАМ должен учитывать определенный (рациональный) состав агрегатов.

Задания центрального регулятора должны выполняться индивидуальными регуляторами частоты вращения агрегатов. Прямое действие центрального

регулятора на исполнительные органы агрегата, в том числе для изменения режима его работы, не допускается.

Групповое регулирование напряжения и реактивной мощности должно осуществляться при помощи центрального регулятора напряжения, обеспечивающего:

- автоматическое ведение графика напряжения на шинах станции;
- автоматическое распределение реактивной мощности между подключенными генераторами;
- автоматическое изменение режимов работы генераторов (если это необходимо для поддержания заданного уровня напряжения на шинах станции).

Автоматическое распределение реактивной мощности между подключенными к центральному регулятору генераторами должно производиться по одному из критериев:

- равенство токов ротора;
- равенство суммарных значений реактивной мощности генераторов.

Задания центрального регулятора напряжения должны выполняться индивидуальными регуляторами возбуждения генераторов.

Прямое действие центрального регулятора на регулирование тока ротора генератора или исполнительные органы, обеспечивающие изменение режима работы агрегата, не допускается.

Задание по реактивной мощности, формируемое для каждого генератора центральным регулятором напряжения, не должно препятствовать форсированию возбуждения.

Оптимизация режима работы ГЭС осуществляется при выборе оптимального по заданному критерию составу работающих агрегатов и распределению между заданной ими активной мощности. При выборе состава агрегатов должна быть обеспечена работа станции с заданными значениями рабочей и резервной мощности, а также выполнение заданных ограничений по производительности вспомогательного оборудования. При этом должен



выполняться заданный критерий экономичности работы станции в заданном интервале времени при заданных режимных и технологических ограничениях.

Особое значение при оптимизации режима ГЭС имеют ограничения, обеспечивающие надежность работы оборудования и сооружений ГЭС, а также ограничения со стороны водохозяйственного комплекса. Эти ограничения задаются органами управления водным хозяйством и природными ресурсами и отражают потребности в воде промышленных, сельскохозяйственных, транспортных и других водопотребителей.

Водохозяйственные ограничения являются строгими и оптимизация режима ГЭС по мощности и выработке возможна только при условии их обязательного выполнения.

При управлении гидравлическими турбинами выполняются различные задачи, имеющие разные приоритеты выполнения. Опыт построения таких систем позволяет построить некоторые типовые структуры систем управления, в которых учтено выполнение основных правил управления.

В управлении гидравлическими турбинами могут быть выделены следующие основные функции:

- регулирование скорости вращения;
- регулирование выходной мощности;
- управление открытием направляющего аппарата;
- управление уровнем воды;
- управление расходом воды.

Иногда эти функции управления комбинируются.

#### Описание процесса деятельности системы РУСА

Одна из целей создания системы РУСА - повышение качества управленческих и организационных решений в части управления основным оборудованием станции, в том числе, повышение надежности работы оборудования за счет предотвращения заведомо неверных действий персонала. Внедрение данной системы позволит улучшить условия работы персонала путем создания единого человеко-машинного интерфейса и повышения уровня

информационной обеспеченности. Алгоритмы РУСА реализуют функционал, обеспечивающий рациональное управление составом агрегатов, что в свою очередь должно повысить экономические показатели работы ГЭС и, как следствие, обеспечить дополнительный объем выработки электроэнергии.

Система РУСА в общем виде представляет собой подсистему ГРАМ, которая в свою очередь выполняет выдачу рекомендаций для группового регулятора мощности с целью распределения нагрузки между гидрогенераторами в соответствии с заданными критериями оптимальности их работы.

Работа РУСА подразумевает под собой непосредственное взаимодействие с ПТК ГРАМ в объеме сигналов о состоянии ГА и других подсистем. При этом РУСА должна обеспечить передачу ГРАМ задания на распределение нагрузки между агрегатами.

Для полнофункциональной работы РУСА должен быть обеспечен соответствующий информационный обмен с подсистемами в объеме, необходимом для выполнения алгоритмов РУСА.

Основные функции РУСА:

- сбор и хранение технологической информации ГА от автоматизированной системы управления технологического процесса верхнего уровня (АСУ ТП ВУ) ГЭС, необходимой для выполнения требуемых расчетов;
- расчет распределения нагрузки между агрегатами на основании критериев оптимальности состава работающего оборудования;
- выдача рекомендаций и команд по пуску или останову генерирующего оборудования.

Подсистема РУСА предполагается как дополнительная подсистема ПТК ГРАМ, выполняющая расчеты и формирующая задания на рациональное распределение текущего состава гидроагрегатов.

Для поиска оптимального состава генерирующего оборудования по критерию максимальной величины КПД в РУСА должны быть сконфигурированы следующие параметры:

- расходная характеристика по каждому ГА;

- границы зон разрешенной, запрещенной и нерекомендованной работы ГА;

- режимные ограничения станции.

Алгоритмы РУСА должны обеспечивать следующий функционал:

- определение, с учётом режимных заданий системы группового регулирования активной мощности, станционных номеров гидроагрегатов, работающих в генераторном режиме, и значений их нагрузок;

- расчет прогнозного КПД на период предшествующих суток по станции в целом для фактического состава работающих гидроагрегатов, расчет фактического КПД а так же их сравнение;

- формирование и выдачу рекомендаций оперативному персоналу по изменению режимов работы оборудования при расхождениях между фактическим и оптимальным составами оборудования;

- возможность ввода персоналом технологических и оперативных ограничений на режимы работы оборудования с выдачей информации о степени экономичности данного состава по сравнению с оптимальным;

- учёт ремонтного и аварийного состояния управляемых гидроагрегатов и оборудования по сигнализации;

- учёт гидроагрегатов, находящихся в противоаварийном управлении;

- формирование и передачу режимов работы гидроагрегатов в систему ГРАМ;

- контроль за исполнением команд на изменение состава и режимов работающего оборудования с формированием сигнализации персоналу по фактам невыполнения команд системой ГРАМ;

- полную блокировку действия по командам оперативного персонала или по сигналам от внешних устройств;

- ручное и / или автоматическое восстановление функционирования РУСА после блокировки.

Система РУСА является подсистемой АСУ ТП, задача которой сводится к выбору оптимального состава агрегатов с учетом режимных зон и оптимального

распределения мощности между генерирующим оборудованием станции на основании критерия максимум КПД.

Цели, критерии и ограничения внедрения системы. Для поддержания максимального КПД станции РУСА также должна учитывать технологическое состояние турбинного, генераторного и другого оборудования. Контроль состояния оборудования с целью оптимизации его состава (например, выбор оборудования с меньшими показателями времени наработки или меньшим количеством пуско-остановочных операций) позволит снизить издержки на дополнительное техническое обслуживание оборудования и повысить срок его службы.

Функции и задачи внедрения системы. Основной функцией ПТК РУСА является поиск оптимального состава генерирующего оборудования для заданной мощности станции на основании максимума КПД ГЭС и выдача управляющих команд в шкафы агрегатной автоматики или соответствующих рекомендаций оперативному персоналу по изменению состава оборудования. РУСА должна планировать состав генерирующего оборудования с учетом планового задания мощности по критерию максимума КПД станции на ближайшие сутки и проводить сравнение отклонения текущего КПД от плана.

Однако, учитывая техническое состояние оборудования, различные режимные ограничения и другие индивидуальные особенности оборудования, планируемый состав генерирующего оборудования может быть скорректирован. Для учета в алгоритмах РУСА функции планирования состава ГА необходимо ввести соответствующие критерии, на основании которых будет выполняться выбор состава генерирующего оборудования. К таким ограничениям можно отнести следующие показатели:

- ресурс работы оборудования;
- время нахождения в nereкомендованных зонах турбины;
- количество пуско-остановочных операций;
- кол-во переходов через nereкомендованные зоны работы;

- обеспечение ротации гидроагрегатов (обеспечение пуска оборудования не реже чем раз в 3-е суток).

В качестве исходных данных должны использоваться реальные значения напоров нетто для каждого гидроагрегата, реальные значения заданий мощности, значения границ зон неограниченной работы гидроагрегатов и снятые экспериментальные рабочие характеристики турбин. Увеличение КПД станции должно привести к экономии воды, которая должна быть учтена в планировании режима работы станции в следующих периодах, и, как следствие, привести к увеличению объема выработки электроэнергии ГЭС.

Система РУСА подразумевает реализацию следующих режимов ее работы:

- автоматический режим работы с возможностью выдачи РУСА управляющих воздействий на пуск и останов гидроагрегатов с переводом через запрещенные (нерекомендованные) зоны работы;

- автоматизированный режим работы, когда исполнение команд (групп команд) происходит после подтверждения оперативным персоналом сформированных рекомендаций;

- режим «советчика» для выдачи рекомендаций оперативному персоналу.

Внедрение системы РУСА может повысить годовую выработку. Внедрение системы РУСА позволит облегчить и повысить качество оперативного управления станцией.

Анализ эффективности оптимизации числа, состава и степени нагрузки гидроагрегатов ГЭС.

Объект исследования: Бурейская ГЭС расположена на реке Бурей и имеет большое противопаводковое значение для долин рек Бурей и Амур. Ниже по течению расположена Нижне-Бурейская ГЭС.

В здании ГЭС установлено 6 гидроагрегатов с радиально-осевыми турбинами мощностью по 335 МВт.

- Количество гидроагрегатов: 6;

- Установленная мощность: 2010 МВт;

- при расчетном напоре 102 м;

- Среднегодовая выработка: 17100 млн. кВтч

Электромеханическое оборудование:

- Турбины: тип РО 140/0942-В-625, тип РО 140/0943-В-615 (ГАЗ);

- Генераторы: тип СВ1313/265-48 УХЛ

Главная электрическая схема выдачи мощности состоит из шин 500 кВ и 220 кВ, объединенных через общий автотрансформатор. С гидроагрегатов ГА1, ГА2 выдача мощности осуществляется на шины 220 кВ; с ГАЗ – ГА6 — на шины 500 кВ.

Построение характеристик: расходной характеристики и характеристики относительных приростов(ХОП) ГЭС

Построение расходной характеристики

В таблице 1 приведены значения мощности и расхода гидроагрегата.

Таблица 1 - Значения мощности и расхода гидроагрегата

N <sub>га</sub> , МВт	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	335
Q <sub>га</sub> , м <sup>3</sup> /с	227	235	244	253	262	271	280	288	297	305	314	323	333	344	350

По данным таблицы 1 строится расходная характеристика гидроагрегата.

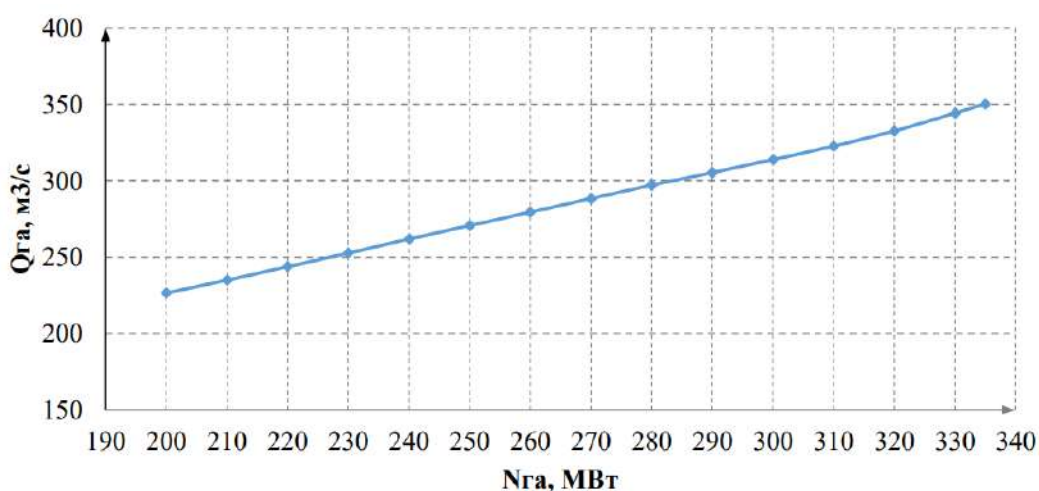


Рисунок 1 - Расходная характеристика гидроагрегата

Полученная кривая описывается уравнением для получения характеристики относительного прироста (ХОП). Уравнение(1.2.1) имеет следующий вид:

$$y = -1E - 11x^6 + 2E - 08x^5 - 2E - 05x^4 + 0,0062x^3 - 1,2489x^2 + 133,12x - 5678,7 \quad (1)$$

### Построение характеристики относительных приростов ГЭС

Для получения ХОП ГЭС полученное уравнение, которое описывает расходную характеристику, необходимо продифференцировать по мощности гидроагрегата, полученная величина будет показывать относительный прирост расхода воды:

$$q = \frac{dQ}{dN} = 6,8 \cdot 10^{-5} \cdot x^3 - 0,018492 \cdot x^2 - 2,497712 \cdot x + 133,117494 \quad (2)$$

Для получения характеристики относительных приростов ГЭС в формулу (1.2.2) вместо  $x$  подставляются значения мощности гидроагрегата ГЭС при различном значении КПД. Для определенного количества гидроагрегатов полученные приросты останутся неизменными, но мощность ГЭС будет увеличиваться с ростом числа гидроагрегатов на ГЭС. Полученные ХОП представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики относительных приростов ГЭС

ГА1															
Nra	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	335
q	0,92	1,05	1,20	1,36	1,54	1,73	1,93	2,15	2,38	2,62	2,88	3,16	3,46	3,77	3,93
ГА2															
Nra	400	420	440	460	480	500	520	540	560	580	600	620	640	660	670
q	0,92	1,05	1,20	1,36	1,54	1,73	1,93	2,15	2,38	2,62	2,88	3,16	3,46	3,77	3,93
ГА3															
Nra	600	630	660	690	720	750	780	810	840	870	900	930	960	990	1005
q	0,92	1,05	1,20	1,36	1,54	1,73	1,93	2,15	2,38	2,62	2,88	3,16	3,46	3,77	3,93
ГА4															
Nra	800	840	880	920	960	1000	1040	1080	1120	1160	1200	1240	1280	1320	1340
q	0,92	1,05	1,20	1,36	1,54	1,73	1,93	2,15	2,38	2,62	2,88	3,16	3,46	3,77	3,93
ГА5															
Nra	1000	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500	1550	1600	1650	1675
q	0,92	1,05	1,20	1,36	1,54	1,73	1,93	2,15	2,38	2,62	2,88	3,16	3,46	3,77	3,93
ГА6															
Nra	1200	1260	1320	1380	1440	1500	1560	1620	1680	1740	1800	1860	1920	1980	2010
q	0,92	1,05	1,20	1,36	1,54	1,73	1,93	2,15	2,38	2,62	2,88	3,16	3,46	3,77	3,93

По данным в таблице 2 строится характеристика относительных приростов ГЭС, представленная на рисунке 2.

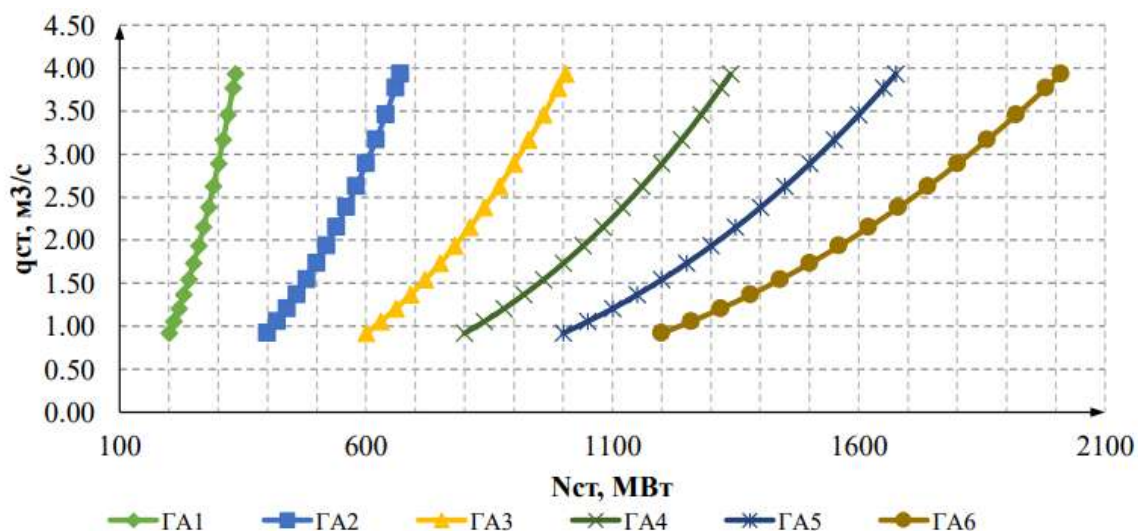


Рисунок 2 - Характеристика относительных приростов

Ожидаемые технико-экономические результаты при оптимизации числа, состава и степени нагрузки гидроагрегатов ГЭС

В данной работе был исследован режим работы Бурейской ГЭС. Для проведения расчетов были использованы расходные характеристики и эксплуатационные характеристик турбин Бурейской ГЭС. В расчетах использовались четыре недели года: неделя февраля, неделя апреля, неделя октября и декабря. В таблице 3 представлен фактический режим работы реальных суток февраля. Исследования показали, что режим работы станции не является оптимальным и при более грамотном распределении расхода мы сможем достичь какой-то величины экономии.

Для создания модели оптимального перераспределения нагрузки была построена характеристика. Оптимальное перераспределение нагрузки агрегатов проводилось с использованием характеристики, представленной на рисунке 3.3 и с соблюдением всех накладываемых ограничений на режим работы станции.

Ограничения, накладываемые на режим:

1. Ограничения по расходу;
2. Соблюдение всех рекомендованных зон работы агрегата, согласно характеристикам;



3) Исключение оборудования, выведенного в ремонт.

Модель оптимального режима работы ГЭС представлена в таблице 4.

Таблица 3 – Фактический режим работы ГЭС 10 февраля

Время,ч	Мощность, МВт							Расход, м <sup>3</sup> /с							Напор,м
	ГА1	ГА2	ГА3	ГА4	ГА5	ГА6	Сумма	ГА1	ГА2	ГА3	ГА4	ГА5	ГА6	Сумма	
0:00	16	286	0	194	0	310	806	76	288	0	212	0	308	884	107,9
1:00	25	294	0	33	0	312	663	84	296	0	91	0	309	780	107,9
2:00	0	280	0	10	0	300	589	57	283	0	70	0	300	710	107,9
3:00	0	288	0	20	0	306	614	0	291	0	80	0	304	675	107,9
4:00	0	297	0	32	0	311	640	0	298	0	90	0	309	697	107,9
5:00	0	292	0	26	0	308	626	0	294	0	85	0	307	686	107,9
6:00	0	307	0	68	0	316	691	0	306	0	116	0	312	734	107,9
7:00	0	321	0	319	19	324	983	0	317	0	315	79	319	1030	107,9
8:00	0	289	0	293	266	305	1153	0	292	0	295	272	304	1163	107,9
9:00	0	281	0	290	270	302	1142	0	285	0	292	275	302	1154	107,9
10:00	0	321	0	324	55	327	1027	0	317	0	319	107	321	1064	107,9
11:00	0	318	0	320	51	324	1012	0	314	0	315	104	320	1053	107,9
12:00	0	299	0	303	30	312	944	0	299	0	303	88	310	1000	107,9
13:00	0	280	0	287	5	300	872	0	284	0	290	62	300	936	107,9
14:00	0	276	0	284	0	298	857	0	280	0	287	0	298	865	107,9
15:00	0	71	0	332	0	333	735	0	117	0	326	0	327	770	107,9
16:00	58	66	0	332	0	333	789	109	114	0	327	0	328	878	107,9
17:00	288	18	0	294	0	306	905	290	78	0	296	0	304	968	107,9
18:00	299	31	0	304	0	312	946	300	90	0	303	0	310	1003	107,9
19:00	315	49	0	317	0	322	1003	312	103	0	314	0	318	1047	107,9
20:00	300	32	0	305	0	313	951	300	91	0	304	0	311	1006	107,9
21:00	290	10	0	294	0	306	900	292	71	0	296	0	304	963	107,9
22:00	280	0	0	287	0	300	868	284	0	0	290	0	300	874	107,9
23:00	282	0	0	288	0	301	871	285	0	0	291	0	301	877	107,9
Выработка, МВт·ч							20586	Расход, м <sup>3</sup> /с							909

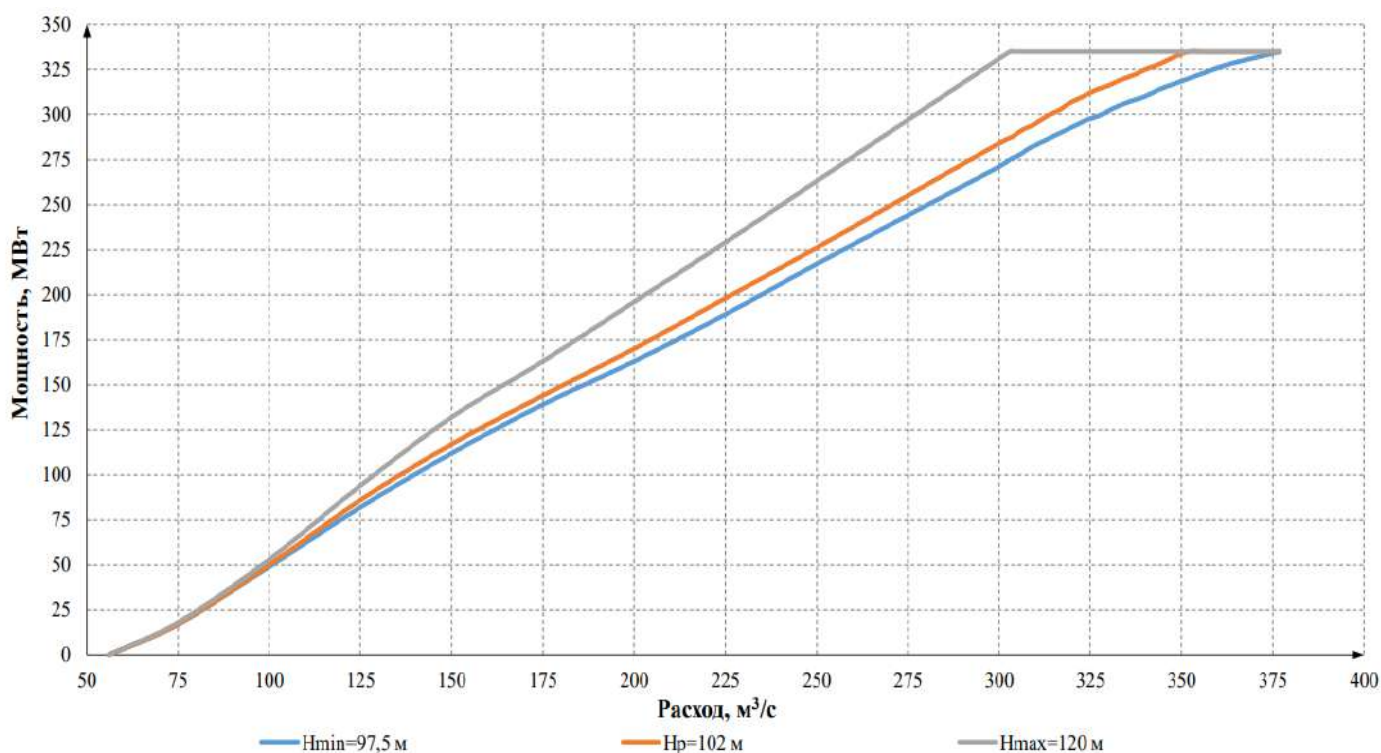


Рисунок 3 – Расходная характеристика турбины

Таблица 4 – Модель режима работы ГЭС 10 февраля

Время,ч	Мощность, МВт							Расход, м <sup>3</sup> /с							Напор,м	
	ГА1	ГА2	ГА3	ГА4	ГА5	ГА6	Сумма	ГА1	ГА2	ГА3	ГА4	ГА5	ГА6	Сумма		
0:00	300	0	265	241	0	0	806	300	0	271	251	0	0	822	107,9	
1:00	300	0	300	63	0	0	663	300	0	299	112	0	0	711	107,9	
2:00	300	0	289	0	0	0	589	300	0	291	0	0	0	591	107,9	
3:00	307	0	307	0	0	0	614	306	0	305	0	0	0	611	107,9	
4:00	320	0	320	0	0	0	640	316	0	315	0	0	0	631	107,9	
5:00	313	0	313	0	0	0	626	311	0	310	0	0	0	621	107,9	
6:00	311	0	300	80	0	0	691	309	0	299	123	0	0	731	107,9	
7:00	329	0	327	327	0	0	983	323	0	322	322	0	0	967	107,9	
8:00	330	0	330	330	0	163	1153	325	0	325	325	0	184	1159	107,9	
9:00	330	0	330	330	0	152	1142	325	0	325	325	0	174	1149	107,9	
10:00	300	0	300	300	0	127	1027	300	0	299	300	0	153	1052	107,9	
11:00	300	0	300	300	0	112	1012	300	0	299	300	0	142	1041	107,9	
12:00	315	0	314	315	0	0	944	312	0	311	312	0	0	935	107,9	
13:00	291	0	290	291	0	0	872	293	0	292	293	0	0	878	107,9	
14:00	285	0	286	286	0	0	857	288	0	288	289	0	0	865	107,9	
15:00	280	0	265	190	0	0	735	284	0	271	209	0	0	764	107,9	
16:00	280	0	265	244	0	0	789	284	0	271	254	0	0	809	107,9	
17:00	310	0	295	300	0	0	905	308	0	295	300	0	0	903	107,9	
18:00	310	0	320	316	0	0	946	308	0	315	313	0	0	936	107,9	
19:00	333	0	335	335	0	0	1003	328	0	330	330	0	0	988	107,9	
20:00	310	0	310	331	0	0	951	308	0	307	325	0	0	940	107,9	
21:00	300	0	300	300	0	0	900	300	0	299	300	0	0	899	107,9	
22:00	272	0	299	297	0	0	868	277	0	299	298	0	0	874	107,9	
23:00	291	0	290	290	0	0	871	293	0	292	292	0	0	877	107,9	
	Выработка, МВт·ч							20586	Расход, м <sup>3</sup> /с							865

При сравнении суммарных часовых показателей фактического режима работы и модели видно, что при более оптимальном распределении числа и состава агрегатов можно получить тот же объем вырабатываемой электроэнергии, но при этом уменьшив расход воды. В таблице 5 представлено сравнение фактических и модельных показателей ГЭС.

Таблица 5 - Сравнение суммарных фактических и модельных показателей режима работы ГЭС 10 февраля

Время	Фактический режим работы		Модель режима работы		Δ расхода, м <sup>3</sup> /с
	Мощность, МВт	Расход, м <sup>3</sup> /с	Мощность, МВт	Расход, м <sup>3</sup> /с	
0:00	806	884	806	822	62
1:00	663	780	663	711	69
2:00	589	710	589	591	119
3:00	614	675	614	611	64
4:00	640	697	640	631	66
5:00	626	686	626	621	65
6:00	691	734	691	731	3
7:00	983	1030	983	967	63
8:00	1153	1163	1153	1159	4
9:00	1142	1154	1142	1149	5
10:00	1027	1064	1027	1052	12
11:00	1012	1053	1012	1041	12
12:00	944	1000	944	935	65
13:00	872	936	872	878	58
14:00	857	865	857	865	0
15:00	735	770	735	764	6
16:00	789	878	789	809	69
17:00	905	968	905	903	65
18:00	946	1003	946	936	67
19:00	1003	1047	1003	988	59
20:00	951	1006	951	940	66
21:00	900	963	900	899	64
22:00	868	874	868	874	0
23:00	871	877	871	877	0
	Выработка, МВт·ч	Средний расход, м <sup>3</sup> /с	Выработка, МВт·ч	Средний расход, м <sup>3</sup> /с	Δ среднего расхода, м <sup>3</sup> /с
	20586	909	20586	865	44

Из таблицы 5 видно, что разница между фактическим и модельным среднесуточным расходом составляет 44 м<sup>3</sup>/с. По формуле (3) переведем сэкономленный расход в выработку.

$$\mathcal{E} = \frac{Q \cdot 24 \cdot 3,6}{q_{уд}}, \quad (3)$$

где  $q_{уд} = 3,81$ -удельный расход 10 февраля;

$$\mathcal{E} = \frac{44 \cdot 24 \cdot 3,6}{3,81} = 1004 \text{ МВт} \cdot \text{ч}, \quad (4)$$

По данным из таблицы 5 строим график, представленный на рисунке 4.



Рисунок 4 - Сравнение фактических и модельных показателей 10 февраля

На рисунке 4 наглядно видно, что при одной и той же мощности в некоторые часы расход модели ниже фактического расхода.

В таблице 6 сведены данные по всем смоделированным суткам.

Таблица 6 - Сводные данные по всем модельным суткам

Месяц		Февраль						
Число		10	11	12	13	14	15	16
Расход	м³/с	44	33	39	50	34	64	43
Выработка	МВт·ч	1004	739	874	1104	772	1412	940
Месяц		Апрель						
Число		6	7	8	9	10	11	12
Расход	м³/с	22	27	30	38	43	17	72
Выработка	МВт·ч	436	557	594	746	871	348	1396
Месяц		Октябрь						
Число		15	16	17	18	19	20	21
Расход	м³/с	55	40	51	34	38	42	77
Выработка	МВт·ч	1269	902	1147	775	840	933	1580
Месяц		Декабрь						
Число		3	4	5	6	7	8	9
Расход	м³/с	41	48	31	50	49	73	50
Выработка	МВт·ч	976	1098	716	1160	1141	1693	1139

Среднее значение выработки из всех расчетных суток, представленных в таблице 6 составляет 970 МВт·ч.

Согласно представленному в таблице 7 тарифу на электроэнергию Бурейской ГЭС был посчитан годовой эффект прибыли.

Таблица 7 - Тарифы на электроэнергию для Бурейской ГЭС на 2020 год

1 полугодие Стоимость электроэнергии, руб/МВт·ч	2 полугодие Стоимость электроэнергии, руб/МВт·ч
23,73	25,95

В таблице 8 представлен годовой эффект прибыли при оптимальном использовании расхода ГЭС.

Таблица 8 - Эффект прибыли

1 полугодие, руб	4 212 444
2 полугодие, руб	4 581 356
Год, руб	8 793 800

В таблице 9 указаны итоговые стоимости работ, по внедрению системы РУСА с функционалом автоматизированного режима работы, предлагаемые компанией РАКУРС.

Таблица 9 - Стоимость внедрения системы РУСА в виде отдельно ПТК

Работы	Стоимость, руб
Модернизация системы ГРАРМ	4 340 000
Производство и поставка ПТК РУСА	12 036 000
Модернизация шкафов ЭГР (замена шкафов) - 6 штук	45 329 000
<b>Итого</b>	<b>61 705 000</b>

В таблице 10 представлен срок окупаемости системы РУСА.

Таблица 10 - Срок окупаемости системы РУСА

Затраты на внедрения системы РУСА, руб	61 705 000
Эффект прибыли за год, руб	8 793 800
Срок окупаемости, год	7

Срок окупаемости внедрения системы составит 7 лет.

## Заключение

Подсистема РУСА является мощным средством управления режимами работы гидроагрегатов ГЭС. Однако эффективность работы данной подсистемы в первую очередь зависит от метода оптимизации, заложенного в ней для решения данных задач.

Еще в 70-х годах XX века под руководством профессора Филипповой Т.А. были разработаны оптимизационные алгоритмы управления составом гидроагрегатов на основе методов «ветвей и границ», «направленного перебора вариантов» и «динамического программирования». Методы основаны на принципе поиска оптимального решения по одному доминирующему критерию – критерию экономичности режима работы гидроагрегатов. Такой подход является довольно простым и удобным, а также не требует больших вычислительных мощностей, что являлось актуальным для вычислительных машин того времени, однако он не всегда позволяет получить эффективное решение в такой многокритериальной и слабоструктурированной системе как гидроэлектростанция.

В большинстве случаев применение методов однокритериальной оптимизации является достаточным для управления на станции, однако наличие ситуаций, когда решение должно приниматься по нескольким критериям не даёт возможности полностью формализовать и автоматизировать данную задачу.

Исследования показали, что режим работы станции не является оптимальным и при более грамотном распределении расхода мы сможем достичь какой-то величины экономии.

Для создания модели оптимального перераспределения нагрузки была построена характеристика. Оптимальное перераспределение нагрузки агрегатов проводилось с использованием характеристики и с соблюдением всех накладываемых ограничений на режим работы станции.

При сравнении суммарных часовых показателей фактического режима работы и модели видно, что при более оптимальном распределении числа и

состава агрегатов можно получить тот же объем вырабатываемой электроэнергии, но при этом уменьшив расход воды.

Среднее значение выработки из всех расчетных суток составляет 970 МВт\*ч. Согласно тарифу, на электроэнергию Бурейской ГЭС был посчитан годовой эффект прибыли, который составляет 8 793 800 рублей, срок окупаемости внедрения системы составит 7 лет.

Внедрение системы РУСА может повысить годовую выработку, а также позволит облегчить и повысить качество оперативного управления станцией.

В самостоятельной работе были рассмотрены основные задачи, решаемые при оптимизации режима:

Распределение активных мощностей между генераторами электрических станций, соответствующие минимуму суммарного расхода условного топлива, с учетом потерь активной мощности в сетях. Эта задача решается методом относительных приростов.

#### Список литературы

1. Филиппова, Т.А., Русина, А.Г. Современные концепции оптимизации режимов электроэнергетических систем / Т. А. Филиппова, А. Г. Русина // Материалы всероссийской конференции "Энергетика России в 21 веке: стратегия развития - восточный вектор", 30 августа - 3 сентября 2010 – с.1-4.
2. Филиппова, Т.А. Оптимизация энергетических режимов гидроагрегатов гидроэлектростанций. – М.: «Энергия», 1975. – 206 с.
3. Журавлев, В.Г. Применение динамического программирования для оптимизации внутростанционного режима ГЭС. – «Электрические станции», 1965, №12, с. 32-37.
4. Венников, В.А. и др. Оптимизация режимов электростанций и энергосистем. – М.: Энергоиздат, 1981 г. – 464 с. Ил
5. ГОСТ Р 54149 – 2010. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. – М.: Стандартинформ, 2012 – 20с.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОСВЕЩЕНИЯ

*Хамбалов Алмаз Мулланурович, Фадеева Анна Вячеславовна,  
Башмаков Дмитрий Александрович, Насибуллин Рамиль Тахирович,  
Савицкая Наталья Николаевна, Савицкий Сергей Константинович  
Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация: рассматривается программное обеспечение DIALux при проектировании освещения.

Ключевые слова: программа DIALux, расчеты, параметры, информационные технологии.

## USING INFORMATION TECHNOLOGY IN LIGHTING DESIGN

*Khambalov Almaz Mullanurovich, Fadeeva Anna Vyacheslavovna,  
Bashmakov Dmitry Alexandrovich, Nasibullin Ramil Takhirovich, Savitsky Sergey  
Konstantinovich  
Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Abstract: DIALux software is considered for lighting design.

Key words: DIALux program, calculations, parameters, information technology.

Программа DIALux – программное обеспечение в базовой версии оснащено большим количеством функций, упрощающих ведение расчетов и предоставляя разработчику изменять геометрию помещения, видоизменять структуру расстановки светильников, применять разные их типы и подбирать оптимальную мощность, при этом результат каждого из шагов можно будет видеть наглядно как в двухмерном, так и в трехмерном пространстве. Отталкиваясь от полученных результатов разработчику легче принимать те или иные решения, что в общем и позволяет сократить время на расчетную часть, увеличивая уровень качества и



точности расчета. К достоинствам данной программы также стоит отнести и последующую возможность проведения сравнительных расчетов, к примеру расчет в одном и том же помещении на люминесцентных и светодиодных светильниках может занять не более одной минуты, при условии, что изначальные геометрические и прочие вводные параметры уже были введены в данной программе.

Расчёт освещения - это сложный и длительный процесс, к тому же подверженный значительному влиянию «человеческого фактора», а проща говоря, ошибкам и упущениям на всех этапах расчета. К счастью, развитие систем САПР не обошло стороной и светотехнику, благодаря чему уже в 90-е годы прошлого века существовало множество бесплатных программ для быстрого и эффективного расчёта и планирования освещения. Для того, чтобы правильно воспользоваться программой и получить от неё полезный, адекватный результат, от пользователя требуется не только базовая компьютерная грамотность и умение осваивать новые программы, но и определённые знания по светотехнике.

Для примера рассмотрим освещение стандартного прямоугольного учебного класса размером  $6 \cdot 9$  м с высотой потолков 3 м.

Классные комнаты – центр образовательного процесса. От того, насколько грамотно спроектировано освещение в учебном классе, зависит эффективность работы учеников и их способность к концентрации. Гигиенические требования к световой среде в классных комнатах заключаются в обеспечении необходимого уровня освещенности, равномерности светораспределения, минимизации прямой и отраженной блескости. В компьютерных классах важно исключить возможность прямой засветки экранов, поскольку это снижает контрастность и яркость изображения. Как правило, классные комнаты занимают более 40% общей площади учебного заведения, поэтому при проектировании осветительной установки следует обращать особое внимание на энергоэффективность решения. Использование для освещения классов светодиодных светильников и систем управления освещением, учитывающих вклад естественной инсоляции, позволяет

существенно снизить энергопотребление и обеспечить комфортную световую среду на протяжении всего учебного дня.

Основные требования к освещению классов в школах и других учебных заведениях:

- Уровень освещенности: 300 – 500 Лк на рабочей поверхности, 500 Лк в середине классной доски на высоте 1.5 м;
- Усредненный показатель дискомфорта (UGR): не более 19, не более 14 при работе с ЭВМ;
- Коэффициент пульсации: не более 10%, не более 5% при работе с ЭВМ;
- Индекс цветопередачи: не менее 80;
- Рекомендуемая цветовая температура: 4000 К.

Шаг первый. Запуск программы DIALux. На экране отображается окно приветствия программы.

На рисунке 1 представлено окно программы DIALux.

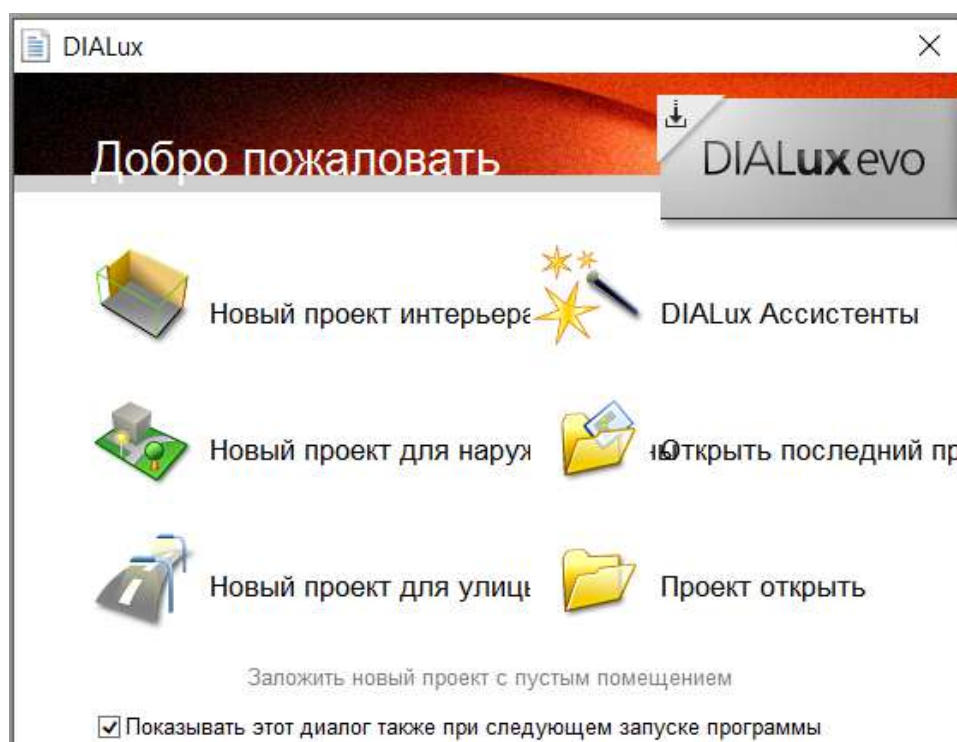


Рисунок 1 - Запуск программы

Для расчета освещенности помещений необходимо выбрать меню «Новый проект интерьера». На экране отобразится окно, в котором нужно задать

параметры проектируемого помещения. На рисунке 2 - это окно состоит из двух частей: правой, в которой отображается форма и пропорции создаваемого помещения, и левой, содержащей окна ввода размеров помещения и кнопки настройки его параметров. На рисунке 2 представлено окно программы DIALux.

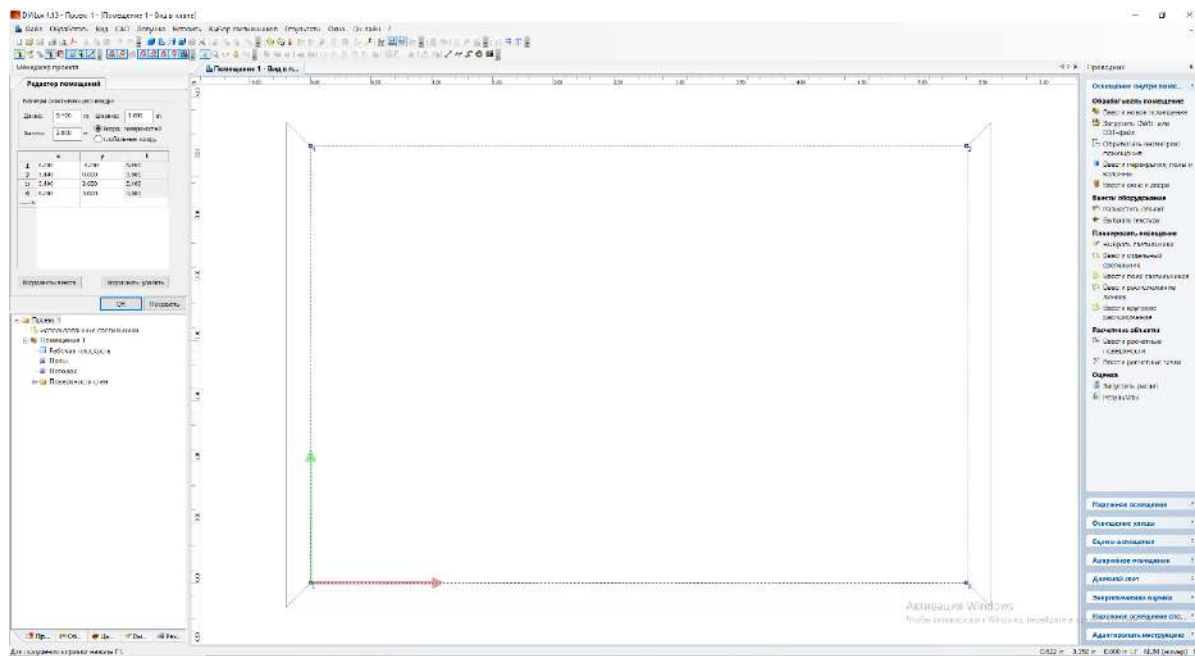


Рисунок 2 – Меню «Новый проект интерьера»

Первоначально в программе заложены параметры помещения, определяемые высотой 2,8 м, длиной 5,4 м и шириной 3,6 м, которые можно изменить на требуемые значения, при этом в окне справа при каждом вводе новых вводных, наглядно будет видоизменена геометрия выстраиваемого помещения.

На примере одного из учебных классов введем параметры 6,000 · 9,000 · 3,000 (м).

Так же в строке «Имя» добавим сведения, т.к. при проектировании нескольких помещений в рамках одного проекта данное наименование поможет лучше ориентироваться и оперативно переключаться между ними в последующем.

Шаг второй. В левом окне выбираем вкладку «Метод плана техобслуживания»:

В соответствии со Сводом Правил, для помещений общественных и жилых зданий коэффициент запаса  $K_z = 1,4$  – для светильников с лампами накаливания и энергосберегающими лампами, и  $K_z = 1,1$  – для светодиодных светильников.

Здесь мы имеем дело с первым подводным камнем. «Коэффициент уменьшения» – это величина, обратная принятому в российских нормах коэффициенту запаса. Коэффициент запаса является обязательным параметром, который должен быть заложен в расчёт не ниже предписываемого уровня. Нормируемые значения коэффициента запаса зависят от типа источников света и должны приниматься на уровне 1,2 для ламп накаливания (в том числе галогенных) и 1,4 для разрядных ламп.

Что касается светодиодных источников, судя по скорости спада их светового потока они должны быть приравнены к разрядным лампам, однако для них норма составляет 1,1, но этот вопрос на практике имеет косвенную зависимость от стоимости самого светильника и качества его внутренних составляющих. Порой бюджетный светильник теряет свои свойства менее чем за 6 месяцев, тогда как светодиодный светильник именитых брендов со стоимостью в 2-3 раза, превышающий бюджетную линейку служит бесперебойно, не теряя своих свойств по 5-8 лет..

Мы собираемся осветить наш учебный класс светодиодными светильниками, поэтому в поле «Коэфф. уменьшения» мы введём  $1/1,1 = 0,90$ , подтвердив команду клавишей Enter.

Шаг третий. Переключимся на вкладку «Поверхности в помещении»:

Здесь мы можем выбрать «материалы» для всех поверхностей помещения. Основным смыслом выбора материалов в программе DiaLux является определение их отражающих свойств – коэффициентов отражения, учитываемых при расчете освещенности.

Данными параметрами любят «Играть» производители светотехнических изделий, зачастую выдавая итог собственного расчета (не показывая вышеуказанных вводных), у некоторых из производителей легко можно встретить то, что в помещении применяя светильник их бренда освещенность достигается,

например не путем установки 10 штук в помещении, а всего 6 штук или вовсе 3-х, все эти цифры даже будут подтверждены программой, однако лишь опытный пользователь увидит «зеркальные» стены, полы и потолки, о которых конечно же не будет указано.

Это ещё один подводный камень – эти коэффициенты определяют долю освещенности, создаваемую отраженным светом, и сильно влияют на правдоподобность результата расчётов. В отдельных случаях, например, при освещении световыми карнизами, эта доля составляет 100%, поэтому к заданию этого параметра нужно подходить особенно ответственно. Типичные коэффициенты (в процентах) для выбранного материала заполняются автоматически, их можно также скорректировать вручную. Мы не будем увлекаться раскрашиванием нашей комнаты и просто выберем из выпадающего меню «Стандарт» (внизу) сочетание 70/30/20 (набор коэффициентов для потолка, стен и пола соответственно).

Шаг четвёртый. Всё же придадим нашей комнате немного реалистичности. В первую очередь для этого потребуются окна-двери и мебель Smile. Для этого откроем вкладку «Объекты» в левом нижнем окне:

В минимальном варианте нам понадобится дверь, окно, рабочие столы со стульями.

Список с иконками элементов, доступных в каждой из категорий, появляется справа. Для того, чтобы ввести выбранный элемент в проект, необходимо сделать на нём двойной щелчок. Пусть это будет, например, рабочий стол «160x80 стандарт». Для корректного отображения объекта в помещении сразу выставляем его по координатам X и Y, далее выстроить подобные предметы можно как в ряд, так и в другую последовательность.

Выстраиваем столы вдоль одной линии, количество при этом можно задавать вручную, либо ввести длину линии, вдоль которой будет выполняться построение объектов.

Стоит отметить что высота данного стола составляет 0,720 м, в дальнейшем высоту расчетной плоскости, мы так же обозначим на этом уровне, так итог

расчета будет соответствовать тому, что на плоскости столов в учебном классе в нашем расчете и будет указана нормируемая освещенность.

Данную специфику необходимо учитывать для помещений, вроде коридоров, лестниц и т.д., где требуемую по нормам освещенность потребуется обеспечить уже на напольном покрытии, а не на рабочих поверхностях (в данном случае столов).

Далее выстраиваем стулья и столы, расставляем в нужном порядке, оставляя проходы, добавляем окна и двери. На рисунке 3 представлена геометрия помещения в формате 2D.

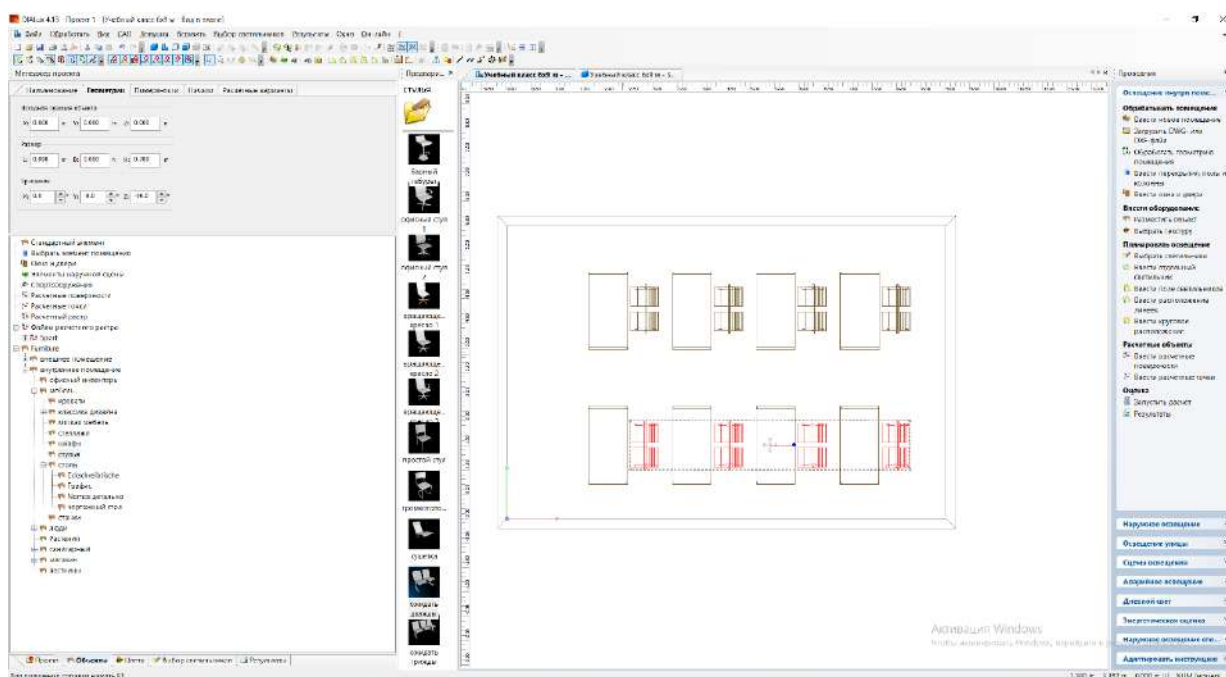


Рисунок 3 – Геометрия помещения в формате 2D

На итог выстраивания геометрии помещения и внутренних его элементов можно посмотреть в режиме 3D, так можно убедиться в правильности расстановки и прочих деталях на рисунке 4

Для этого в верхней полосе программы необходимо выбрать меню «3D отображение по умолчанию».

После завершения этапа построения помещения необходимо определить с выбор светильников и их расстановку. Нередко тип выбираемого светильника и расстановку также задают и материалы отделки помещения. Светильник может быть, как встраиваемого типа в потолок типа «Армстронг», так и подвесного типа,

монтируемого непосредственно к основанию потолка, либо на подвесах. В случае с потолком типа «Армстронг» так же возникнет необходимость выстраивания светильников с промежутками между ними равным 600 мм, т.к. величина одного модуля такого потолка равна именно этому значению. На рисунке 4 представлена геометрия помещения в формате 3D

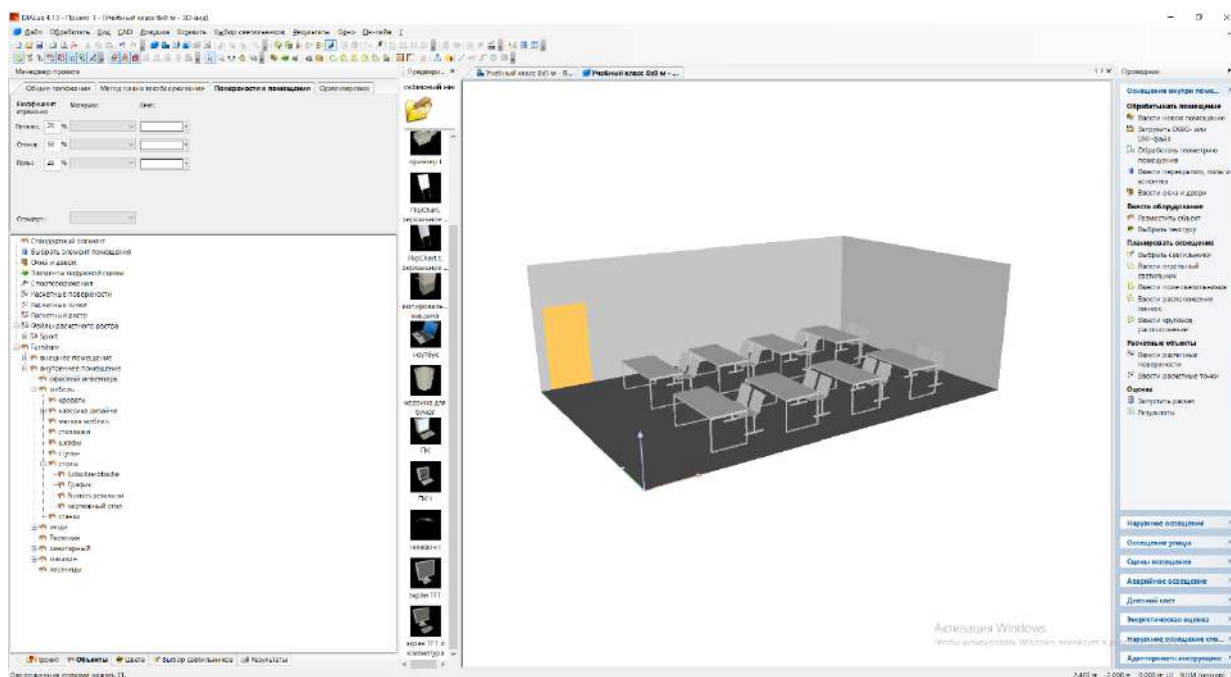


Рисунок 4 – Геометрия помещения в формате 3D

Для загрузки баз данных кривых сил света (КСС) необходимо скачать соответствующий тип файла с сайта производителя светильников. Стандартный формат файла, определяющий расчетные значения в программе DIALux именуется индексом «ies». Для примера возьмем светильник типа Arte Lamp A2669PL – 1WH 2700-4500 К.

Выбрав светильник, программа предложит расставить их автоматически, для чего потребуются задать необходимую освещенность и нажать команду «предложение» при необходимости предлагаемую программой конфигурацию можно отредактировать.

Так же после ввода светильников в сцену освещения, есть возможность выполнить выделение части светильников в качестве аварийных и отдельно запустить процедуру расчета для таких светильников в рамках одного и того же проекта, что существенно сокращает время на расстановку и расчет в целом.

Для получения результата расчета необходимо выбрать команду «запустить расчет» в окне «результаты».

После осуществления расчета для корректной визуализации полученного результата необходимо задать цветность и соответствующее значение освещенности, таким образом в расстановке светильников и их количестве будет можно убедиться еще до вывода итоговых отчетов и при необходимости скорректировать любые вводные данные. Итоговый результат можно увидеть на рисунке 5

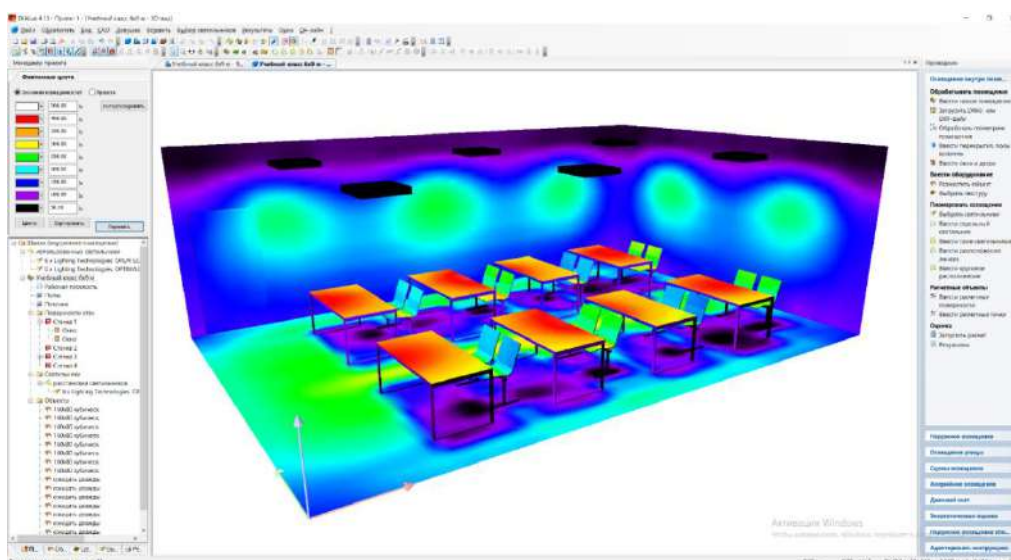


Рисунок 5 – Освещение учебного кабинета.

После получения результата расчета, удовлетворяющего требованиям по освещенности, принятому 300 люкс, программа позволяет сформировать полноценный отчет с указанием выбранных данных. Для его получения необходимо выполнить команду «Печать» и соответствующие страницы отчета будут автоматически сформированы в единый документ формата pdf.



## ВЫБОР КОММУТАЦИОННОЙ АППАРАТУРЫ

*Хамбалов Алмаз Мулланурович, Фадеева Анна Вячеславовна,*

*Башмаков Дмитрий Александрович, Насибуллин Рамиль Тахирович, Савицкий*

*Сергей Константинович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский*

*(Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация: рассматривается выбор коммутационной аппаратуры.

Ключевые слова: коммутационный аппарат, разъединитель, высоковольтный выключатель, выключатель нагрузки, автоматический выключатель, предохранитель, трансформатор, поверка.

## SELECTION OF SWITCHING EQUIPMENT

*Khambalov Almaz Mullanurovich, Fadeeva Anna Vyacheslavovna,*

*Bashmakov Dmitry Alexandrovich, Nasibullin Ramil Takhirovich, Savitsky Sergey*

*Konstantinovich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Abstract: the choice of switching equipment is considered.

Key words: switching device, disconnecter, high-voltage switch, load switch, circuit breaker, fuse, transformer, verification.

В современном мире невозможно представить себе жизнедеятельность человека без электричества. Основное достоинство электрической энергии - относительная простота производства, передачи, дробления, преобразования.

Системой электроснабжения (СЭС) называют совокупность устройств для производства, передачи и распределения электроэнергии. Основные задачи, решаемые при исследовании, проектировании, проектировании и эксплуатации СЭС промышленных предприятий, заключаются в оптимизации параметров этих

систем путем правильного выбора напряжений, определении электрических нагрузок и требований к бесперебойности электроснабжения; рационального выбора числа и мощности трансформаторов, преобразователей тока и частоты, конструкций промышленных сетей, устройств компенсации реактивной мощности и регулирования напряжения, средств симметрирования нагрузок и подавления высших гармоник в сетях путем правильного построения схемы электроснабжения.

Все эти задачи непрерывно усложняются вследствие роста мощностей электроприемников, появления новых видов использования электроэнергии, новых технологических процессов и т.д.

Коммутационный аппарат — аппарат, предназначенный для включения или отключения тока в одной или более электрических цепях.

Разъединитель — коммутационный аппарат, предназначенный для включения и отключения участков электрической сети свыше 1 кВ, находящихся без напряжения, а также в допустимых случаях под напряжением переменного или постоянного тока, но без нагрузки и небольших токов нагрузки.

Разъединители используются для видимого отделения участка электрической сети на время ревизии или ремонта оборудования, для создания безопасных условий работы отделения от смежных частей электрооборудования, находящихся под напряжением, для создания которых разъединители комплектуются блокировкой включенного (отключенного) положения и заземляющими ножами, исключающими подачу напряжения на выведенный в ремонт участок сети. Также разъединители применяются для переключения присоединений с одной системы шин на другую, в электроустановках с несколькими системами шин.

На напряжение 110 кВ выберем разъединитель типа РДЗ-110/1000 УЗ со следующими данными:

Номинальное напряжение – 110 кВ;

Номинальный ток – 1000 А;

Ток электродинамической стойкости – 50 кА;

Ток термической стойкости – 20 кА;

Время протекания тока термической стойкости – 4 с.

Проверка:

$$I_{\text{раб. наиб.}} = \frac{S_{\text{ном}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{н}}} = \frac{15053}{\sqrt{3} \cdot 10} = 869,1 \text{ А.}$$

По условиям рабочего продолжительного режима:

$$U_{\text{НОМ}} \geq U_{\text{С}},$$

$$U_{\text{НОМ}} = U_{\text{С}} = 10 \text{ кВ},$$

$$I_{\text{НОМ}} \geq I_{\text{РАБ}},$$

$$1000 \text{ А} > 869,1 \text{ А.}$$

Проверка разъединителя на электродин стойкость:  $i_{\text{ДИН.}} \geq i_{\text{УД}}$ ,

$$81 \text{ кА} > 4,6 \text{ кА.}$$

Выбранный разъединитель удовлетворяет всем расчетным условиям.

Высоковольтный выключатель — коммутационный аппарат, предназначенный для оперативных включений и отключений отдельных цепей или электрооборудования в энергосистеме, в нормальных или аварийных режимах, при ручном или автоматическом управлении.

Для ГПП на напряжение 10 кВ выберем вакуумный выключатель серии ВВЭ-10-31,5/2000УЗ по следующим данным:

Номинальное напряжение - 10 кВ;

Наибольшее рабочее напряжение - 12 кВ;

Номинальный ток - 2000 А;

Номинальный ток отключения - 31,5 кА;

Ток электродинамической стойкости - 81 кА;

Ток термической стойкости (в течение 3 с) – 31,5 кА;

Полное время отключения - не более 0,05 с; Собственное время включения - не более 0,1 с;

Собственное время отключения - не более 0,03с.

1) По условиям рабочего продолжительного режима:

$$U_{\text{НОМ}} \geq U_{\text{С}},$$

$$U_{НОМ} = U_C = 10 \text{ кВ.}$$

$$I_{НОМ} \geq I_{РАБ},$$

$$2000 \text{ А} > 859,1 \text{ А.}$$

2) Проверка выключателя по включающей способности:

$$I_{ВКЛ.НОМ} \geq I_{ПО},$$

$$31,5 \text{ кА} > 4,6 \text{ кА},$$

$$i_{ВКЛ.НОМ} \geq i_{УД},$$

$$81 \text{ кА} > 22,61 \text{ кА.}$$

3) Проверка выключателя по отключающей способности:

$$I_{ОТКЛ.НОМ} \geq I_{Р.ОТКЛ.},$$

$$31,5 \text{ кА} > 4,454 \text{ кА.}$$

4) Проверка выключателя на электродинамическую стойкость:

$$I_{ПР.СКВ} \geq I_{ПО}, 31,5 \text{ кА} > 4,6 \text{ кА}, i_{ДИН.} \geq i_{УД},$$

$$81 \text{ кА} > 4,454 \text{ кА.}$$

Выбранный выключатель удовлетворяет всем расчетным условиям.

Выключатель нагрузки – коммутационный аппарат, который служит для отключения - включения под нагрузкой подключенного через него участка электрической сети. Выключатель нагрузки, по сути, представляет собой обычный разъединитель с простейшей дугогасительной камерой.

На напряжение 10 кВ выберем выключатель нагрузки типа ВВТЭ - 10/630 - 10У3 с заданными параметрами:

Номинальное напряжение - 10 кВ;

Наибольшее рабочее напряжение - 12 кВ;

Номинальный ток – 200 А;

Номинальный ток отключения - 200 А;

Наибольший ток отключения - 630 А;

Ток электродинамической стойкости – 30 кА;

Номинальное начальное значение периодической составляющей – 17,3 кА;

Время протекания тока термической стойкости – 1 с;

Нормированные параметры тока включения: наибольший пик - 30кА;

Начальное действующее значение периодической составляющей – 17,3 кА.

Проверка:

1) По условиям рабочего продолжительного режима:

$$U_{НОМ} \geq U_C, U_{НОМ} = U_C = 10 \text{ кВ.}$$

$$I_{НОМ} \geq I_{РАБ},$$

$$200 \text{ А} > 107 \text{ А},$$

2) Проверка выключателя по включающей способности:

$$I_{ВКЛ.НОМ} \geq I_{ПО},$$

$$17,3 \text{ кА} > 3,7 \text{ кА},$$

$$i_{ВКЛ.НОМ} \geq i_{УД},$$

$$30 \text{ кА} > 7,866 \text{ кА}.$$

3) Проверка выключателя по отключающей способности:

$$I_{ОТКЛ.НОМ} \geq I_{Р.ОТКЛ.}, 30 \text{ кА} > 7,866 \text{ кА}.$$

4) Проверка выключателя на электродинамическую стойкость:

$$I_{ПР.СКВ} \geq I_{ПО}, 17,3 \text{ кА} > 3,7 \text{ кА}, i_{ДИН.} \geq i_{УД},$$

$$30 \text{ кА} > 7,866 \text{ кА}.$$

Данный выключатель нагрузки подходит по всем параметрам.

Автоматический выключатель – это механический коммутационный аппарат, способный включать, проводить и отключать токи при нормальном состоянии цепи, а также включать, проводить в течение заданного времени и автоматически отключать токи в указанном аномальном состоянии цепи, таких как токи короткого замыкания.

На напряжение 0,4 кВ выберем автоматический выключатель типа А3720Б с заданными параметрами:

Номинальное напряжение – 0,4 кВ;

Номинальный ток – 250 А;

Номинальный ток расцепителя – 960 А;

Ток электродинамической стойкости – 25 кА;

Номинальное значение периодической составляющей – 25 кА;

Время протекания тока термической стойкости – 3 с;

Нормированные параметры тока включения: наибольший пик – 25 кА;  
Начальное действующее знач периодической составляющей – 25 кА.

Проверка:

1) По условиям рабочего продолжительного режима:

$$U_{НОМ} \geq U_C,$$

$$U_{НОМ} = U_C = 0,4 \text{ кВ.}$$

$$I_{НОМ} \geq I_{РАБ},$$

$$250 \text{ А} > 235 \text{ А},$$

2) Проверка выключателя по включающей способности:

$$I_{ВКЛ.НОРМ} \geq I_{ПО}, 25 \text{ кА} > 13,759 \text{ кА},$$

$$i_{ВКЛ.НОРМ} \geq i_{УД}, 35 \text{ кА} > 28,663 \text{ кА.}$$

3) Проверка выключателя по отключающей способности:

$$I_{ОТКЛ.НОМ} \geq I_{Р.ОТКЛ.},$$

$$35 \text{ кА} > 28,663 \text{ кА.}$$

4) Проверка выключателя на электродинамическую стойкость:

$$I_{ПР.СКВ} \geq I_{ПО}, 25 \text{ кА} > 13,759 \text{ кА}, i_{ДИН.} \geq i_{УД}, 35 \text{ кА} > 28,663 \text{ кА.}$$

Данный автоматический выключатель подходит по всем параметрам.

Предохранитель - электрический аппарат, выполняющий защитную функцию. Предохранитель защищает электрическую цепь и её элементы от перегрева и возгорания при протекании тока высокой силы.

На напряжение 10 кВ выберем предохранитель серии ПКТ-104-10-160-20 УЗ с заданными параметрами:

Номинальное рабочее напряжение – 10 кВ;

Наибольшее рабочее напряжение – 12 кВ;

Номинальный ток – 160 А;

Номинальный ток отключения – 20 кА.

Проверка:

1) По условиям рабочего продолжительного режима имеем

$$U_{НОМ} \geq U_C, U_{НОМ} = U_C = 10 \text{ кВ. } I_{НОМ} \geq I_{РАБ}, 160 \text{ А} > 107 \text{ А},$$

2) Проверка предохранителя по отключающей способности:

$$I_{OTKL.NOM} \geq I_{P.OTKL.}, 20 \text{ кА} > 4,454 \text{ кА}.$$

Выбранный предохранитель удовлетворяет всем расчетным условиям.

Измерительные трансформаторы напряжения – это промежуточные трансформаторы, через которые включаются измерительные приборы при высоких напряжениях .

На напряжение 10 кВ выберем трансформатор напряжения серии НТМИ10 с заданными параметрами.

Номинальное напряжение обмоток:

$$ВН – 10 \text{ кВ}; \quad НН – 100 \text{ В};$$

$$\text{Дополнительной} – 100:3 \text{ В};$$

$$\text{Предельная мощность} - 1000 \text{ ВА};$$

$$\text{Номинальная мощность} – 100 \text{ ВА}.$$

Проверка:

По условиям рабочего продолжительного режима:

$$U_{НОМ} \geq U_C, \quad U_{НОМ} = U_C = 10 \text{ кВ}.$$

Проверка трансформатора напряжения по необходимому классу точности:

$$S_{НОМ} > S_{2НБ},$$

$$S_{2НБ} = \sqrt{P_{\Sigma}^2 + Q_{\Sigma}^2} = \sqrt{40^2 + 30^2} = 50 \text{ ВА}$$

$$P_{\Sigma} = S_{нр} \cdot \cos \varphi_{нр} = 50 \cdot 0,8 = 40 \quad \text{Вт}$$

$$Q_{\Sigma} = P_{\Sigma} \cdot \text{tg} \varphi_{нр} = 40 \cdot 0,75 = 30 \text{ ВАр} - \text{реактивная мощность};$$

$$S_{НОМ} = 100 \text{ ВА} > 50 \text{ ВА}.$$

Проверка по режиму наибольшей отдаваемой мощности:

$$S_{МАХ} > S_{2РАСЧ}, \quad 1000 \text{ ВА} > 1,4 \cdot 50 = 70 \text{ ВА}.$$

Выбранный трансформатор напряжения удовлетворяет всем расчетным условиям.

Измерительный трансформатор тока — трансформатор, предназначенный для преобразования тока до значения, удобного для измерения. Первичная обмотка трансформатора тока включается последовательно в цепь с измеряемым переменным током, а во вторичную

включаются измерительные приборы. Ток, протекающий по вторичной обмотке трансформатора тока, пропорционален току, протекающему в его первичной обмотке.

На напряжение 10 кВ выберем трансформатор тока серии ТОЛК-10-1 с заданными параметрами: Номинальное напряжение - 10 кВ; Номинальный первичный ток - 200 А; Номинальный вторичный ток - 5 А; Номинальная частота - 50 Гц; Ток электродинамической стойкости – 25 кА.

Проверка:

По условиям рабочего продолжительного режима:

$$U_{НОМ} \geq U_C, \quad U_{НОМ} = U_C = 10 \text{ кВ}. \quad I_{НОМ} \geq I_{РАБ}, \quad 200 \text{ А} > 107 \text{ А}.$$

Выбранный трансформатор тока удовлетворяет всем расчетным условиям.

Трансформатор собственных нужд.

На напряжение 10 кВ выберем трансформатор типа ТМС-1000/10, с заданными параметрами:

Номинальное напряжение ( ВН, первичное ) – 10 кВ;

Номинальное напряжение ( НН, вторичное ) - 0,4кВ; Номинальная мощность - 1000кВА.

Проверка:

По условиям рабочего продолжительного режима:

$$U_{НОМ} \geq U_C, \quad U_{НОМ} = U_C = 10 \text{ кВ}.$$

Определение предварительной мощности трансформатора собственных нужд :

$$S_{НОМ} \geq \frac{S_P}{2 \cdot k_3};$$
$$\frac{S_P}{2 \cdot k_3} = \frac{1000}{2 \cdot 0,7} = 714,3.$$

Коэффициент загрузки в аварийном режиме не превышает 1,4, таким образом, выбранный трансформатор собственных нужд удовлетворяет всем расчетным условиям.



## ***Раздел 2. «Автомобильная энергетика»***

### **ОБЗОР И СРАВНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В КОММЕРЧЕСКИХ ЭЛЕКТРОМОБИЛЯХ**

*Башмаков Дмитрий Александрович, Сайфутдинов Зульфат Газинурович  
Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Обзор и сравнение двигателей, используемых в коммерческих электромобилях. Приведен сравнительный анализ показателей различных типов двигателей.

Ключевые слова. щеточные двигатели постоянного тока, асинхронные двигатели, синхронные двигатели с редкоземельными магнитами, вентильные индукционных двигателей, ограниченный ток статора.

### **REVIEW AND COMPARISON OF MOTORS USED IN COMMERCIAL ELECTRIC VEHICLES**

*Bashmakov Dmitry Alexandrovich, Sayfutdinov Zulfat Gazinurovich  
Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. Review and comparison of motors used in commercial electric vehicles. A comparative analysis of the performance of various types of engines is provided.

Keywords. brushed DC motors, asynchronous motors, synchronous motors with rare earth magnets, switched induction motors, limited stator current.

Тяговый электропривод электромобиля должен удовлетворять требованию энергоэффективности, обеспечивать хорошую управляемость и безопасность. Повышение энергоэффективности может идти по нескольким направлениям.

Применение магнитных материалов с высокой магнитной проницаемостью, оптимизация размеров, уменьшение воздушного зазора, усовершенствование вентиляции. Синхронный двигатель с постоянными магнитами (СДПМ) является самой перспективной с точки зрения энергоэффективности. СДПМ имеет высокий КПД, длительный срок службы, низкий уровень шума. Недостаток СДПМ: высокая стоимость из-за использования в конструкции редкоземельных металлов. СДПМ, несмотря на это, перспективна для электромобилей. В последнее десятилетие появились новые конструкции электродвигателей, разрабатываемых с целью повышения энергоэффективности и снижения материалоемкости и массы приводов на основе таких электродвигателей.

В таблице 1 показан сравнительный анализ наиболее часто используемых электродвигателей для автомобильных двигательных установок, то есть щеточные двигатели постоянного тока (ЩДПТ), асинхронных двигателей (АД), синхронных двигателей с редкоземельными магнитами (СДПМ) и вентильных индукционных двигателей (ВИД), в котором сравниваются такие характеристики, как КПД, вес, стоимость и эффективность в баллах [1, 2]. Однако в таблице 1 не учитываются такие факторы, как доступность материалов и риск поставок.

Таблица 1 - Сравнение электродвигателей

	ЩДПТ	АД	СДПМ	ВИД
Эффективность	2,0	4,0	5,0	4,5
Масса	2,0	4,0	4,5	5,0
Стоимость двигателя	5,0	4,0	3,0	4,0
Общий	9,0	12,0	12,5	13,5
Удельная мощность	2,5	3,5	5,0	3,5
Эффективность	2,5	3,5	5,0	3,5
Управляемость	5,0	5,0	4,0	3,0
Надежность	3,0	5,0	4,0	5,0
Технол. зрелость	5,0	5,0	4,0	4,0
Расходы	4,0	5,0	3,0	4,0
Общий балл	22,0	27,0	25,0	23,0

На рисунке 1 приведен сравнительный анализ показателей (максимальный КПД и плотность крутящего момента) рассмотренных типов двигателей. В график включён СДПМВ на основе редкоземельных элементов, используемый в ГТС Toyota Prius третьего поколения, поскольку его часто используют в качестве эталонной машины в западной литературе.

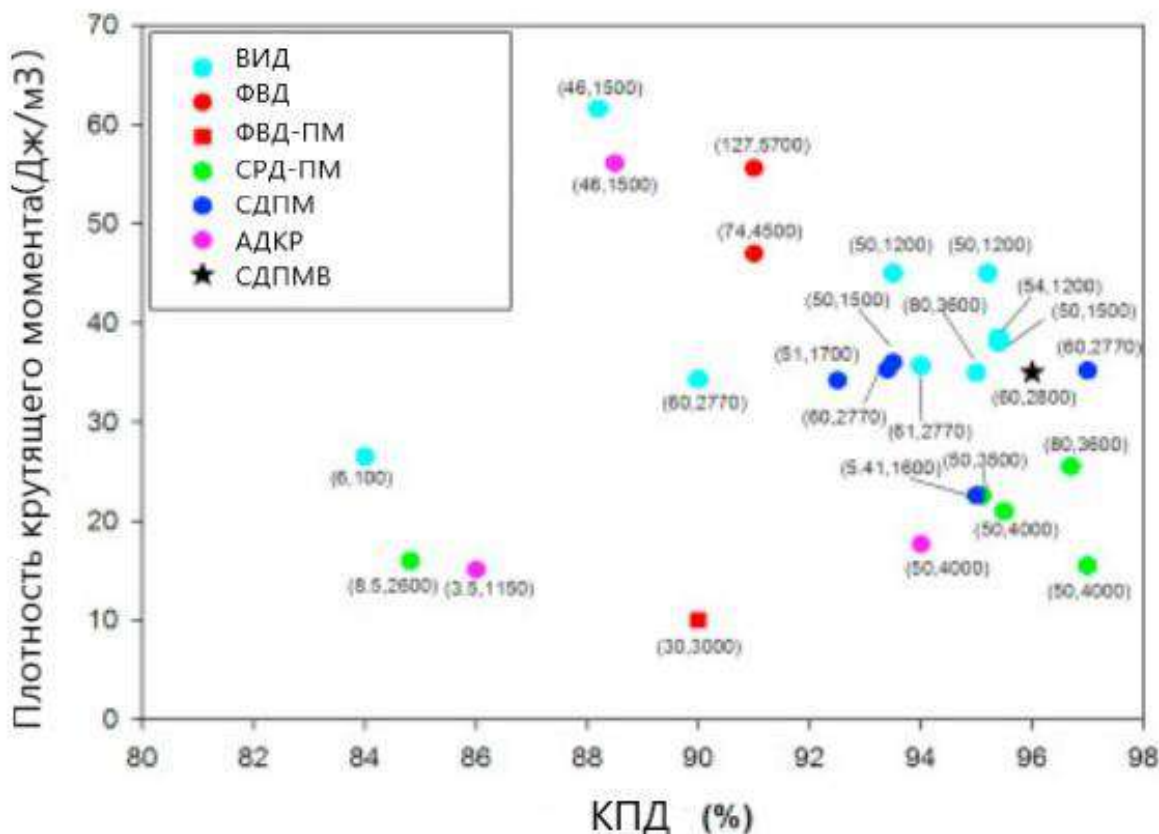


Рисунок 1 – Сравнение машин КПД и плотности крутящего момента, рассчитанной при фиксированном номинальном крутящем моменте. В скобках указаны механическая выходная мощность и номинальная скорость вращения (кВт, об/мин)

Стоит отметить, что данные, представленные на рисунке 1, были получены для двигателей разных типов и конфигураций, с разными диапазонами мощности и скорости, с разными плотностями тока и системами охлаждения. Кроме того, некоторые из этих двигателей являются изготовленными прототипами, в то время как другие основаны на моделировании методом конечных элементов.

В таблице 2 представлено сравнение двигателей с редкоземельными магнитами.

Таблица 2 – Сравнение двигателей с редкоземельными магнитами

Тип двигателей	Преимущества	Недостатки	Замечания
ЩДПТ	Максимальный крутящий момент на низкой скорости	Низкая эффективность, громоздкая конструкция, большое тепловыделение	В настоящее время не используется в электромобилях
БДПТ-ПМ	Отсутствие обмотки, повышенная эффективность, плотность крутящего момента и удельная мощность, лучшее рассеивание тепла	Короткий диапазон постоянной мощности, дорогостоящий	Обычно используется в небольших автомобилях
СДПМ	Отсутствие требований к системе передач, эффективность и компактность, большой крутящий момент на низкой скорости	Потери железа является серьезной проблемой	Широко используется в ГТС
ВПД	Без коммутатора, может работать как двигатель постоянного тока с отдельным возбуждением	-	-
ВИД	Высокая скорость, простая конструкция, высокая плотность мощности	Шумная работа, меньшая эффективность, тяжелее, низкий коэффициент мощности	-

В таблице 3 представлены основные характеристики электродвигателей для электромобилей, которые были коммерчески доступны в последние годы [3]. Следует заметить, что бесщеточные двигатели с постоянными магнитами широко используются в электромобилях благодаря присущим им достоинствам высокой плотности мощности и высокой эффективности.

Таблица 3 – Основные технические характеристики электродвигателей,  
устанавливаемых на электромобили

Модель	Год	Компания	Пиковая мощность (кВт)	Пиковый крутящий момент (Нм)	Максимальная скорость (об·мин <sup>-1</sup> )	Удельная мощность (кВт·л <sup>-1</sup> )	Мощность/масса магнита (кВт·г <sup>-1</sup> )	Максимальная частота (Гц)
i3	2016	БМВ	125	250	11 400	9.1	0,031	1140
250xe	2016	БМВ	100	180	14000	-	-	933
Volt	2016	Дженерал Мотор	125	370	12000	–	0,083	
Model 3	2017	Тесла	202	416	18100	–	0,125	905
Prius IV	2017	Тойота	53	163	17000	5.7	0,051	1133
Prius IV	2017	Тойота	150	360	8810	–	0,125	
Leaf	2017	Ниссан	80	280	10 390	4.2	0,042	693
A3 etron	2014	Ауди	75	330	6000	-	-	800
iX3	2020	БМВ	210	400	15 000	–	–	
Leaf	2020	Ниссан	160	340	–	–	–	
I-pace	2019	Ягуар	147	348	13000	-	-	867
Bolt	2016	Chevy	150	360	8810	-	-	587
DOE2025	2025	–	100	144	20 000	50		

Подводя итог, можно сказать, что снижение потребления и стоимости редкоземельных магнитов при сохранении удовлетворительного уровня производительности двигателя является тенденцией развития двигателей с постоянными магнитами для электромобилей, что согласуется с целями DOE2025 [4].

В исследовании [5] представлен обзор современных тенденций в области машин с высокой удельной мощностью для систем тягового привода. Основное внимание уделено современным технологиям и тенденциям, которые, вероятно,

будут реализованы в ближайшем будущем, для достижения высоких целей в области удельной мощности, поставленных перед отраслью.

Синхронные машины с намотанным полем определены как электродвигатели с высокой удельной мощностью, необходимой для тягового электропривода [6].

### Сравнение характеристик различных электрических двигателей

Ниже приведены сравнительные характеристики электродвигателей, в зависимости от применения в качестве тяговых электродвигателей в транспортных средствах.

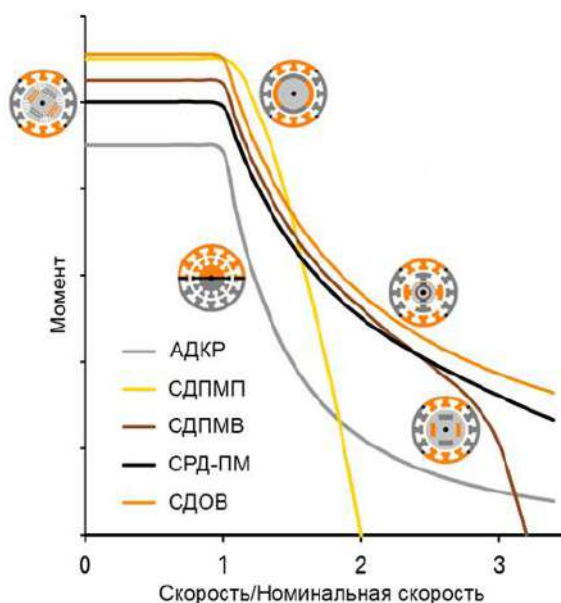


Рисунок 2. Сравнение механических характеристик электродвигателей различных типов при ограниченном токе статора

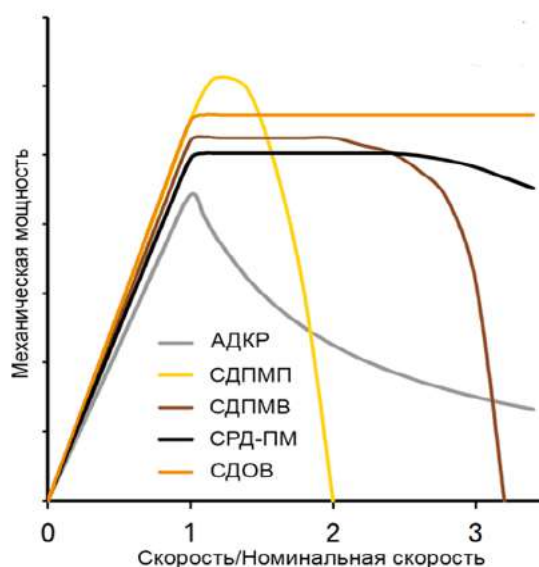


Рисунок 3. Зависимость мощности от скорости вращения вала для двигателей разных типов при ограниченном токе статора

Исходя из приведенных выше характеристик синхронный электродвигатель обладает хорошими показателями эффективности и соответственно, наиболее подходящим для применения в качестве тягового электродвигателя в автомобилестроении (выбор применялся для концепта автомобилей BMW i3 и BMW i8). Более того, такой двигатель получил высокую эффективность (КПД) в снижении эффективности потребления [7].

#### Список итературы

1. Xue XD, Cheng K, Cheung NC. Selection of electric motor drives for electric vehicles. In: Proceedings of the Australas Universities Power Engineering Conference; 2018. p. 1–6.
2. Zeraoulia M, Benbouzid MEH, Diallo D. Electric motor drive selection issues for HEV propulsion systems: a comparative study. IEEE Trans Veh Technol 2006;55:1756–64. <http://dx.doi.org/10.1109/TVT.2006.878719>.
3. Krings A, Monissen C. Review and trends in electric traction motors for battery electric and hybrid vehicles. Gothenburg, Sweden: 24th International Conference on Electrical Machines (ICEM); 2020.
4. Husain Iqbal, Ozpineci Burak, Islam Md Sariful, Gurpinar Emre, Su Gui-Jia, Yu Wensong, et al. Electric drive technology trends, challenges, and opportunities for future electric vehicles. Proc IEEE 2021;109:1039–59.
5. An overview of electric machine trends in modern electric vehicles, Agamloh, E., von Jouanne, A., Yokochi, A, 2020, Machines
6. Zhang, X.; Bowman, C.L.; Haran, K.S.; O’Connell, T.C. Large electric machines for aircraft electric propulsion. IET Electr. Power Appl. 2018, 12, 767–779. [CrossRef]
7. Доктор Дж. Мерверт. Гибридно-синхронная машина новых BMW i3 и i8 бросает вызов электрическим тяговым приводам транспортных средств. BMW Group, Workshop University Lund: Lund, 2014.

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РАЗРЯДЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА В ГАЗОЖИДКОСТНОМ ПОТОКЕ ПРИ АТМОСФЕРНОМ ДАВЛЕНИИ

*Валиев Рамиль Ильдарович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Представлены результаты экспериментальных исследований электрического разряда в газожидкостном потоке для различных межэлектродных расстояний, состава и концентрации электролита. Обнаружено горение многоканального разряда с переходом в объемный. В зависимости от поступления воздуха и электролиза разряд может гореть у катода или анода, а также в межэлектродном промежутке. Представлены вольтамперные характеристики электрического разряда постоянного тока в потоке газожидкостной смеси для различных межэлектродных расстояний  $l=50, 100, 150$  мм.

## ELECTRIC DISCHARGES OF DIRECT IN A GAS-LIQUID FLOW AT ATMOSPHERIC PRESSURE

*Valiev Ramil Ildarovich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. The results of experimental studies of an electric discharge in a gas-liquid flow for various interelectrode distances, the composition and concentration of the electrolyte are presented. A multi-channel discharge with a transition to a volumetric discharge was detected Gorenje. Depending on the intake of air and electrolysis, the discharge can burn at the cathode or anode, as well as in the interelectrode gap. Voltage-current characteristics of a DC electric discharge in a gas-liquid mixture flow for various interelectrode distances  $l=50, 100, 150$  mm are presented.

В настоящее время большой научный и практический интерес представляют газожидкостные смеси с пузырьковой структурой [1-9]. Это объясняется тем, что многофазные и в том числе двухфазные потоки являются основной средой в



устройствах для очистки природных и сточных вод [2-4]. Изучение аномалий и особенностей течения разрядов в трубках [5-6], а также изучение газогидродинамики паровоздушных разрядов с жидкими электродами [7-9] дают интересные научные результаты.

Целью исследования является изучение газожидкостной смеси с пузырьковой структурой и микрозарядами. В данном случае сплошной фазой является вода, а дисперсной- воздух. В результате экспериментальных исследований построены графики зависимости напряжения от тока.

Экспериментальная установка позволяет генерировать разряд постоянного тока. Во всех экспериментах использовалась диэлектрическая трубка с внутренним диаметром 10 мм, расположение трубки горизонтальное, форма- U-образная. Для подачи потенциала использовались стальные электроды, которые были погружены с обоих концов трубки. Межэлектродным расстоянием считалось расстояние между этими электродами.

На рис. 1 приведены вольтамперные характеристики разряда постоянного тока в трубке для различных межэлектродных расстояний. Во всех опытах разряд возникал только на катоде. В качестве электролита использован 10 % раствор хлорида натрия в дистиллированной воде. Как видно из рис. 1, вольтамперные характеристики носят высоковольтный аномальный характер. Величина напряжения микрозарядов в пузырьках меняется случайным образом в диапазоне сил токов от 0 до 0,5 А.

Как видно из рис.1а, в интервале тока от 0 до 0,55 А напряжение микрозарядов в пузырьках ведет себя случайным образом и меняется от 150 до 700 В. Рост тока от 0,55 до 2,25 А объясняется процессом электролиза. При межэлектродном расстоянии 50 мм (рис.1б) в интервале тока от 0 до 0,5 А напряжение возрастает и достигает максимума, а затем резко падает. Изменение тока в диапазоне от 1 А до 2,25 А характеризуется током электролиза. Здесь напряжение практически остается постоянным. С ростом межэлектродного расстояния от  $l=50$  мм до 100 мм характер зависимости  $U=f(I)$  практически не меняется. Однако величина максимального напряжения с ростом

межэлектродного расстояния 50 мм до 100 мм уменьшается на  $\Delta U=200$  В. Кроме того, следует отметить, что сужается ширина разброса микроразрядов по току. Так, при  $l=50$  мм разброс тока составляет  $\Delta I=1$  А, при  $l=100$  мм  $\Delta I=0,25$  А.

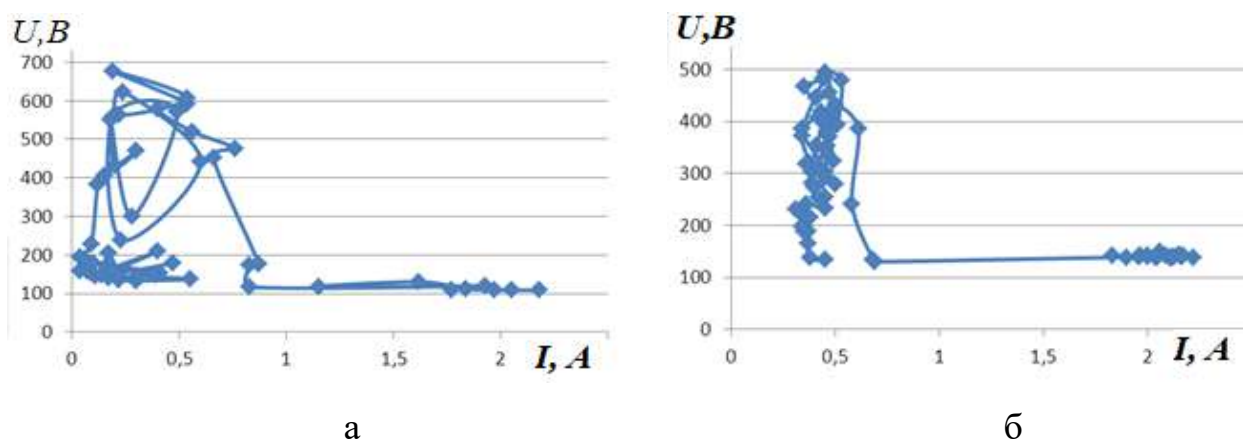
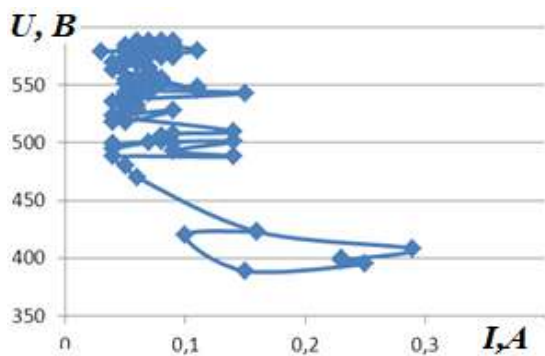
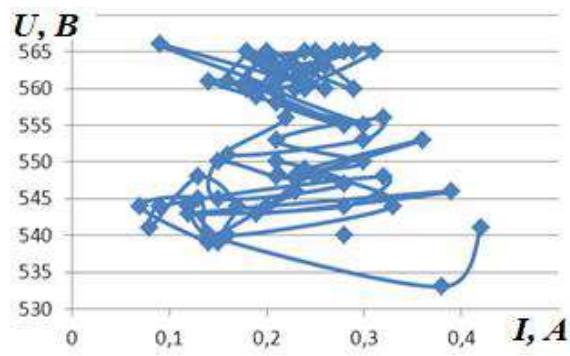


Рисунок 1- Вольтамперная характеристика электрического разряда постоянного тока с 10 % раствором хлорида натрия при:  
а-  $l=50$  мм, б-  $l=100$  мм

Для сравнения аналогичные эксперименты проводились с 1 % раствором сульфата меди в дистиллированной воде (рис.2). Межэлектродное расстояние менялось в пределах от 25 мм до 150 мм. Эксперимент показал, что при  $l= 100$  и  $l= 150$  мм разряд не возникал и наблюдался только процесс электролиза. Отсутствие разряда можно объяснить малой концентрации раствора и отсутствием пробоя. При  $l=50$  мм (рис.2б) разряд начал гореть на катоде. До возникновения разряда на катоде образовалась черная масса. Это объясняется тем, что в процессе электролиза происходит очистка раствора электролита. С уменьшением межэлектродного расстояния при  $l=25$  мм (рис.2а) разряд возник на аноде. В данном случае также наблюдалось коагулирование структуры в электролите. Эта структура имеет цвет черной массы. По-видимому, процесс электролиза идет и около анода. Анализ рис. 2, показывает, что при  $l=25$  мм и 50 мм вольтамперные характеристики имеют подобные зависимости, как и для 10 % раствора хлорида натрия.



а



б

Рисунок 2- Вольтамперная характеристика электрического разряда постоянного тока с 1 % раствором сульфата меди при: а-  $l=25$  мм, б-  $l=50$  мм

На основе анализа данных по видеофиксации разряда удалось установить механизм горения электрического разряда постоянного тока в газожидкостной среде при атмосферном давлении. После включения источника питания сначала начинается процесс электролиза. При этом образование пузырьков происходит в верхней части горизонтально расположенной диэлектрической трубки в промежутке между электродами. Размер пузырьков колеблется от 0,1 мм до 6 мм, форма от почти круглой до овальной. Движение пузырьков идет от центра трубки в сторону электродов. Перед зажиганием разряда идет нарастание размеров пузырей до 12 мм в длину и до 6 мм в ширину. Тот пузырь делится и перед зажиганием разряда происходит бурное перемешивание пузырьков. После пробоя наблюдается горение объемного многоканального разряда в пористой среде микропузырьков.

#### Список литературы

1. В.Е. Фортов, Э.Е. Сон, М.-Э.Х. Исакаев, А.В. Карпухин. Патент 2516307, 2012.
2. В.А. Панов, Ю.М. Куликов, Э.Е. Сон. Патент № 134921, 2013.
3. С.Н. Долгобородова. Фундаментальные исследования, № 12, 2014.
4. Э.Е. Сон, И.Ф. Суворов, С.В. Какуров, А.Ф. Гайсин, Г.Т. Самитова, Т.Л. Соловьева, А.С. Юдин, Т.В. Рахлецова. Теплофизика высоких температур. 52 (2014) 4.
5. В.А. Панов, Л.М. Василяк, С.П. Ветчинин, В.Я. Печеркин, Э.Е. Сон. Прикладная физика. (2016) 1.

6. Al. Gaisin, N. Kashapov, G. Akhatova and A. Gaisina. Journal of Physics: Conference Series. 1328 (2019) 1.
7. И.И. Галимзянов, А.Ф. Гайсин, И.Т. Фахрутдинова, Э.Ф. Шакирова, М.Ф. Ахатов, Р.Р. Каюмов. Теплофизика высоких температур. 56 (2018) 2.
8. F.M.Gajsin, R.K. Galimova, R.G. Khakimov. Электронная обработка материалов. (1994) 5.
9. Л.Н. Багаутдинова, Р. Ш. Садриев, Аз.Ф. Гайсин, Р.Т. Насыбуллин, Ф. М. Гайсин, И.М. Галеев, Ш.Ч. Мастюков. Теплофизика высоких температур. 58 (2020) 3.

## ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ В СОВРЕМЕННЫХ САПР НА ПРИМЕРЕ ВЕНТИЛЬНО-ИНДУКТОРНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ

*Валиев Рамиль Ильдарович, Галимьянов Айдар Рубенович, Насибуллин Рамиль  
Тахирович, Савицкий Сергей Константинович, Сосновских Кирилл Иванович  
Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация: Электромагнитные процессы в электрической машине протекают в трехмерном пространстве. Для расчета этих процессов применяются современные системы моделирования на основе метода конечных элементов. Моделирования магнитных полей необходимо для понимания работы электрических машин.

Ключевые слова: электромагнитные процессы; вентильно-индукторная машина, конечно-элементный анализ.

# FEATURES OF MODELING MAGNETIC FIELDS IN MODERN CAD SYSTEMS USING THE EXAMPLE OF A VALVE-INDUCTOR ELECTRIC MACHINE

*Valiev Ramil Ildarovich, Galimyanov Aydar Rubenovich, Nasibullin Ramil Takhirovich, Savitsky Sergey Konstantinovich, Sosnovskikh Kirill Ivanovich Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

**Abstract:** Electromagnetic processes in an electric machine take place in three-dimensional space. Modern modeling systems based on the finite element method are used to calculate these processes. Modeling magnetic fields is necessary to understand the operation of electrical machines.

**Key words:** electromagnetic processes; valve-induction machine; finite element analysis.

Современный этап развития электромеханики характеризуется широкомасштабным использованием вычислительной техники и передового программного обеспечения. Сегодня анализ и синтез электрической машины любого типа немыслим без математических моделей различного уровня обобщения и сложности.

Учитывая, что электромагнитные процессы в электрической машине протекают в трехмерном пространстве, в общем случае математические модели должны быть построены на основе решения задачи расчета магнитного поля в трехмерной постановке.

Для решения трехмерных полевых задач в электромеханических устройствах могут быть использованы различные математические методы. Анализ показывает, что целесообразным является метод конечных элементов (МКЭ), применение которого позволяет с высокой точностью аппроксимировать сложную геометрию электрической машины при ограниченном числе расчетных узлов.

Одним из наиболее популярных программных продуктов, реализующим МКЭ для решения задач электромеханики, является система ANSYS. В рамках этой системы возможно решение задач электростатики, магнитостатики, электродинамики. Однако, для решения целого ряда практических проблем электромеханики можно ограничиться полевой моделью электрической машины в нелинейной магнитостатической постановке. Кроме того, пакет ANSYS достаточно сложен и требует определенных затрат времени на освоение. В этой ситуации может быть рекомендовано применение объектно-ориентированного программного продукта Ansys Workbench, в котором, возможно решение нелинейных магнитостатических задач.

Моделирование стационарного магнитного поля начинается с построения геометрии магнитопровода и формирования обмоток. Это возможно с помощью модуля DesignModeler, либо путем импорта готовой геометрии из сторонних САД-программ. Затем задаются свойства материалов магнитопровода и обмоток, а также граничные условия моделирования.

Для задания тока в катушках в модуле DesignSimulation необходимо перейти на закладку Electromagnetic, в ниспадающем меню выделить пункт Conductor, левой кнопкой мыши выбрать одну из катушек, отображаемой на экране тонкой линией, и присвоить (Apply) данной катушке величину тока (Conductor Current). Для остальных катушек обмотки необходимо проделать все вышеуказанные действия, учитывая направление тока в них.

Завершающим действием перед расчетом является генерация сетки конечных элементов. Модуль DesignSimulation предоставляет широкий набор средств управления разбиением расчетной области на конечные элементы. Одним из таких средств является функция Gap Tool, непосредственно предназначенная для построения сетки в воздушном зазоре электрических машин. Распределение магнитного поля в зазоре представляет основной интерес при моделировании и исследовании электрических машин. Для статора и ротора устанавливаем метод, определяющий форму конечных элементов. В области воздушного зазора расчетная сетка делается более плотной для более точного расчета.

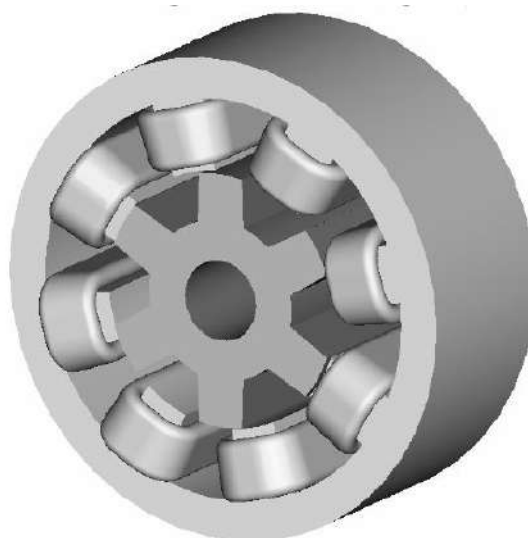


Рисунок 1 – Трехмерная пространственная модель расчетной электрической машины

Для проведения расчета необходимо предварительно в меню Electromagnetic указать величины, подлежащие определению. Модуль DesignSimulation предоставляет возможность нахождения магнитной индукции, напряженности магнитного поля, электромагнитных сил (электромагнитного момента), плотности тока в обмотке. Расчеты можно проводить как для всей области, так и для конкретных ее элементов по отдельности (статор, ротор). Указанные выше параметры могут быть рассчитаны как по модулю (Total), так и по отдельным составляющим, действующим вдоль определенной оси координат (Directional). Кроме того, возможен расчет потокосцепления и динамической индуктивности обмотки.

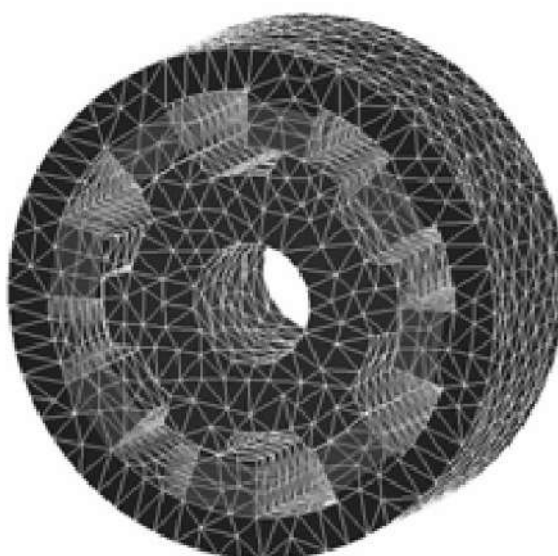


Рисунок 2 – Расчетная сетка по методу конечных элементов

После проведения расчета осуществляется просмотр результатов (закладка Solution). Модуль DesignSimulation предлагает пользователю широкий набор инструментов визуализации результатов расчета магнитного поля. Так, например, распределение магнитной индукции в объеме электромеханического преобразователя ВИМ можно отразить с помощью контурных зон (Contour Bands), а распределение магнитного потока в виде силовых линий (Vector Display) (рисунок 3). Численную информацию о величине рассматриваемого параметра можно получить из легенды, отражающейся в окне проекта.

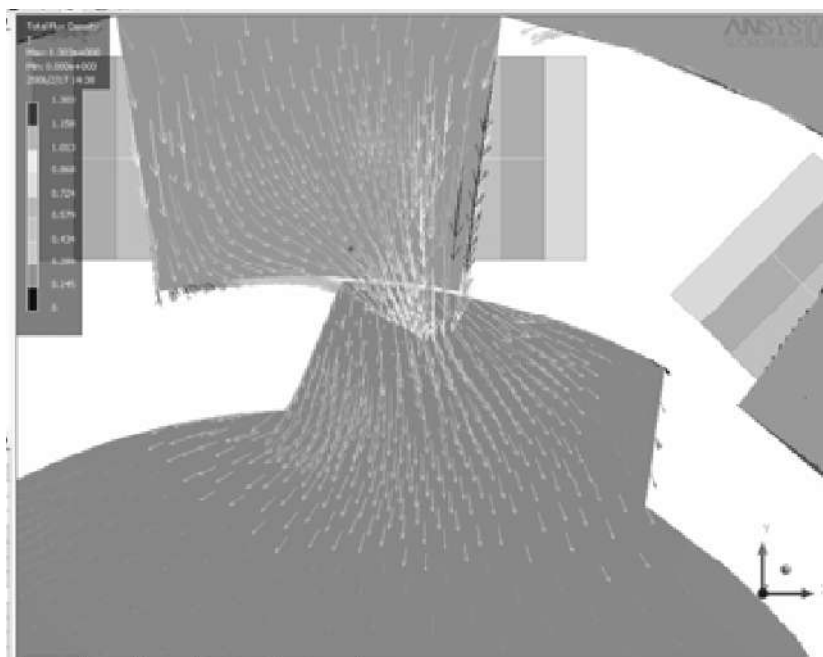


Рисунок 3 – Магнитные силовые линии в воздушном зазоре

Некоторые современные САПР имеют готовые модули моделирования различных типов электрических машин. Однако возможность настройки параметров в таких модулях достаточно ограничена. Кроме того, моделируются только некоторые стандартизированные конструкции. Понимание и умение моделирования магнитных полей позволяет существенно расширить возможности систем моделирования и легко адаптироваться для решения нетиповых задач.

#### Список литературы

1. Валиев Р.И., Гумеров А.З., Муртазин А.Н., Насибуллин Р.Т., Садриев Р.Ш., Хафизов А.А. «Интегрированное стартер-генераторное устройство для



грузовых автомобилей КАМАЗ-5308» «Научно-технический вестник Поволжья» №5 2013, Казань, с. 130-133

2. A.Z. Gumerov, R.T. Nasibullin, L.R. Sarimov «Modeling of the starter-generator device for truck КАМАЗ» IEEE Xplore Digital Library, 2016 2nd International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing (ICIEAM)

## АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К СИСТЕМЕ ЗАЩИТЫ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОСЕТИ ЭЛЕКТРОБУСА

*Галимьянов Айдар Рубенович, Насибуллин Рамиль Тахирович, Садриев Рамиль Шамилевич, Хазиев Ильсаф Рубинович, Хафизов Алмаз Анзяпович*  
*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация: При работе электробуса важно обеспечить электрическую безопасность пассажиров, обслуживающего персонала и компонентов электрооборудования. На электробусе имеется система защиты силовой электрической сети от аварийных режимов. Для обеспечения безопасности эта система должна удовлетворять определенным требованиям.

Ключевые слова: электробус, электрическая сеть, система защиты.

## ANALYSIS OF REQUIREMENTS FOR THE PROTECTION SYSTEM OF THE ELECTRIC BUS POWER NETWORK

*Galimyanov Aydar Rubenovich, Nasibullin Ramil Takhirovich, Sadriev Ramil Shamilevich, Khaziev Ilsaif Rubinovich, Khafizov Almaz Anzyapovich*  
*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Abstract: When operating an electric bus, it is important to ensure the electrical safety of passengers, operating personnel and electrical components. The electric bus

has a system for protecting the power electrical network from emergency conditions. This system must meet certain requirements to ensure safety.

Key words: electric bus, electrical network, protection system.

На сегодняшний день электробус интенсивно развивается по всему миру благодаря своей высокой экономичности (сравнительно низкое удельное энергопотребление на одного пассажира), маневренности и экологической чистоте. Но несмотря на большое количество преимуществ, при эксплуатации электробуса имеет место ряд недостатков. Одной из самых важных и актуальных проблем в настоящее время является проблема обеспечения электрической безопасности пассажиров, обслуживающего персонала, а также защиты компонентов системы тягового электрооборудования от повреждений и ненормальных (аварийных) режимов работы.

Исходя из этого, к электрическим транспортным средствам активно разрабатываются требования по безопасности в течение последних нескольких лет. Эта работа продолжается и в настоящее время. Более подробное описание требований содержится в законодательных требованиях, предъявляемых к электромобилю, и изложены в ряде нормативных документов: ГОСТ Р41.100-99, ЕЭК ООН №100, ISO 6469-2:2009, ISO 6469-3:2011, SAE J2344, SAE J2390, ГОСТ 24376-91.

Основное содержание всех технических требований, касающихся безопасности от поражения электрическим током высокого напряжения можно свести к следующим двум пунктам:

1. Требования к отключению источников высокого напряжения в аварийных ситуациях.
2. Требования к изоляции и размещению высоковольтных устройств в электрически изолированных корпусах.

Рассмотрим выполнение требований касающихся отключения источников высокого напряжения в аварийных ситуациях:

1. Защита накопителей энергии реализуется с помощью:

- Контакторов, управляемых по сигналам от датчиков тока защищаемых цепей, они установлены в корпусе накопителей энергии и рассчитанных на максимальный допустимый ток в защищаемых цепях; Алгоритмы защиты в данном случае находятся в блоке управления.
- Плавкими вставками, установленными в коммутационном блоке HV1 с высокой отключающей способностью и большой ограничивающей способностью при коротких замыканиях;
- Газонаполненных контакторов (высоковольтных реле) управляемых по сигналам от датчиков тока защищаемых цепей. Они расположены в блоке HV2. Алгоритмы защиты находятся в блоке управления.
- Защита от внешнего короткого замыкания, чрезмерной зарядки, чрезмерной разрядки и перегрева реализуются системой BMS. Battery Management System – это система мониторинга аккумулятора. Она постоянно контролирует напряжение, ток и температуру аккумуляторной батареи. Система BMS на основе измеренных значений определяет уровень заряда и исправность аккумуляторной батареи.

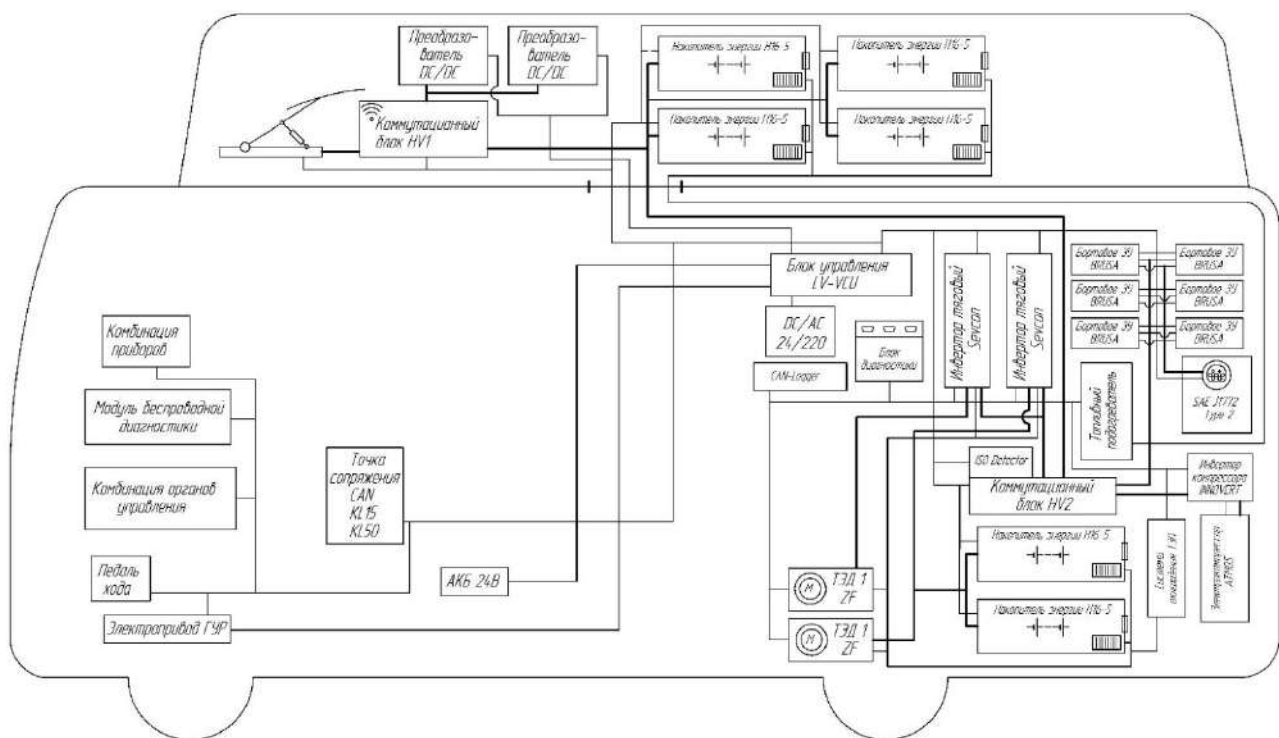


Рисунок 1. Структура системы тягового электрооборудования электробуса

2. Защита токоприемника и бортового зарядного устройства реализуется с помощью:

- разъединителей нагрузки цилиндрических предохранителей, предназначенных для безопасного выключения при номинальных токах и сверхтоках (токах перегрузки). Они расположены в коммутационном блоке HV1;
- контакторов электромагнитные (с функцией гашения дуги) предназначенных для коммутации цепей постоянного тока напряжением 750 В, управляемых по сигналам от датчиков тока. Они расположены в блоке HV1.

Алгоритмы защиты находятся в блоке управления.

3. Защита тяговых электродвигателей осуществляется амплитудно-частотным управлением. Защита по ограничению токов и температур реализуется в алгоритмах управления инвертора. Ограничение фазных токов и температур – настраиваемые параметры.

Инвертор электродвигателя представляет собой электронный блок, предназначенный для точного и быстрого регулирования работы электродвигателя переменного тока.

Для питания инвертора используется низковольтная цепь 24В. Управление инвертором осуществляется с блока контроля ACU (Axle Control Unit.) при помощи сети контроллеров (CAN-шины).

Инвертор обеспечивает безопасную работу электродвигателя, а именно:

- не допускает превышение напряжения на электромоторе;
- не допускает превышения тока в обмотках статора электромотора;
- не допускает, перегрев электромотора в тяговом и генераторном режимах.

Рассмотрим выполнение требований к изоляции и размещению высоковольтных устройств в электрически изолированных корпусах:

1. Защита от прямого контакта с частями под напряжением обеспечивается твердой изоляцией, ограждениями, кожухом и т.д. В электробусе накопители, установка системы охлаждения, установки коммутационных блоков HV в целях защиты помещены во внутрь кожухов, по ГОСТ Р МЭК 60204-1-99 «Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов».

Степень защиты оболочки электрооборудования и других устройств от проникновения твёрдых предметов, пыли и воды соответствует стандарту ГОСТ 14254-96 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)».

2. Все силовые высоковольтные соединения КТЭО электробуса выполняются экранированным многожильным кабелем сечением 50 мм<sup>2</sup> в оранжевой оболочке. Силовые провода имеют маркировку около наконечника согласно электрическим схемам соединений.

3. Для защиты от непрямого контакта все корпуса высоковольтных электрооборудований надежно гальванически соединены с электрической массой, посредством, кабелем заземления.

4. В случае подключения с помощью внешнему источнику электропитания, предусматривается устройство, обеспечивающее гальваническое соединение электрической массы с «землей».

5. В момент запуска СТЭО производит измерение сопротивления изоляции силовых проводов и диагностика системы. Результатом исправности изоляции и отсутствия критических ошибок системы является включение силовых контакторов накопителя и силовых контакторов блока HV.

Таким образом данная система защиты силовой электрической цепи электробуса удовлетворяет всем нормативно-техническим требованиям, обеспечивает электрическую безопасность пассажиров, обслуживающего персонала, а также защиту компонентов системы тягового электрооборудования от повреждений и ненормальных (аварийных) режимов работы.

## ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЕНТИЛЬНОГО СТАРТЕР-ГЕНЕРАТОРНОГО УСТРОЙСТВА

*Гумеров Айрат Завдатович, Насибуллин Рамиль Тахирович, Савицкий Сергей Константинович, Сосновских Кирилл Иванович, Хайретдинов Айнур Фанилевич  
Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация: Разработана имитационная модель стартер-генераторного устройства в среде MATLAB/Simulink. Проведено моделирование с использованием параметров стартер-генераторного устройства для грузового автомобиля КАМАЗ.

Ключевые слова: стартер-генераторное устройство; вентильно-индукторная машина, потокосцепление, имитационная модель.

## SIMULATION OF A VALVE STARTER-GENERATOR DEVICE

*Gumerov Ajrat Zavdatovich, Nasibullin Ramil Takhirovich, Savitsky Sergey Konstantinovich, Sosnovskikh Kirill Ivanovich, Khajretdinov Ajnur Fanilevich  
Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Abstract: The simulation model of the starter-generator device in MATLAB/Simulink environment is designed. Modeling with use of parameters a starter-generator device for the truck KAMAZ is carried out.

Key words: starter-generator device; valve-induction machine; flux linkage, simulation model.

Одним из направлений модернизации систем электрооборудования современных автомобилей является интеграция стартера и генератора в одном устройстве. Такое решение позволяет отказаться от множества механических передач, что сведет к увеличению надежности всей системы. На основе анализа

достоинств и недостатков различных типов электрических машин для решения задачи моделирования выбор был сделан в пользу вентильно-индукторной машины, которая характеризуется меньшими трудоемкостью и материалоемкостью, высокой надежностью и хорошая управляемость в двигательном режиме при высоких пусковых моментах.

Математическая модель строится на основе уравнений электрической цепи для каждой фазы обмоток двигателя. Зависимость потокосцепления от тока фазы и взаимного положения зубцов ротора и статора находится на основе расчета магнитного поля. Эта задача решается с помощью систем конечно-элементного анализа. В данном исследовании это было решено в ANSYS Workbench. Полученные зависимости обобщены в блоки среды моделирования MATLAB/Simulink.

Структура блока имитации вентильно-индукторной машины SIM\_MOTOR определяется количеством фаз машины и режимами их работы. Для управления потоками энергии используется многофазный коммутатор - блок BRIDGE.

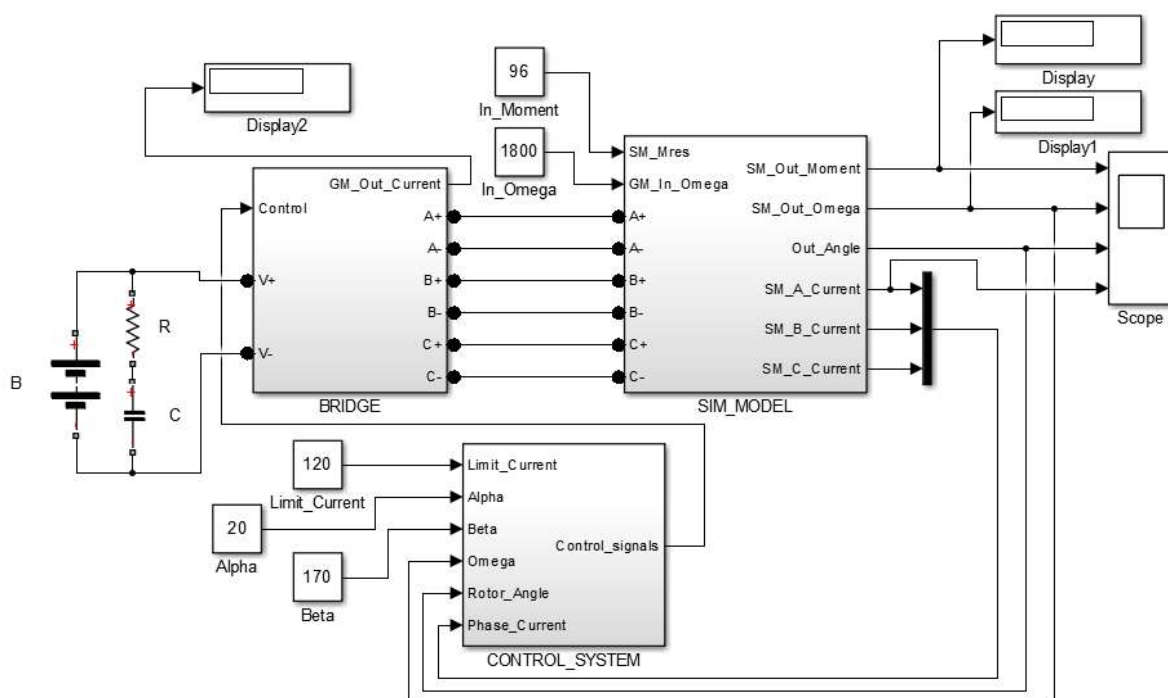


Рисунок 1 - Модель стартер-генераторного устройства в среде MATLAB/Simulink

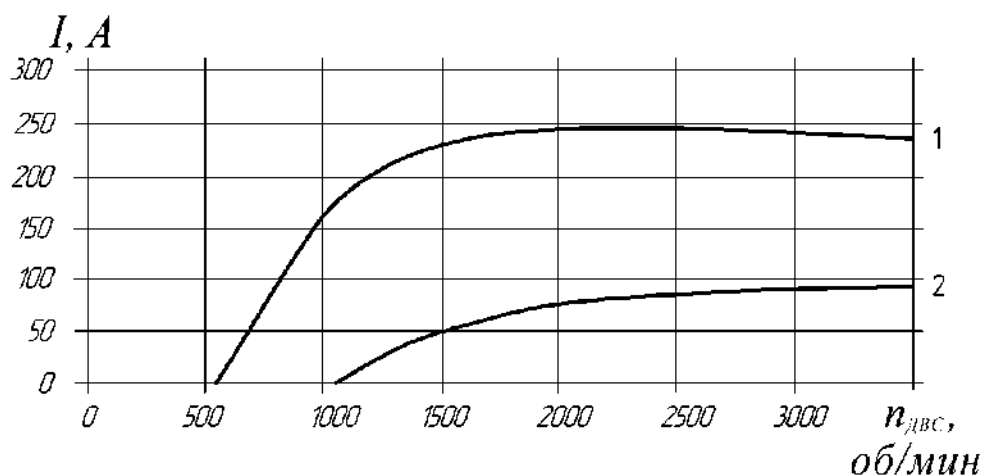
В стартерном режиме работы стартер-генераторного устройства работа коммутатора аналогична инвертору, он обеспечивает коммутацию фаз вентильно-

индукторной машины для создания вращающего момента. В генераторном режиме работы стартер-генераторного коммутатора обеспечивает коммутацию фаз вентильно-индукторной машины таким образом, что на одной фазе создается поток возбуждения машины, а с других фаз снимается генерируемый машиной ток. Коммутатор построен на электронных ключах по двухплечевой схеме.

Для оценки построенной модели были проведены вычислительные эксперименты. Значения параметров вентильно-индукторной машины взяты на основе проекта стартер-генераторного устройства для автомобиля КАМАЗ-5308. Соответственно, в имитационной модели были скорректированы габаритные параметры машины, количество зубцов статора и ротора, материал магнитопровода, предельные токи фаз и другие параметры. Эксперименты проводились для стартерного и генераторного режимов работы. На основе серий экспериментов получены основные характеристики стартерного и генераторного режимов работы. Для сравнения стартер-генераторного устройства со штатными стартером и генератором, которые установлены на автомобиле КАМАЗ-5308, их характеристики были приведены к частоте вращения коленчатого вала двигателя автомобиля. Пересчет осуществлен по известным числам зубьев шестерни стартера и маховика и передаточному числу ременной передачи генератора.

Сравнение токоскоростной характеристики показало, что токоотдача стартер-генераторного устройства начинается при меньших частотах вращения, что позволяет использовать стартер-генераторное устройство с широким кругом двигателей. Отдаваемый стартер-генераторным устройством ток может быть в несколько раз выше, чем у штатного генератора, при одинаковых прочих параметрах. При необходимости величину тока можно уменьшать за счет изменения углов коммутации электронных ключей коммутатора. Это может понадобиться для защиты электрооборудования автомобиля от повышенных токов, а также для исключения перезаряда аккумуляторной батареи. При этом на блок управления также ложится задача регулятора напряжения.





1 – стартер-генераторное устройство, 2 – штатный генератор КАМАЗ-5308  
 Рисунок 2 – Сравнение токоскоростных характеристик в генераторном режиме

#### Список литература

1. Насибуллин Р.Т., Мыльников Р.С., Слесаренко Э.В., Шарифуллин И.Н. «Анализ стартер-генераторных устройств современных автомобилей» Международная научно-практическая конференция «Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте 2013», сборник научных трудов, Одесса, т. 13, 2013, с. 64-67
2. Валиев Р.И., Гумеров А.З., Муртазин А.Н., Насибуллин Р.Т., Садриев Р.Ш., Хафизов А.А. «Интегрированное стартер-генераторное устройство для грузовых автомобилей КАМАЗ-5308» «Научно-технический вестник Поволжья» №5 2013, Казань, с. 130-133
3. Латыпов А.З., Насибуллин Р.Т., Слесаренко Э.В., Шарифуллин И.Н. «Характеристики стартер-генераторного устройства разработанного для автомобиля КАМАЗ 5308» Международная научно-практическая конференция «Инновационное развитие современной науки», сборник статей, ч. 3, Уфа, 2014, с. 225-227
4. A.Z. Gumerov, R.T. Nasibullin, L.R. Sarimov «Modeling of the starter-generator device for truck KAMAZ» IEEE Xplore Digital Library, 2016 2nd International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing (ICIEAM)

## БЕНЗИН, КАК БАЗОВАЯ ЭНЕРГИЯ АВТОМОБИЛЯ

*Куркин Андрей Юрьевич, Аввакумов Илья Ильгизарович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Данная статья посвящена технологии производства бензина, его применение на практике.

Ключевые слова: бензин, топливо.

## GASOLINE AS THE BASE ENERGY OF THE CAR

*Kurkin Andrey Yuryevich, Avvakumov Ilya Ilgizarovich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. This article is devoted to the technology of gasoline production, its application in practice.

Keywords: gasoline, fuel.

Бензин - горючая смесь лёгких углеводородов с температурой кипения от +33 до +205 °С (в зависимости от примесей). Плотность около 0,71...0,76 г/см<sup>3</sup>. Теплотворная способность около 10 600 ккал/кг (44,4 МДж/кг, 32,7 МДж/литр). Температура замерзания около -60 °С в случае использования специальных присадок.

Бензины используются в качестве моторного топлива и сырья в промышленном органическом синтезе.

Получение:

Прямогонные бензины.

Долгое время бензин получали путём ректификации (перегонки) и отбора фракций нефти, выкипающих в определённых температурных пределах (до 100 °С - бензин I сорта, до 110 °С - бензин специальный, до 130 °С - бензин II

сорта). Однако общим свойством этих бензинов является низкое октановое число. Вообще получение прямогонных бензинов с октановым числом выше 65 по моторному методу редко и возможно лишь из нефти Азербайджана, Средней Азии, Краснодарского края и Сахалина. Однако даже для дистиллятов из этих нефтей характерно резкое понижение октанового числа с ростом температуры конца отбора. Поэтому всю бензиновую фракцию (конец кипения 180 °С) используют редко. Для нефтей Урало-Волжского бассейна, Казахстана, а также месторождений Западной Сибири характерно преобладание нормальных парафиновых углеводородов, поэтому прямогонные бензины из них характеризуются низкими октановыми числами. Это побудило нефтепереработчиков ещё в 1930-е годы отбирать фракцию до 90-95 °С, чтобы в неё не попадал н-гептан, либо включать в отбор более тяжёлые фракции с их последующей чёткой ректификацией для удаления нормальных парафинов. Подобная «денормализация» прямогонных бензинов позволяет довести октановое число до 74-76 пунктов с существенным, однако, снижением выхода целевого продукта. В настоящее время из нефтей отгоняют фракцию НК-180 °С, которую потом вторично делят на фракции НК-62 °С или НК-85 °С. Эти последние дистилляты используют как компоненты товарных бензинов либо направляют на облагораживание (изомеризацию).

#### Алкил-бензин.

Алкил-бензин представляет собой смесь изомеров углеводородов  $C_7$  и  $C_8$  и получается в процессе алкилирования изобутана бутиленами. Алкил-бензин широко используется как компонент автомобильных и авиационных бензинов и обладает высоким ОЧИМ 90-93. Алкил-бензин можно получать, вовлекая в сырьё алкилирования пропилен и амилены.

Лидером по производству алкил-бензина являются США (более 40 млн т/год). В России производится менее 1 млн т/год алкил-бензина, что объясняется отсутствием ресурсов бутан-бутиленовой фракции, которую получают в процессе каталитического крекинга, не получившего широкого распространения в России.

Кроме того, сам процесс алкилирования в России технически устарел и стал малоэффективным, что повлекло сжигание избытка сырья.

В первой половине XX века для повышения октанового числа начали применять крекинг и риформинг, которые преобразуют линейные цепочки нормальных алканов - основной составляющей прямогонного бензина - в разветвлённые алканы и ароматические соединения соответственно.

Повышение качества автомобильного бензина:

В первую очередь, не следует путать качество и марку, определяемую по октановому числу: бензин более низких марок, например, А-76, не обязательно является менее качественным, чем высокооктановый, он просто рассчитан на иные условия работы. Прежде всего - меньшую степень сжатия в двигателе и меньшие рабочие обороты двигателя вследствие меньшей скорости полного испарения и сгорания. На низкооктановом топливе невозможно построить лёгкий и высокооборотистый двигатель. Поэтому старые двигатели, работавшие на бензинах эпохи А-66, при обычной для сегодняшнего дня мощности в ~100 лс могли иметь объём до 5 литров, максимальные обороты в 4-6 тысяч и массу в 250-350кг (вдвое больше современного высокооборотного аналога).

Также нет оснований считать, что А-76 является более вредным для окружающей среды, если он сгорает полностью и в оптимальных условиях. Но обеспечить эти условия для низкооктанового топлива сложнее - оно содержит меньше легкоиспаряемых компонентов, а давление в начале цикла (сжатие) для него ниже. Инжекторы и, особенно, карбюраторы производят топливную взвесь, состоящую из капель разного размера (т. н. аэрозоль). Большинство этих капель не успевает полностью испариться до начала рабочего цикла и в течение цикла они уже не горят (и не отдают двигателю энергию), а либо выбрасываются в атмосферу несгоревшими, либо догорают уже в выхлопной трубе при атмосферном давлении и с образованием большего количества вредных соединений. Чтобы они эффективно испарялись и уже в виде газа смешивались с воздухом в цилиндре (что и обеспечивает полное сгорание топлива) применяют различные ухищрения. Например, распыление бензина на горячее донце поршня

или впускной клапан, вихревое закручивание взвеси в цилиндре (капли за счёт центробежных сил оседают на горячие стенки цилиндров и там быстро испаряются), использование форсирующих камер и сеток (т. н. форкамерные двигатели) и т. п. Таким образом, конструкция двигателя влияет на экологичность выхлопа намного сильнее, чем марка бензина.

Однако, в случае равных условий, чем сильнее сжимается топливо в двигателе в начале цикла, тем более полно оно сгорает, а максимальная степень сжатия напрямую зависит от марки топлива (чем выше октановое число, тем сильнее возможно сжатие).

Повысить качество автомобильных бензинов можно за счёт следующих мероприятий:

- отказ от использования соединений свинца, вредных и для двигателя, и для обслуживающего персонала;
- снижения содержания в бензине серы до 0,05 %, а в перспективе до 0,003 %;
- снижения содержания в бензине ароматических углеводородов до 45 %, а в перспективе - до 35 %;
- нормирования концентрации фактических смол в бензинах на месте применения на уровне не более 5 мг на 100 см<sup>3</sup>;
- деления бензинов по фракционному составу и давлению насыщенных паров на 8 классов с учётом сезона эксплуатации автомобилей и температуры окружающей среды, характерной для конкретной климатической зоны. Наличие классов позволяет выпускать бензин со свойствами, оптимальными для реальных температур окружающего воздуха, что обеспечивает работу двигателей без образования паровых пробок при температурах воздуха до +60 °С, а также гарантирует высокую испаряемость бензинов и лёгкий пуск двигателя при температурах ниже -35 °С;
- введения моющих присадок, не допускающих загрязнения и осмоления деталей топливной аппаратуры.

Наиболее массовые в прошлом отечественные бензины А-76, АИ-93 (ГОСТ 2084-77) и АИ-92 (ТУ 38.001165-97) не отвечают перечисленным требованиям по содержанию свинца (для этилированных бензинов), массовой доли серы, отсутствию регламентации содержания бензола и моющих присадок. Эти марки давно не производятся. В настоящее время в России производятся и поставляются на бензоколонки неэтилированные топливные бензины, соответствующие техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 013/2011.

Применение:

В конце XIX века единственным способом применения бензина было использование его в качестве антисептического средства, средства для чистки (например, тонких кружев) и топлива для примусов (использование керосина в качестве топлива для примусов было категорически запрещено ввиду пожарной опасности, с этой целью ограничивалась снизу температура кипения керосина). В основном из нефти отгоняли только керосин, а всё остальное утилизировали. После появления двигателя внутреннего сгорания, работающего по циклу Отто, бензин стал одним из главных продуктов нефтепереработки. Однако по мере распространения дизельных двигателей на первый план стало выходить дизельное топливо, благодаря более высокому КПД.

Бензин применяется как топливо для карбюраторных и инжекторных двигателей, высокоимпульсное ракетное топливо (Синтин), при производстве парафина, как растворитель, как горючий материал, сырьё для нефтехимии прямогонный бензин или бензин газовый стабильный (БГС).

#### Список литературы

1. Бензин: [Электронный ресурс] // Википедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D0%BD>. (Дата обращения: 17.10.2023).

АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ  
ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

*М.Б.Бойдадаев, А.А.Махмудов*

*С.К.Имомназаров, Ф.Э.Нишонов*

*Наманганский инженерно-строительный институт, Республика Узбекистан*

*Аннотация. В статье рассматривается проблема эксплуатации электромобилей в условиях низких температур. Сравнение характеристик электромобилей разных производителей. Были выявлены проблемы эксплуатации.*

*Ключевые слова: электромобиль, электродвигатель, аккумуляторная батарея, емкость батареи.*

OPERATING PARAMETERS ANALYSIS  
ELECTRIC VEHICLES IN LOW TEMPERATURE CONDITIONS

*M.B. Boydadaev, A.A. Makhmudov*

*S.K.Imomnazarov, F.E.Nishonov*

*Namangan Institute of Civil Engineering, Republic of Uzbekistan*

Annotation. The article deals with the problem of operation of electric vehicles at low temperatures. Comparison of characteristics of electric vehicles from different manufacturers. Operational problems were identified.

Key words: electric car, electric motor, battery, battery capacity.

В настоящее время продолжает расти интерес к электромобилям в мире, особенно в странах Европы и Америке. Так производство электромобилей в мире выросло с 240 тыс. электромобилей в 2013 году до 400 тыс. в 2014 году. А по прогнозу продажи электромобилей к 2024 году вырастут до 7,2 млн. электромобилей. Согласно прогнозу Международного энергетического агентства

рынок электромобилей активно будет возрастать, что хорошо показано на рисунке 1.

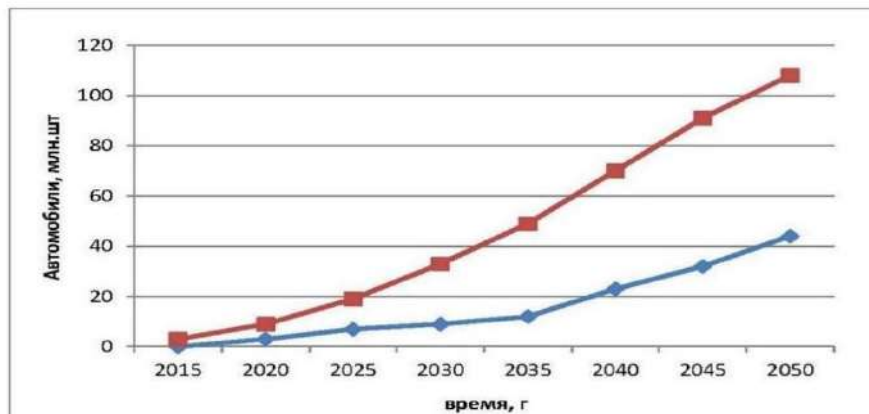


Рисунок 1. Прогноз мировых продаж автомобилей, использующих электроэнергию.

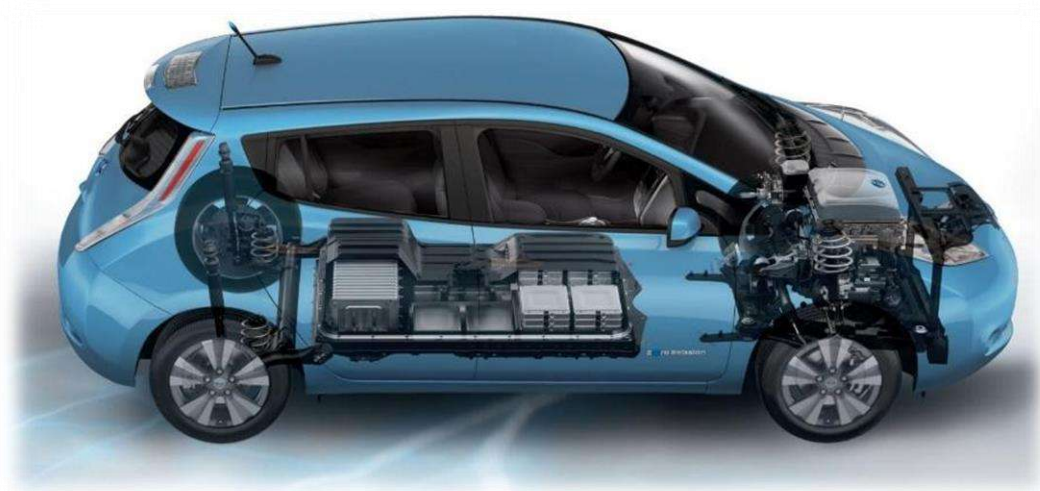


Рисунок 2. Схема электромобиля Nissan Leaf

Под капотом расположен электродвигатель мощностью 80 кВт (около 108 л. с.), чей крутящий момент достигает 280 Н·м. Привод электромобиля - передний. Нижнее расположение самого тяжёлого элемента автомобиля - аккумуляторной батареи обеспечивает лучшую устойчивость по сравнению с одноклассниками. Кроме этого, батарея также обеспечивает более высокую жёсткость конструкции для пяти-дверных хэтчбеков подобной конструкции. Ёмкости батареи 24 кВт·ч и возможностей рекуперативного торможения хватает (по оценкам представителей Nissan) на 160 км пробега. Жизненного цикла батарей, по предварительным оценкам, должно быть достаточно минимум на 5 лет.





Рисунок 3. Сравнение мощности электродвигателей

По диаграмме видно, что электромобиль Tesla Model S опережает по мощности другие известные марки электромобилей.



Рисунок 4. Сравнение объема батареи электромобилей

По диаграмме видно, что электромобиль Ford Focus Electric опережает по объему батареи своих представителей.

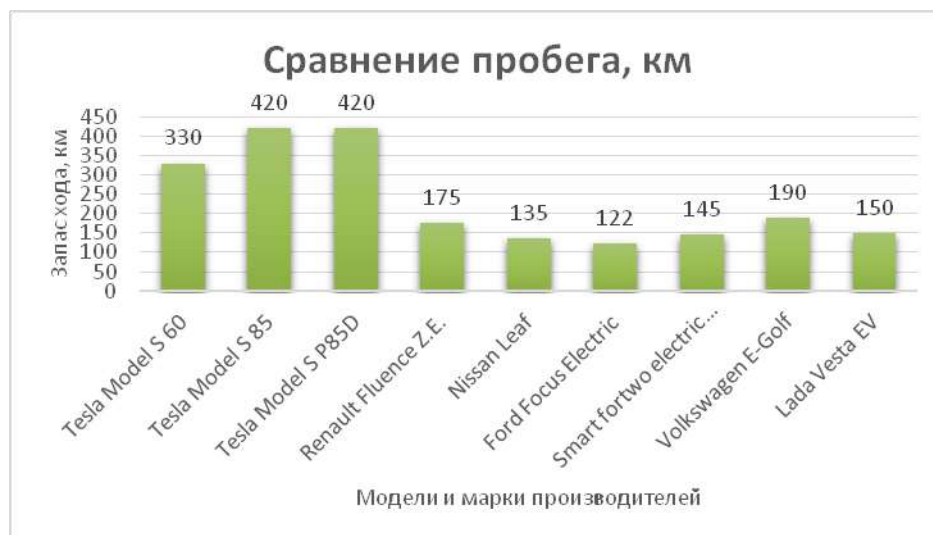


Рисунок 5. Сравнение запаса хода электромобилей

В диаграмме показаны запас хода электромобилей из них выдвигается вперед Tesla Model S.

Из перечисленных агрегатов автомобиля важными эксплуатационными составляющими являются электродвигатель и аккумуляторная батарея.

Нами проводится мониторинг типов аккумуляторов, используемых в электромобилях. С помощью полученных параметров произвели теоретическое сравнение типов аккумуляторов.

Были выявлены следующие типы аккумуляторов, использующихся в электромобилях:

- Свинцово-кислотный аккумулятор: КПД – 80-90%, рабочая температура может колебаться в пределах от – 40 до + 40 градусов Цельсия, напряжение разряженного аккумулятора – 1.8 Вольт, ЭДС заряженного аккумулятора – 2.18 Вольт, напряжение – 2 Вольт, энергоёмкость – 30-60 Втч\кг. Цикл жизни составляет 1000-1500 разряд\заряд батареи.

- Литий-ионный аккумулятор: напряжение заряженного элемента – 4.2. Вольта, напряжение разряженного – 2.75 Вольта, температурный режим - -20 до +60 градусов Цельсия, время заряда – 2-4 часа. Цикл жизни – свыше 1000 разряд/заряд аккумулятора.

- Натрий-никель-хлоридный аккумулятор: рабочая температура - - 40 - + 300 градусов Цельсия, энергоёмкость – 730 Втч/кг, ЭДС – 2.6 Вольта. Цикл жизни -

более 1000 разряд\заряд аккумулятора.

- Никель-кадмиевый аккумулятор: Рабочая температура от -50 до +40 градусов Цельсия, напряжение рабочее – 1,3 Вольта, ЭДС – 1.37 Вольта, мощность – 150-500 Вт\кг, энергоемкость – 65 Втч\кг. Цикл жизни – свыше 1000 разряд\заряд аккумулятора.

Учитывая технические характеристики нами был проведен анализ работы аккумуляторов.

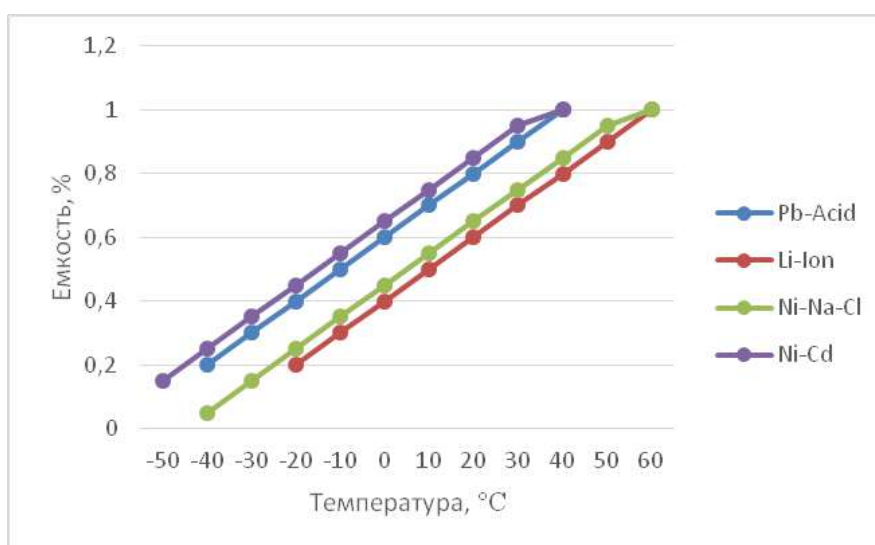


Рисунок 6. Примерное изменение емкости аккумулятора от температуры

В настоящее время многие водители, которые хотят пересесть на электромобиль, задаются вопросом как же они ведут себя в мороз. Как пример был взят электромобиль Nissan Leaf.

Производители говорят, что пробег будет составлять 135 км при полной зарядке. Но реальный пробег зависит от нескольких факторов:

- Температура внешней среды
- Использования печки
- Место стоянки (на улице или в теплом гараже)

Реальный пробег составляет от 40-120 км при полном заряде АКБ. Причина в том, что печка потребляет в 3-5 раза питания чем кондиционер, сюда же включаем большой расход фар, большое сопротивления качению зимой.

При -15С большинство водителей проезжают 70-80 км при полном заряде АКБ, а при -25С до -30С производительность «бортовой энергетике» падает, то есть пробег составит 40-50 км. Соответственно есть и плюсы использование электромобиля в зимнее время:

- Прогрев салона занимает от 1-2 минут
- Электромотору лучше, когда холодно
- Существует подогрев сидений и руля
- Управляемость значительно выше, благодаря рекуперации.

Перегрев электродвигателя всего на 10 градусов сокращает срок службы изоляционных материалов в два раза. Следующие 10 градусов укорачивают этот показатель еще в два раза. В итоге при перегревании электродвигателя на 40 градусов срок эксплуатации изоляции сокращается в 32 раза, что делает ресурс оборудования настолько минимальным, что его применение становится нерентабельным. Отсюда следует, что эксплуатация электромобиля в Крайнем Севере возможно при правильной эксплуатации, то есть:

- АКБ следует держать в тепле
- Избегать долгих простоев не заведенного автомобиля на морозе (более 30 минут)
- Прогрев автомобиля после долгого простоя на морозе желательно при подключении к сети, а не от батареи

**Вывод:** Проблемой эксплуатации электромобилей является АКБ, что в дальнейшем для решения данной проблемы будут проведены испытание электромобиля и будут представлены способы сохранения тепла АКБ без потерь емкости, запаса хода и мощности.

При большом интересе к электромобилям появляется проблема зарядки автомобиля в электро-заправочных станциях.

#### Список литературы:

1. Свиридов С.А., Хатина И.В., Юго-Западный государственный университет, г.Курск, Россия – «Электромобили: достоинства и недостатки»;

2. Mukhamedov, J., A. Qosimov, M. Mansurov, D. Shotmonov, and N. Asqarov. «Development of Structures and Structural Analysis of Gear-Lever Belt Transmission.» *Development* 7, no. 10 (2020).
3. ДС Шотмонов, ЖА Маннонов, АХ Бобоматов, АА Махмудов. Формирование профессиональных качеств учителя профессионального образования. 165-167(2016).
4. Polvonov, A.S., Normirzaev, A.R., Khabibullaev, A.X., Tuxliev, G.A., Shodmonov, D.S. and Valieva, G.F., 2014. Study of physico-mechanical properties of the polyurethane adhesive. *Austrian Journal of technical and Natural Sciences*, (11/12), pp.93-96.
5. КС Нарзуллаев, ДС Шотмонов, АШ Насриддинов. Современные методы получения нефти из битуминозного песка. № 7, 2016
6. Soliyev Rustamjon Hakimjonovich, Imomnazarov Sarvar Qoviljanovich, Shotmonov Davron Samarbekovich. Developing effective compositions of ceramic masses for the purchase of sanitary buildings on the basis of local raw materials with high physical and mechanical properties. 2022/5/28
7. Soliyev Rustamjon Hakimjonovich, Imomnazarov Sarvar Qoviljanovich, Shotmonov Davron Samarbekovich. Study of chemical structure, composition, properties and mechanical activity of mineral raw materials in purchase of sanitary building product. 2022/5/28
8. Makhmudov, A., & Nishonov, F. (2022). ROAD TRANSPORTATION ACCIDENTS WITH PARTICIPATION PEDESTRIANS. *Академические исследования в современной науке*, 1(17), 236-244. Methods and Means of Diagnosing EEMS (Electronic Engine Management System)
9. Zokirkhon, M., Alisher, R., Avazbek, M., & Farhod, N. (2023). Methods and Means of Diagnosing EEMS (Electronic Engine Management System). *Telematique*, 7672-7674

## АНАЛИЗ НЕДОСТАТКОВ АВТОМОБИЛЬНЫХ ГЕНЕРАТОРОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА

*Гумеров Айрат Завдатович, Насибуллин Рамиль Тахирович, Садриев Рамиль Шамилевич, Сосновских Кирилл Иванович, Тимофеев Андрей Андреевич  
Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация: Проведен анализ видов автомобильных генераторов. Определены основные недостатки различных видов генераторов.

Ключевые слова: автомобильный генератор, искрение, выпрямительные диоды.

## ANALYSIS OF THE DISADVANTAGES OF CAR DC GENERATORS

*Gumerov Ajrat Zavdatovich, Nasibullin Ramil Takhirovich, Sadriev Ramil Shamilevich, Sosnovskikh Kirill Ivanovich, Timofeev Andrey Andreevich  
Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Abstract: The analysis of types of car generators is carried out. The main disadvantages of various types of generators are identified.

Keywords: car generator, sincere, rectifier diodes.

Генератором постоянного тока является устройство, преобразующее механическую энергию в электрическую энергию, которая в последующем расходуется на зарядку автомобильного аккумулятора, а также для питания электрических потребителей. Генератор постоянного тока изобрел русский электротехник Б.С. Якоби в 1834 году. В настоящее время генераторы постоянного тока не нашли широкого применения в автомобилях ввиду наличия определенных недостатков.

Генераторы постоянного тока обладают маленькой удельной мощностью, которую можно увеличить при прочих равных условиях увеличением числа оборотов его якоря и увеличением числа его полюсов. Слабое место щеточно-коллекторного узла – графитовые щетки, которые в процессе эксплуатации истираются и становятся ненадежными. Но существует вид машин постоянного тока, в которых щеточно-коллекторный узел заменен на полупроводниковые вентили. Ток в них изменяется с помощью электронных переключателей, что избавляет конструкцию от наличия щеток.

Реакция якоря – она характеризуется наложением результирующих магнитных полей статором и ротором, что снижает напряжение и уменьшает магнитное поле. Из-за этого падает электродвижущая сила устройства, наблюдаются перебои в работе. Для ослабления влияния реакции якоря в машинах постоянного тока применяют дополнительные полюсы, одновременно улучшающие коммутацию тока.

Пульсация значительно ослабляет значения тока и электродвижущей силы. Для того, чтобы сгладить эти пульсации якорь генератора составляют из большого числа отдельных катушек, сдвинутых на определенный угол друг относительно друга, а коллектор составляют из соответствующего числа пластин. Концы каждой секции якоря припаиваются к соответствующей паре пластин, разделенных изолирующим материалом. Все секции образуют одну короткозамкнутую цепь, распадающуюся по отношению к щеткам машины на две параллельные ветви, в каждой из которых действуют последовательно соединенные и смещенные по фазе друг относительно друга ЭДС половинного числа секций. При сложении этих ЭДС получается почти постоянная ЭДС с очень малыми пульсациями.

Искрение щеток – это возникновение искрового разряда при размыкании цепи постоянного тока, обладающей индуктивностью. Чаще причиной искрения является неудовлетворительная коммутация. Искрение щеток можно уменьшить, повышая или снижая давление на щетки, и, если возможно, снижая окружную скорость. Для увеличения поперечного сопротивления щеток можно на рабочей

поверхности существующих щеток прорезать несколько взаимно перпендикулярных канавок. Благодаря этим надрезам улучшается также вентиляция, а следовательно, и охлаждение щеток.

Появление мощных диодных выпрямителей позволило использовать на автомобиле синхронный генератор переменного тока, несравнимо более надёжный и примерно втрое менее тяжёлый и материалоемкий при той же мощности и более стабильном выходном токе.

Однако и у генераторов с выпрямительными диодами имеются определенные недостатки.

1. Процесс выпрямления тока связан с выделением тепла в диодах. С увеличением тока нагрузки количество выделяющегося тепла возрастает; с уменьшением - падает. Поэтому без регулирования охлаждения температура выпрямителя не может не изменяться.

2. При обратном включении диода ток всё-таки протекает. Каждый диод имеет предельно допустимое напряжение эксплуатации – напряжение пробоя, превышать которое нежелательно, так как в противном случае прибор придёт в негодность.

К автомобильным генераторам предъявляют высокие требования по надёжности, так как генератор обеспечивает бесперебойную работу большинства компонентов современного автомобиля. Анализ показал, что у генераторов имеются различные недостатки, которые могут оказывать существенное влияние на работоспособность. Выявление недостатков способствует дальнейшим разработкам для улучшения работы и удобства в использовании.



## РАЗРАБОТКА СТЕНДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СИЛОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ГИБРИДНОГО АВТОМОБИЛЯ

*Волков Лев Евгеньевич, Галимьянов Айдар Рубенович, Насибуллин Рамиль  
Тахирович, Савицкий Сергей Константинович, Садриев Рамиль Шамилевич  
Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация: Целью исследования является разработка тестового стенда для снятия энергетических характеристик гибридного автомобиля. Эти характеристики необходимы для эффективной и безопасной эксплуатации автомобиля.

Ключевые слова: гибридный автомобиль, силовое электрооборудование, испытательный стенд.

## DEVELOPMENT OF A BENCH FOR THE RESEARCH OF POWER ELECTRICAL EQUIPMENT OF A HYBRID CAR

*Volkov Lev Evgenevich, Galimyanov Aydar Rubenovich, Nasibullin Ramil  
Takhirovich, Sadriev Ramil Shamilevich, Savitsky Sergey Konstantinovich  
Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Abstract: The purpose of the research is to develop a test bench for measuring the energy characteristics of a hybrid car. These characteristics are necessary for efficient and safe operation of the car.

Keywords: hybrid car, power electrical equipment, test bench.

Гибридный автомобиль – автомобиль, который сочетает в своей конструкции два типа двигателя, первый – двигатель внутреннего сгорания (питается бензином или дизельным топливом), второй – электрический двигатель (работает на электричестве). За счет такого симбиоза гибридный автомобиль

получается очень экономичным, иногда экономия топлива достигает 50% по сравнению с автомобилем с ДВС. Практически все современные гибридные автомобили имеют систему рекуперации энергии, поэтому они экологичнее и экономичнее автомобилей с ДВС (особенно в городском цикле). Однако гибридные автомобили сложны в конструкции и требуют сложные тестовые процедуры для измерения и обеспечения воспроизводимой мощности, срока службы, эффективности, безопасности и простоты использования компонентов и систем. Поэтому целью исследования является разработка тестового стенда для снятия энергетических характеристик гибридного автомобиля перед запуском их в серийное производство. Разработанная схема тестового стенда позволяет в реальных условиях: проверять высоковольтную батарею на заряд, разряд и цикличность; проводить испытания аккумуляторных батарей; исследовать режимы работы автомобиля и энергетические характеристики системы. Внешний вид тестового стенда представляет собой шкаф, состоящий из трех секций, блока подключения и сенсорного экрана. В шкафу расположены различные жгуты и провода, а также встроена микро-ЭВМ.

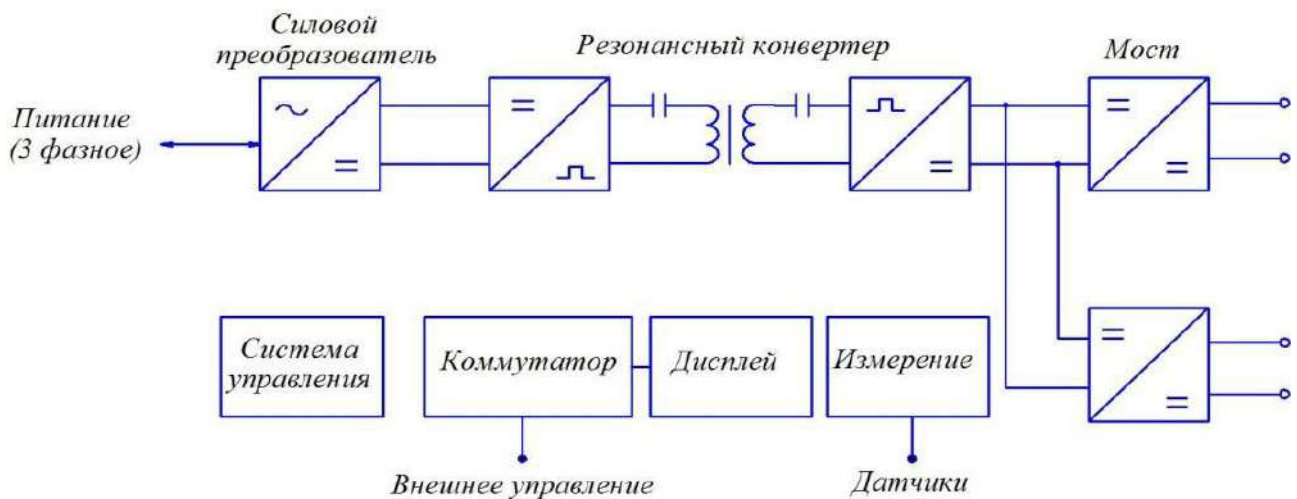


Рисунок 1 - Структура системы тягового электрооборудования электробуса

На рисунке 1 представлена блок-схема тестового стенда, которая состоит из силового преобразователя, резонансного конвертера, моста, системы управления, коммутатора, дисплея и датчика. Силовой преобразователь выполняет функцию выпрямителя для питания тестового стенда, а также работает как инвертор в

режиме рекуперации энергии. Конвертер работает на частоте 30 кГц и обеспечивает сглаживание напряжения. Он обеспечивает гальваническую развязку между входным напряжением питания и подключаемым оборудованием. В различных режимах система управления потоками энергии регулирует мощность, напряжение и ток. Эти режимы реализуются в тестовом стенде с помощью встроенной микро-ЭВМ. С помощью многофункционального сенсорного дисплея можно контролировать работу системы и управлять работой стенда в ручном режиме. В тестовом стенде так же имеется линия защиты и системы автоматике, интерфейс связи (CAN-шина) и система охлаждения. Защитная линия и система автоматике предназначены для быстрого выявления и отделения от электроэнергетической системы повреждённых элементов в аварийных ситуациях с целью обеспечения нормальной работы всей системы. Поддержка CAN-интерфейса предназначена для управления и имитации сигналов с внешних датчиков, а также для соединения с внешними устройствами. Для отвода тепла, выделяющего при работе электромотора и генератора, служит система охлаждения закрытого типа с принудительной циркуляцией (бак с охлаждающей жидкостью).

Таким образом, тестовый стенд позволяет снимать энергетические характеристики гибридных автомобилей, которые необходимы для эффективной и безопасной эксплуатации автомобиля и работы отдельных его систем. Именно эти параметры являются важной составляющей для безопасной эксплуатации гибридного автомобиля

# ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЖГУТОВ АВТОМОБИЛЕЙ

*Сайфутдинов Зульфат Газинурович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. В мире автомобильной техники, устранение неисправностей электрической системы является одной из наиболее сложных и трудоемких задач. Причины возникновения электрических проблем могут быть разнообразными: от повреждения проводки или электрических разъемов до неисправности предохранителей или электрических компонентов. В такой ситуации, когда автосервисы и автолюбители сталкиваются с подобными проблемами, диагностика электрических жгутов автомобилей становится жизненно важной.

Ключевые слова: методы диагностики, электрические жгуты, локализация неисправностей, мониторинг состояния.

## OVERVIEW OF EXISTING DIAGNOSTIC METHODS FOR ELECTRIC CAR HARNESSSES

*Sajfutdinov Zulfat Gazinurovich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. In the world of automotive technology, troubleshooting the electrical system is one of the most difficult and time-consuming tasks. The causes of electrical problems can be diverse: from damaged wiring or electrical connectors to faulty fuses or electrical components. In such a situation, when car service stations and motorists face similar problems, the diagnosis of electric harnesses of cars becomes vital.

Keywords: diagnostic methods, electrical harnesses, fault localization, condition monitoring.

Процесс определения и локализации неисправности требует использования специальных инструментов и знаний [1]. Существует несколько эффективных

методов диагностики электрических жгутов автомобилей, позволяющих выявить и устранить проблему. Рассмотрим некоторые из них:

1. Визуальный осмотр: начальным этапом диагностики является осмотр всех электрических проводов и разъемов. Визуальный осмотр может помочь обнаружить повреждения, коррозию или обрывы проводов, перегоревшие предохранители, а также проблемы с разъемами и контактами. Этот метод позволяет выявить явные неисправности, которые можно решить оперативно [2].

2. Использование мультиметра: мультиметр является неотъемлемым инструментом при диагностике электрических систем автомобиля. Он позволяет измерять напряжение, ток, сопротивление и проверять цепи в электрических жгутах. Мультиметр помогает определить проблемы с проводами, контактами, реле и другими компонентами. С его помощью можно также проверить электрические цепи на наличие коротких замыканий или обрывов.

3. Измерение сопротивления: с помощью специальных приборов можно измерить сопротивление на различных участках электрического жгута и сравнить полученные значения с нормативными. Значительное отклонение может указывать на наличие проблемы, такой как неправильное или перегоревшее соединение, повреждение проводки и т. д.

4. Сканирование диагностическим оборудованием: современные автомобили оснащены сложными электронными системами. Поэтому сканирование с помощью специализированного диагностического оборудования является незаменимым методом диагностики. Сканер позволяет прочитать коды неисправностей, считывает данные с электронных блоков управления и дает детальную информацию о работе электрической системы автомобиля.

5. Метод термографии: этот метод основан на использовании инфракрасной тепловой камеры, которая обнаруживает различные уровни тепловых излучений, связанных с особыми характеристиками повреждений электрических жгутов. Основным принципом работы термографии заключается в том, что поврежденные или перегревающиеся участки электрических жгутов отличаются от нормальных участков по температуре. Инфракрасная тепловая камера проецирует излучаемую

энергию на поверхность и создает тепловую картину объекта. Затем эти данные передаются на компьютер для анализа.

6. Использование тестера цепей: тестер цепей является более продвинутым инструментом для диагностики электрических жгутов автомобилей. Он позволяет тестировать провода и контуры на целостность, оценивать качество электрических соединений, а также распознает активные и пассивные компоненты. Тестер цепей предоставляет более подробную и точную информацию о состоянии электрической системы в сравнении с мультиметром.

Одним из основных преимуществ существующих методов диагностики электрических жгутов является их способность обнаруживать и локализовывать неисправности. Это позволяет оперативно принимать меры по устранению проблем и предотвращению возможных аварий [3].

Однако, у существующих методов диагностики также есть свои недостатки. Визуальный осмотр ограничен своей способностью определить невидимые повреждения, такие как микротрещины или внутренний износ. Термография может быть неэффективна при высоких температурах или в случае, если неисправность не влияет на термические процессы. Проверка сопротивления изоляции не всегда показывает точные результаты, поскольку различные факторы могут искажать полученные данные [4].

В целом, каждый из существующих методов диагностики электрических жгутов имеет свои преимущества и недостатки. Использование их в комбинации позволяет улучшить точность и эффективность диагностики. Однако, поскольку технологии продолжают развиваться, появляются новые методы, которые могут быть более точными и эффективными. Важно проводить исследования в этой области и применять самые передовые методы для диагностики электрических жгутов, чтобы обеспечить безопасность и надежность работы технических устройств.

#### Список литературы

1. Fabrice Auzanneau, «Wire Troubleshooting and Diagnosis: Review and Perspectives,» Progress In Electromagnetics Research B, Vol. 49, 253-279, 2013.

2. Тихонов, С. Как проверить качество жгутовых сборок / С. Тихонов // Технологии в электронной промышленности. – 2009. – № 7(35). – С. 52-57.
3. P. Daponte, G. Mazzilli, E. Picariello, F. Picariello and I. Tudosa, «Online diagnosis of automotive wireline channels: the role of measurements and instrumentation,» 2022 IEEE International Workshop on Metrology for Automotive (MetroAutomotive), Modena, Italy, 2022, pp. 150-154
4. Сайфутдинов, З. Г. Обзор и перспективы развития существующих методов диагностики электрических кабелей / З. Г. Сайфутдинов, А. И. Сайфутдинова, Д. А. Башмаков // Уральский научный вестник. – 2023. – Т. 6, № 9. – С. 62-69.

## ОБЗОР СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ СИЛОВЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПРИМЕНЯЕМЫХ В ЭЛЕКТРОМОБИЛЯХ

*Хафизов Алмаз Анзяпович, Башмаков Дмитрий Александрович, Валиев Рамиль Ильдарович, Гумеров Айрат Завдатович, Сайфутдинов Зульфат Газинурович*  
*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Поскольку в ближайшие несколько лет рынок электромобилей значительно расширится, достижения в области исследований в области силовой электроники для электромобилей будут весьма привлекательными. Изучаются проблемы в области силовой электроники для управления электромобилями, зарядки аккумуляторов и топологии схем. Цель этого исследования в первую очередь состоит в том, чтобы рассмотреть практические вопросы будущих электромобилей и провести обзор новейших технологий в электромобилях, уделяя особое внимание решениям на основе силовой электроники как для текущих, так и для будущих технологий электромобилей. Также обсуждаются недавние исследования по преобразователям мощности электромобилей с

акцентом на плавное переключение и многоуровневые инверторы для электроприводов электромобилей.

Ключевые слова: аккумуляторная батарея, преобразователь, постоянный ток, переменный ток, электродвигатель, электромобиль.

## REVIEW OF THE CURRENT STATE OF POWER ELECTRONIC CONVERTERS USED IN ELECTRIC VEHICLES

*Khafizov Almaz Anzyapovich, Bashmakov Dmitry Aleksandrovich, Valiev Ramil  
Ildarovich, Gumerov Airat Zavdatovich, Sajfutdinov Zulfat Gazinurovich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

As the electric vehicle market expands significantly in the next few years, advances in research in power electronics for electric vehicles will be very attractive. Problems in power electronics for driving electric vehicles, battery charging, and circuit topology are studied. The purpose of this study is primarily to address the practical issues of future electric vehicles and to provide an overview of the latest technologies in electric vehicles, with a particular focus on power electronics solutions for both current and future electric vehicle technologies. This work examines and compares various medium- and high-voltage AC-DC inverter topologies in terms of cost and component requirements. Recent research on electric vehicle power converters with emphasis on soft switching and multi-level inverters for electric vehicle drives is also discussed.

Keywords: battery, converter, direct current, alternating current, electric motor, electric vehicle.

### 1. Анализ типов применяемых инверторов

Существует три типа преобразователей мощности, расположенных в системах электрификации силовых агрегатов, которые используются в двигательной установке транспортного средства: преобразователи переменного



тока в постоянный (выпрямители), преобразователи постоянного тока в постоянный и преобразователи постоянного тока в переменный (инверторы). Вспомогательным устройствам, таким как насосы высокого давления, кондиционеры и вспомогательные батареи, требуется инвертор постоянного тока или преобразователь постоянного тока в постоянный с более низкой номинальной мощностью. Как правило, переменный ток является более эффективным, надежным и широко используется во многих коммерческих, бытовых и промышленных потребителях, таких как системы возобновляемой энергетики (ВИЭ), системы электроприводов и источники бесперебойного питания (ИБП) [1].

Для оценки различных топологий электромобилей необходим анализ рынка электромобилей [2]. Почти все электромобили, представленные на рынке в настоящее время, используют аналогичную концепцию силовой электроники, которая представляет собой двухуровневый инвертор, как указано в [3]. Силовая электроника, используемая в электромобиле, должна соответствовать конкретным требованиям, изложенным в [4]. Возможности упаковки силовых электронных схем обеспечивают ряд преимуществ с точки зрения охлаждения, которые влияют на дизайн возможностей охлаждения. В батарее накопленная энергия должна быть преобразована из постоянного тока в переменный для приведения в действие двигателей переменного тока с использованием преобразователей постоянного тока в переменный. Эти преобразователи называются тяговыми инверторами, которые обычно передают мощность в диапазоне от десятков киловатт до 50 кВт. Обычно полупроводниковые силовые переключатели, используемые в этих топологиях инверторов, представляют собой биполярные транзисторы с изолированным затвором (IGBT). Типичный уровень напряжения для этих силовых выключателей составляет 600-1200 В. Учитывая высокие уровни мощности и напряжения, трехфазный полномостовой инвертор использует шесть полупроводниковых силовых устройств для создания требуемого напряжения для привода электродвигателей, как показано на рис.1. Каждая ветвь моста состоит из верхнего и нижнего боковых IGBT - переключателей. Обычно частота переключения находится в диапазоне от 5 кГц

до 20 кГц [5]. Мощные IGBT-переключатели требуют драйвера с изолированными вентилями для управления их работой. Изоляция является гальванической развязкой между высоковольтным выходом драйвера затвора и управляющими входами более низкого напряжения, генерируемыми ШИМ-контроллером. Кроме того, эти драйверы вентилялей должны иметь встроенные функции защиты, такие как десатурация и обнаружение короткого замыкания.

IGBT имеют относительно высокие потери и большое содержание гармоник в выходном напряжении по сравнению с силовыми MOSFET-транзисторами при такой номинальной мощности, что увеличивает потери электродвигателя и влияет на срок его службы.

По этой причине было бы выгодно использовать устройства питания на MOSFET-транзисторах с более низким уровнем напряжения. Один из способов использования MOSFET-транзисторов - разделить напряжение шины постоянного тока на меньшие единицы, используя конденсаторы с более низким напряжением и используя один инвертор для каждой секции шины постоянного тока. Этот тип инвертора называется каскадным многоуровневым инвертором (МУИ), как показано на рис. 2. МУИ являются хорошо известной альтернативой двухуровневому инвертору, особенно в потребителях с высокой мощностью и средним напряжением.

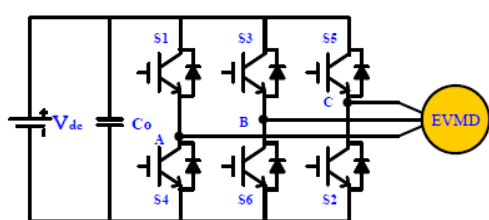


Рисунок 1 - Схема трехфазного двухуровневого инвертора для электропривода ЭМ

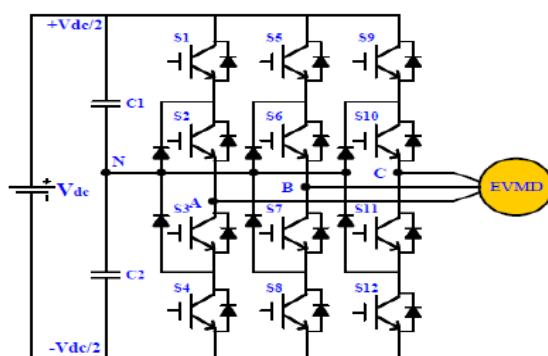


Рисунок 2 - Трехфазная трехуровневая схема многоуровневого инвертора с фиксированной нейтральной точкой для привода электродвигателя

МУИ обеспечивают питание переменным током с низким содержанием гармоник [6]. Однако ключевыми недостатками многоуровневого

преобразователя являются сложная силовая схема и увеличенное количество коммутационных устройств.

Многие конфигурации схем инверторов постоянного и переменного тока и связанные с ними способы управления были рассмотрены в нескольких работах, включая двухуровневые ШИМ-инверторы постоянного и переменного тока, обычные МУИ, инверторы источника напряжения (ИИН), инверторы источника тока (ИИТ) и инверторы источника импеданса (ИИИ) [7,8]. В то время как обычные двухуровневые ШИМ-инверторы надежны из-за небольшого количества переключающих устройств, основным недостатком этого типа является большое общее искажение гармоник (ОИГ) в производимом токе и напряжении. Обычно это можно уменьшить, управляя коммутационными устройствами при высокочастотной коммутации.

Схемы инверторов постоянного и переменного тока можно классифицировать как двухуровневые ШИМ преобразователи постоянного тока в переменный и топологии МУИ. Топология МУИ имеет некоторые преимущества по сравнению с топологией двухуровневых инверторов, обобщенная следующим образом:

- Входные токи имеют синусоидальную форму с низким уровнем искажений.
- Выходные напряжения имеют уменьшенные гармонические искажения.
- Более чистые выходные сигналы обеспечивают меньший размер фильтра.
- Уменьшенные нагрузки  $du / dt$  на компоненты преобразователя, т.е. уменьшенное  $du / dt$  на фильтре приводит к уменьшению потерь и размера фильтра.
- Более низкая частота переключения, приводящая к уменьшению потерь при переключении.

Многоуровневые преобразователи постоянного тока в переменный имеют некоторые недостатки, которые можно классифицировать как:

- Большее количество полупроводниковых коммутационных устройств.

- Для каждого переключателя требуется отдельная схема управления затвором.
- Сложная схема управления.
- Более высокая стоимость основного контура и связанной с ним системы управления.

В схемах с жесткой коммутацией силовые полупроводниковые устройства подключаются либо к инвертору источника напряжения (ИИН), как показано на рис. 3, либо к инвертору источника тока (ИИТ), как показано на рис. 4, либо к инвертору источника импеданса, как показано на рис. 5 [9-10]. ИИН по существу используется для преобразования постоянного напряжения постоянного тока в переменное напряжение с регулируемой величиной и частотой. ИИН и ИИТ имеют некоторые ограничения; таким образом, они не подходят для некоторых типов схем. Например, ИИН не могут повышать уровень напряжения, а ИИТ не могут снижать уровень напряжения. Кроме того, внезапные изменения в напряжениях и токах переключателя вызывают серьезные потери при переключении и проблемы с электромагнитными помехами в коммутационных устройствах и для двигателя, питаемого от ИИН или ИИТ.

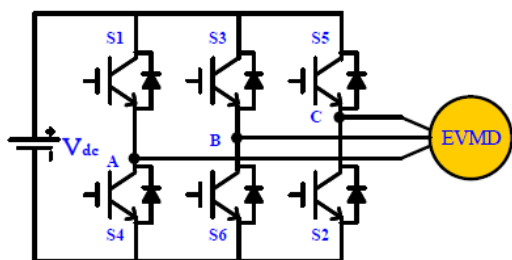


Рисунок 3 - Схема трехфазного инвертора источника напряжения

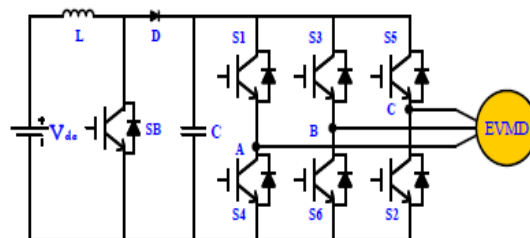


Рисунок 4 - Схема трехфазного инвертора источника тока

Инвертор с источником импеданса отличается наличием сети импеданса, состоящей из конденсаторов и катушек индуктивности, между источником входного сигнала и мостом инвертора. ИИИ обладает специфической способностью использовать инверторные переключатели для увеличения напряжения на шине постоянного тока. Схема ИИИ может превратиться в схему ИИН, если обе индуктивности имеют нулевое значение. Однако ИИИ может стать ИИТ, если оба конденсатора имеют нулевую емкость. ИИИ может преодолеть

ограничения ИИН и ИИТ, сохраняя меньший размер, чем ШИМ-инвертор с рисунком DC-DC. ИИИ обеспечивает необходимый уровень напряжения для электромотора, контролируя состояние заряда батареи и регулируя выходную мощность одновременно. Добавление LC-импедансной сети увеличивает стоимость и объем преобразователя. ИИИ для применения в электромобилях показан на рис.б.

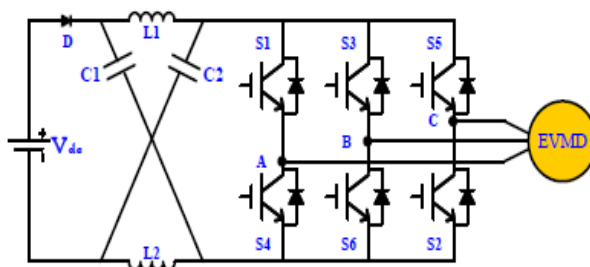


Рисунок 5 - Схема трехфазного инвертора источника импеданса

Недостатками ШИМ-инверторов ИИН, ИИТ, ИИИ являются:

- Коммутационные устройства в ШИМ-инверторах ИИН, ИИТ, ИИИ и двухпозиционные инверторы должны управляться на более высокой частоте переключения для достижения низких гармонических искажений в выходных напряжениях и токах.
- Потери при переключении высоки из-за работы на более высокой частоте переключения. ИИН и ИИТ управляются в диапазоне от небольшого числа кГц до приблизительно 100 кГц, в то время как ИИИ и двухпозиционные инверторы обычно переключаются на 20 кГц и выше, чтобы обеспечить более низкие гармонические искажения на выходе.
- Переключение на более высоких частотах ценно в ИИТ, поскольку может быть использован минимальный объем элемента. Следовательно, это может привести к увеличению потерь мощности в коммутационных устройствах как в ИИТ, так и в ИИН, которым требуется теплоотвод для охлаждения. Это увеличивает размер инвертора и сводит на нет преимущества высокочастотного переключения.
- Выходной фильтр требуется как на выходе ИИН, так и на выходе ИИТ, что приводит к увеличению размера и стоимости системы.

## 2. Схемы плавного переключения постоянного и переменного тока.

В топологиях с мягкой коммутацией к классической топологии схемы с жесткой коммутацией добавляется резонансная высокочастотная схема. Преобразователи с плавной коммутацией показаны на рис.6.

Тип преобразователя определяется в соответствии с положением резонансной сети относительно нагрузки, трехфазного инвертора и линии постоянного тока в системах инверторов постоянного и переменного тока.

В резонансных инверторах постоянного и переменного тока резонансные элементы размещены между источником питания постоянного тока и трехфазным мостом инвертора. Резонансная сеть используется для периодического снижения напряжения или тока линии постоянного тока до нуля в момент переключения для создания условия плавного переключения.

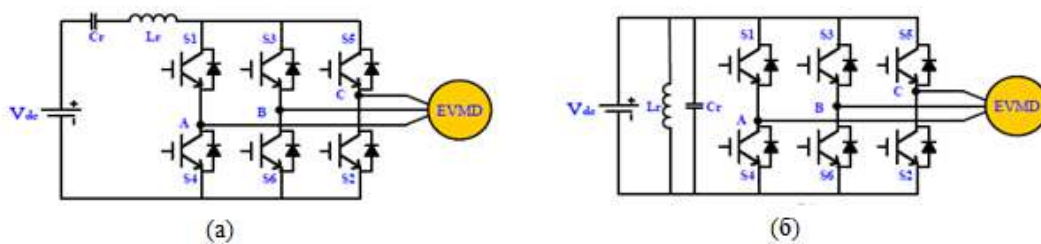


Рисунок 6 - Резонансный преобразователь переменного тока для привода электродвигателя. (а) Последовательный резонансный контур переменного тока, (б) параллельный резонансный контур переменного тока.

В зависимости от конфигурации резонансной сети и последовательности переключения импульсов затвора, преобразователи постоянного тока с резонансным контуром связи можно разделить на два основных типа: резонансный контур переменного тока и резонансный контур постоянного тока.

Резонансный контур переменного тока: сигналы контура переменного тока могут быть либо переменным током, либо переменным напряжением для создания условий переключения нулевого тока или переключением нулевого напряжения соответственно для трехфазного моста инвертора постоянного тока [11]. Резонансный контур с LC-высокочастотной связью помещен во входную шину постоянного тока. Основными недостатками резонансной схемы инвертора переменного тока являются то, что она включает в себя большое количество полупроводниковых устройств и сложную схему управления.

Резонанс контура постоянного тока представляет собой флуктуирующую форму сигнала, смещенную по постоянному току, благодаря чему в трехфазном мосту инвертора DC/AC могут быть размещены однонаправленные силовые переключатели с условиями плавного переключения нулевого напряжения или переключением нулевого тока [12]. Резонансные сети расположены между источником постоянного тока и инвертором. Однако было разработано несколько усовершенствованных топологий инверторных схем с плавной коммутацией [13], которые классифицируются как последовательно-резонансные инверторы постоянного тока.

Основные достоинства двухуровневых инверторов постоянного тока и переменного тока для электроприводов электромобилей заключаются в следующем:

- Простота настройки из-за меньшего количества компонентов. Таким образом, система надежна.
- Простота схем управления за счет меньшего количества используемых коммутационных устройств.
- Может работать с высокой частотой переключения, что приводит к уменьшению размеров пассивных компонентов (например, катушек индуктивности и конденсаторов).

Основными недостатками двухуровневых топологий ШИМ-инверторов постоянного и переменного тока для электроприводов ЭМ являются следующие:

- Высокое общее гармоническое искажение
- Более высокие потери мощности в полупроводниковых приборах из-за высокочастотной коммутации.
- Выходное напряжение имеет высокое значение  $du/dt$ , в то время как выходной ток имеет значение  $di/dt$ , что может привести к высоким электромагнитным помехам.
- Иногда требуется сложная система охлаждения (теплоотвод), которая увеличивает общий размер системы.
- Низкая эффективность схемы при высокочастотной коммутации.

Для потребителей с низким энергопотреблением многоуровневый инвертор может быть предпочтительнее двухуровневого. Схемы ШИМ-инвертора постоянного тока в переменный, если силовые полупроводниковые устройства управляются на исключительно высокой частоте (т.е.  $>100$  кГц). Однако для потребителей с высокой мощностью классические МУИ среднего напряжения являются многообещающим решением, которое предпочтительнее двухуровневых инверторов из-за ряда преимуществ, таких как:

- Низкое общее гармоническое искажение.
- Возможность низкочастотного переключения.
- Небольшие потери при переключении.
- Низкий  $du/dt$ , что приводит к низкому уровню электромагнитных помех.
- Номинальное низкое напряжение используемых устройств.
- Более высокая эффективность схемы.

#### Заключение

В этой работе были рассмотрены новые технологии силовой электроники в электромобилях с выделением инверторов постоянного и переменного тока для электромобилей. Описан преобразователь постоянного тока в переменный для электромобилей и для других применений. Было проведено сравнение ШИМ-инверторов постоянного и переменного тока с целью выбора наилучшей, наиболее эффективной и удобной топологии инвертора для многоисточниковых электромобилей. Разработка преобразователя постоянного тока в переменный зависит от конкретного применения, для которого он используется. Как правило, требования к выбору преобразователя постоянного тока в переменный основаны на оценке достоинств. Достижение плавного переключения является сложной задачей при разработке многоуровневых инверторов для электроприводов ЭМ.

#### Список литературы

1. Luo, F.; Ye, H. *Advanced DC/AC Inverters: Applications in Renewable Energy (Power Electronics, Electrical Engineering, Energy, and Nanotechnology)*; CRC Press: Boca Raton, FL, USA, 2017.



2. Un-Noor, F.; Padmanaban, S.; Mihet-Popa, L.; Mollah, M.N.; Hossain, E. A Comprehensive Study of Key Electric Vehicle (EV) Components, Technologies, Challenges, Impacts, and Future Direction of Development. *Energies* 2017, 10, 1217.
3. Chan, C. The state of the art of electric, hybrid, and fuel cell vehicles. *Proc. IEEE* 2007, 95, 704–718.
4. Sayed, K. Voltage soft-switching DC–DC converter-based charger for LV battery in hybrid electric vehicles. *IET Power Electron.* 2019, 12, 3389–3396.
5. Sridhar, N. *Driving the Future of HEV/EV with High-Voltage Solutions*; Texas Instruments: Dallas, TX, USA, 2017.
6. Hasan, M.; Mekhilef, S.; Ahmed, M. Three-phase hybrid multilevel inverter with less power electronic components using space vector. *IET Power Electron.* 2014, 7, 1256–1265.
7. Du, Z.; Ozpineci, B.; Tolbert, L.M.; Chiasson, J.N. DC-AC cascaded H-bridge multilevel boost inverter with no inductors for electric/hybrid electric vehicle applications. *IEEE Trans. Ind. Appl.* 2009, 45, 963–970.
8. Rashid, M. *SPICE for Power Electronics and Electric Power*; CRC Press: Boca Raton, FL, USA, 2012.
9. Biel, D.; Guinjoan, F.; Fossas, E.; Chavarria, J. Sliding-mode control design of a boost-buck switching converter for AC signal generation. *IEEE Trans. Circuits Syst. I Regul. Pap.* 2004, 51, 1539–1551.
10. Sayed, K.; Gabbar, H. Electric vehicle to power grid integration using three-phase three-Level AC/DC converter and PI-fuzzy controller. *Energies* 2016, 9, 532.
11. Sul, S.; Lipo, T. Design and performance of a high frequency-link induction motor drive operating at unity power factor. *IEEE Trans. Ind. Appl.* 1990, 26, 434–440.
12. Choi, J.; Boroyevich, D.; Francis, J.; Lee, F. A Novel ZVT Inverter with a Simplified Auxiliary Circuit. In *Proceedings of the APEC 2001, Sixteenth Annual IEEE Applied Power Electronics Conference and Exposition, Anaheim, CA, USA, 4–8 March 2001*; pp. 1151–1157.
13. Tomasin, P. A novel topology of zero-current-switching voltage-source PWM inverter for high power applications. *IEEE Trans. Power Electron.* 1998, 13, 186–193.

# ИНВЕРТОРЫ БЕСЩЕТОЧНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ НА ПОСТОЯННЫХ МАГНИТАХ

*Хафизов Алмаз Анзяпович, Валиев Рамиль Ильдарович, Гумеров Айрат  
Завдатович, Насибуллин Рамиль Тахирович, Шакиров Юнус Идрисович  
Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. В данной работе приводится обзор новейших технологий в электромобилях, уделяя особое внимание решениям на основе силовой электроники как для текущих, так и для будущих технологий электромобилей. Также обсуждаются недавние исследования схемы управления для работы синхронных бесщеточных двигателей переменного тока на постоянных магнитах и пошаговое управление для работы бесщеточного двигателя постоянного тока на постоянных магнитах.

Ключевые слова: схема управления, бесщеточный двигатель, преобразователь, постоянный магнит, переменный магнит, электродвигатель, электромобиль.

## INVERTERS OF BRUSHLESS PERMANENT MAGNET ELECTRIC MOTORS

*Khafizov Almaz Anzyapovich, Valiev Ramil Ildarovich, Gumerov Airat  
Zavdatovich, Nasibullin Ramil Takhirovich, Shakirov Yunus Idrisovich  
Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

This paper provides an overview of the latest technologies in electric vehicles, focusing on power electronics-based solutions for both current and future electric vehicle technologies. Also discussed are recent studies of the control circuit for the operation of synchronous brushless AC motors on permanent magnets and step-by-step control for the operation of a brushless DC motor on permanent magnets.

Key words: control circuit, brushless motor, converter, permanent magnet, variable magnet, electric motor, electric vehicle.

В то время как синхронные двигатели на постоянных магнитах и бесщеточные двигатели на постоянных магнитах питаются соответственно синусоидальным током и прямоугольным током, соответствующие топологии инвертора по существу одинаковы: трехфазный инвертор с полным мостом [1]. Тем не менее, их схемы переключения отличаются, а именно управление ШИМ для работы синхронных бесщеточных двигателей переменного тока на постоянных магнитах и пошаговое управление для работы бесщеточного двигателя постоянного тока на постоянных магнитах [2].

Для работы двигателя ЭМ требуются двигатели с четырьмя квадрантными характеристиками для прямого движения, прямой регенерации (прямого восстановления), обратной езды и обратной регенерации (обратного восстановления) [3]. Определение четырех квадрантов и соответствующие характеристики крутящего момента даны в таблице 1.

Таблица 1-Четырехквадрантная работа

	Квадрант	Крутящий момент	Скорость
Прямое движение	I	Положительный	Положительная
Обратная регенерация	II	Положительный	Отрицательная
Обратное движение	III	Отрицательный	Отрицательная
Прямая регенерация	IV	Отрицательный	Положительная

В частности, прямая регенерация необходима для захвата энергии торможения, которая, в свою очередь, заряжает аккумулятор электромобиля, что приводит к увеличению дальности движения необходимой для зарядки более чем на 10%.



Рисунок 1 - Схема бесщеточного электродвигателя на постоянных магнитах

На рис.1 показана схема бесщеточного двигателя постоянного или переменного тока на постоянных магнитах, где входное напряжение является напряжением батареи,  $V_{dc}$ , входящий постоянный ток  $I_{dc}$  является двунаправленным, скорость двигателя зависит от частоты статора, а его полярность равна регулируемой последовательности фаз. Когда двигатель работает в квадранте I для движения вперед, крутящий момент и скорость положительны, так что входная и выходная мощность инвертора положительны. Таким образом, средний входящий постоянный ток для инвертора должен быть положительным, поскольку напряжение батареи естественно будет положительным. Поскольку скорость двигателя положительна, последовательность фаз клемм статора является положительной, а именно А-В-С [4]. Когда двигатель работает в квадранте IV для прямой регенерации, скорость положительная, но крутящий момент отрицательный, поэтому входная и выходная мощность инвертора отрицательны. Таким образом, средний входной постоянный ток становится отрицательным, так что энергия торможения преобразуется для зарядки батареи.

Поскольку скорость двигателя все еще положительная, последовательность фаз статора является положительной. Операции в квадрантах III и II соответственно аналогичны операциям в квадрантах I и IV, за исключением того, что скорость двигателя отрицательна, и соответственно последовательность фаз статора также отрицательна, а именно А-С-В. Входящий постоянный ток и последовательность фаз переменного тока статора для четырехквadrантной работы бесщеточных электродвигателей на постоянных магнитах двигателей, работающих на постоянном и переменном токе приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Требования к инвертеру при четырехквadrантной работе

	Квadrант	Крутящий момент	Скорость
Прямое движение	I	Положительный	Отрицательная
Обратная регенерация	II	Отрицательный	Положительная
Обратное движение	III	Положительный	Отрицательная
Прямая регенерация	IV	Отрицательный	Положительная

#### Схемы переключения бесщеточного двигателя переменного тока

Схема силового инвертора, используемая для синхронного двигателя на постоянных магнитах, работающего в режиме бесщеточных электродвигателей переменного тока для двигателей электромобилей, по существу такая же, как и для асинхронного двигателя. То есть, предпочтительный инвертор питания основан на схеме полного моста с питанием от напряжения. Поскольку инвертор должен действовать по командам величины, частоты и фазы выходных напряжений и токов, существуют различные схемы переключения для достижения такого управления. Среди них управление током гистерезиса и пространственно-векторная модуляция широко используются в синхронных двигателях на постоянных магнитах.

Поскольку управление гистерезисным током имеет преимущества в простоте реализации, быстрого переходного процесса, прямого ограничения тока устройства и практической нечувствительности к параметрам двигателя, оно широко применяется в синхронном двигателе на постоянных магнитах для силовой установки электромобиля. Однако его основными недостатками являются относительно высокая частота переключения и, следовательно, высокие потери на переключение, а изменяющаяся во времени частота переключения может привести к нежелательным гармоникам (кривым) тока.

#### Схемы переключения бесщеточного двигателя постоянного тока

Бесщеточный электродвигатель постоянного тока на постоянных магнитах приводится в движение ходами в соответствии с положением ротора. Эти ходы должны быть правильно применены к активным фазам трехфазной обмотки якоря, чтобы угол между потоками статора и ротора поддерживался в районе

близким к  $90^\circ$ , чтобы развить максимальный крутящий момент. Есть два вида схем переключения для управления этим бесщеточным электродвигателем постоянного тока на постоянных магнитах [5].

- Двухфазная  $120^\circ$  схема проводимости
- Трехфазная  $180^\circ$  схема проводимости

В двухфазной схеме проводимости  $120^\circ$  в любой момент времени проводятся только две фазы с интервалом проводимости  $120^\circ$ , тогда как оставшаяся фаза не проводится, как показано на рис. 2.

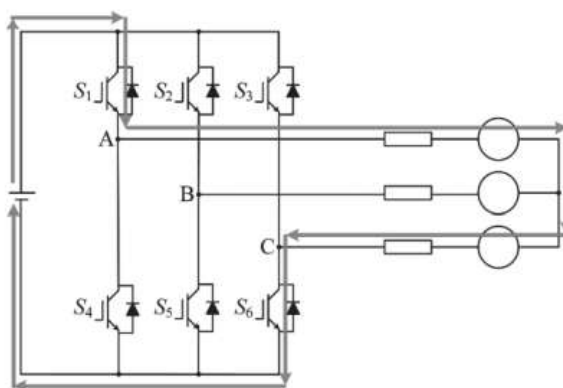


Рисунок 2 - Поток тока по двухфазной схеме проводимости в  $120^\circ$

Здесь соответствующая последовательность переключения приведена в таблице 3.

Таблица 3 -Последовательность переключения при двухфазной схеме проводимости в  $120^\circ$

Интервалы ( $^\circ$ )	Включение устройств	Фазы А,В,С
0-60	$S_1, S_6$	+ , 0, -
60-120	$S_2, S_6$	0, +, -
120-180	$S_2, S_4$	- , +, 0,
180-240	$S_3, S_4$	- , 0, +
240-300	$S_3, S_5$	0, - , +
300-360	$S_1, S_5$	+ , - , 0

Для нормальной работы форма фазового тока имеет форму, близкую к прямоугольной, и легко достигает текущего значения, как показано на рис. 3. В трехфазной схеме проводимости в любой момент все три фазы проводятся с

интервалом проводимости в  $180^\circ$ , как показано на рис. 4. Соответствующая последовательность переключения суммируется, как показано в таблице 4. Для нормальной работы форма волновых форм фазного тока имеет форму, близкую к квазиквадратной, и легко достигает требуемого тока, как показано на рис. 5.

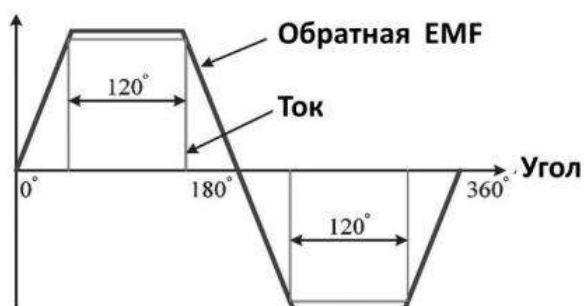


Рисунок 3 - Фаза обратной ЭДС (EMF) и форма тока при двухфазной  $120^\circ$  схеме проводимости

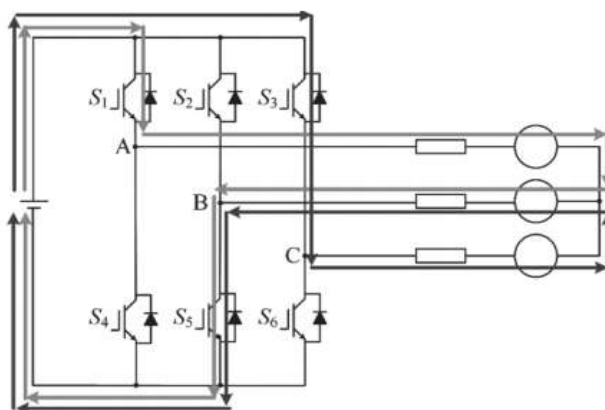


Рисунок 4 - Поток тока по трехфазной  $180^\circ$  схеме проводимости

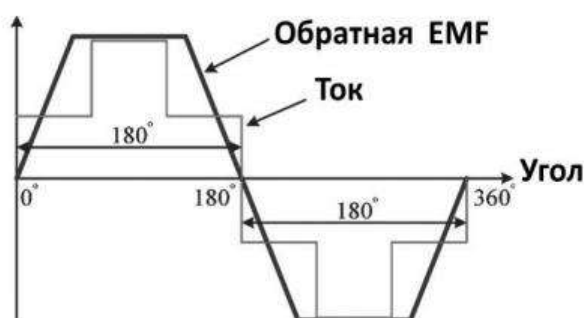


Рисунок 5 - ЭДС обратной фазы и формы тока при трехфазной  $180^\circ$  проводящей схеме

Между  $120^\circ$  и  $180^\circ$  схемами проводимости, первая использует преимущество, заключающееся в том, что она обеспечивает максимальный крутящий момент для того же пикового фазового тока, который может максимизировать развиваемый крутящий момент и эффективность, в то время как

последняя требует включения или выключения только одного устройства в каждом переключении последовательности, которое может минимизировать потери при переключении и вероятность короткого замыкания. В  $180^\circ$  схеме проводимости, так как имеются некоторые интервалы, которые питают фазовый ток, в условиях, где обратная ЭДС не постоянна, соответствующее колебание крутящего момента больше, чем в схеме проводимости  $120^\circ$ . Следовательно,  $120^\circ$  схема проводимости, как правило, является более предпочтительной.

Таблица 4-Последовательность переключения при трехфазной  $180^\circ$  схемы проводимости

Интервалы ( $^\circ$ )	Включение устройств	Фазы А,В,С
0-60	$S_1, S_5, S_3$	+,-, +
60-120	$S_1, S_5, S_6$	+,-, -
120-180	$S_1, S_2, S_6$	+,+, -
180-240	$S_4, S_2, S_6$	-,+, -
240-300	$S_4, S_2, S_3$	-,+, +
300-360	$S_4, S_5, S_3$	-,-, +

#### Заключение

В этой статье были рассмотрены новые технологии силовой электроники в электромобилях с выделением инверторов постоянного и переменного тока для электромобилей.

Так как синхронные двигатели на постоянных магнитах и бесщеточные двигатели на постоянных магнитах питаются соответственно синусоидальным током и прямоугольным током, соответствующие топологии инвертора по существу одинаковы: трехфазный двухуровневый инвертор с полным мостом.

Тем не менее, их схемы переключения отличаются, а именно управление ШИМ для работы синхронных бесщеточных двигателей переменного тока на постоянных магнитах и пошаговое управление для работы бесщеточного двигателя постоянного тока на постоянных магнитах.



Для синхронного двигателя на постоянных магнитах, работающего в режиме бесщеточных электродвигателей переменного тока для двигателей электромобилей, рекомендуется выбрать трехфазный двухуровневый инвертор с полным мостом питанием от напряжения, со схемой пространственно-векторной модуляции.

Для бесщеточного электродвигателя постоянного тока на постоянных магнитах рекомендуется выбрать трехфазный двухуровневый инвертор с полным мостом работающий по двухфазной схеме проводимости  $120^\circ$ .

#### Список литературы

1. Sood, P.; Lipo, T. Power conversion distribution system using a high-frequency AC link. *IEEE Trans. Ind. Appl.* 1988, 24, 288–300.
2. Acharya, B.; Divan, D.; Gascoigne, R. Active power filters using resonant pole inverters. *IEEE Trans. Ind. Appl.* 1992, 28, 1269–1276.
3. Li, Y.; Lee, F.C.; Boroyevich, D. A three-phase soft-transition inverter with a novel control strategy for zero-current and near zero-voltage switching. *IEEE Trans. Power Electron.* 2001, 16, 710–723.
4. Tomasin, P. A novel topology of zero-current-switching voltage-source PWM inverter for high power applications. *IEEE Trans. Power Electron.* 1998, 13, 186–193.
5. Hu, B., Sathiakumar, S., and Shrivastava, Y. 180-degree commutation system of permanent magnet brushless DC motor drive based on speed and current control. *Proceedings of International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation*, pp. 723–726.

### ***Раздел 3. «Водородная энергетика»***

#### **ВОДОРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА: ВОЗМОЖНОСТИ И ВЫЗОВЫ**

*Андреев Илья Григорьевич,*

*Аввакумов Илья Ильгизарович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Водородная энергетика - это перспективное направление в области альтернативных источников энергии, которое становится все более актуальным в свете глобальных проблем, связанных с изменением климата и ограниченностью традиционных источников энергии. В этой статье рассмотрены основные принципы водородной энергетики, ее преимущества и вызовы, а также текущие и будущие тенденции в развитии этой технологии.

Ключевые слова: водородная энергетика, водород.

#### **HYDROGEN ENERGY: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES**

*Andreev Ilya Grigoryevich,*

*Avvakumov Ilya Ilgizarovich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. Hydrogen energy is a promising direction in the field of alternative energy sources, which is becoming increasingly relevant in the light of global problems related to climate change and the limitations of traditional energy sources. This article discusses the basic principles of hydrogen energy, its advantages and challenges, as well as current and future trends in the development of this technology.

Keywords: hydrogen energy, hydrogen.

Водород - это универсальный энергетический носитель, который может быть получен из различных источников, таких как вода, биомасса, и возобновляемые источники энергии. Один из ключевых методов получения водорода - электролиз, процесс, при котором вода разлагается на водород и кислород под воздействием электрического тока. Также водород можно получать из природного газа (метана) с помощью парового реформинга. Полученный водород может быть использован в различных областях, включая транспорт, промышленность и производство электроэнергии [1].

Преимущества водородной энергетики:

1. Экологическая устойчивость: водородная энергетика считается экологически устойчивым решением, в процессе сгорания водорода образуется только вода и тепловая энергия, что делает его чистым источником энергии без выбросов углекислого газа или других вредных веществ [2]. Это содействует снижению воздействия областей промышленности, транспорта, сельского хозяйства на окружающую среду и соответствует современным требованиям по экологии.

2. Высокий потенциал хранения энергии: водород обладает уникальным свойством - легко хранится и транспортируется. Это особенно актуально в контексте проблемы хранения энергии, которая часто возникает при использовании возобновляемых источников энергии, таких как солнечная и ветровая энергия [3]. Водород можно хранить в сжатом, охлажденном до жидкого или абсорбированном состояниях. Водород может быть произведен в периоды избытка энергии и использован в тех местах и временах, где она необходима. Это увеличивает гибкость энергетической системы и помогает балансировать энергетические потребности общества.

3. Диверсификация видов энергии: внедрение водородной энергетики позволяет диверсифицировать источники энергии, что снижает зависимость от традиционных источников, таких как нефть и природный газ. Эта диверсификация способствует повышению энергетической безопасности и снижению рисков, связанных с колебаниями цен на энергоносители [4].

Вмешательство водородной энергетики в энергетическое разнообразие создает более устойчивую основу для обеспечения потребностей общества в энергии.

4. Водородная энергетика также открывает двери для технологических инноваций. Развитие новых технологий производства водорода, таких как более эффективные методы электролиза или разработка продвинутых систем хранения, становится ключевым аспектом индустрии [5]. Это, в свою очередь, создает новые возможности для экономического роста и развития промышленности и транспорта.

Вызовы водородной энергетики.

Эффективность производства: процесс производства водорода, особенно электролиз, требует значительного количества энергии. Улучшение эффективности производства остается одним из ключевых вызовов водородной энергетики [6].

Инфраструктурные проблемы: для успешной реализации водородной энергетики необходима развитая инфраструктура для производства, транспортировки и использования водорода. Это включает в себя строительство заправочных станций, трубопроводов и хранения.

Экономическая конкурентоспособность: на сегодняшний день водородная энергетика часто считается дорогостоящей по сравнению с традиционными источниками энергии. Для ее широкомасштабного внедрения необходимо снижение стоимости технологий.

Текущие и будущие тенденции

В настоящее время многие страны активно инвестируют в исследования и разработки в области водородной энергетики. Разработка новых технологий, повышение эффективности производства и снижение затрат являются основными направлениями работы в этой области. Ожидается, что в ближайшие десятилетия водородная энергетика сыграет ключевую роль в мировом энергетическом балансе.

Заключение

Водородная энергетика представляет собой перспективное и инновационное решение для мировых энергетических потребностей. Несмотря на существующие трудности, активные исследования и поддержка со стороны государств создают благоприятные условия для развития этой технологии. В будущем водород может стать важным компонентом устойчивой энергетической системы, способствуя снижению выбросов парниковых газов и обеспечивая устойчивость энергетического сектора.

Список литературы:

1. Gavariev, R. V. To the question of casting alloys of non-ferrous metals in the metal mold / R. V. Gavariev, I. A. Savin, I. O. Leushin // Materials Science Forum. - 2019. - Vol. 946. - P. 631-635. - DOI 10.4028/www.scientific.net/MSF.946.631. - EDN IBQANO.
2. Savin, I. A. Connection of the steel pipes having a polymeric covering on internal and external surfaces / I. A. Savin, M. Akhmedeev // Solid State Phenomena. - 2020. - Vol. 299. - P. 766-771. - DOI 10.4028/www.scientific.net/SSP.299.766. - EDN IWDZIN.
3. Шапарев, А. В. Расчет деформации, необходимой для образования соединения слоев при совместной холодной прокатке стали 18ЮА и латуни Л90 / А. В. Шапарев, И. А. Савин // Заготовительные производства в машиностроении. - 2017. - Т. 15, № 5. - С. 220-225. - EDN YPDХАТ.
4. Shaparev, A. V. Influence of the state of the contact surfaces on the formation of the joint of steel and brass during cold cladding / A. V. Shaparev, I. A. Savin // Solid State Phenomena. - 2018. - Vol. 284. - P. 319-325. - DOI 10.4028/www.scientific.net/SSP.284.319. - EDN JMVIIV.
5. Шапарев, А. В. Лазеры в машиностроении. Технологии / А. В. Шапарев, И. А. Савин. - Курск : Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2023. - 284 с. - ISBN 978-5-907776-45-6. - EDN FVZLWQ.
6. Шапарев, А. В. Лазеры в машиностроении. Оборудование / А. В. Шапарев, И. А. Савин. - Курск : Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2023. - 234 с. - ISBN 978-5-907776-44-9. - EDN NUFQKZ.

## АНАЛИЗ МЕТОДОВ СИНТЕЗА КУЛАЧКОВОГО МЕХАНИЗМА

*Газизов Ибрахим Ильясович, Аввакумов Илья Ильгизарович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. При проектировании кулачковых механизмов используются различные методы синтеза. Кулачковые механизмы - преобразующие механизмы, изменяющие характер движения. В машиностроении широко распространены кулачковые механизмы, преобразующие вращательное движение в возвратно-поступательное и возвратно-качательное. В данной статье рассматривается сравнение методов синтеза кулачкового механизма, и их достоинства и недостатки.

Ключевые слова: кулачок, кулачковый механизм, аналитический метод, графический метод.

## ANALYSIS OF CAM MECHANISM SYNTHESIS METHODS

*Gazizov Ibrahim Ilyasovich, Avvakumov Ilya Ilgizarovich*

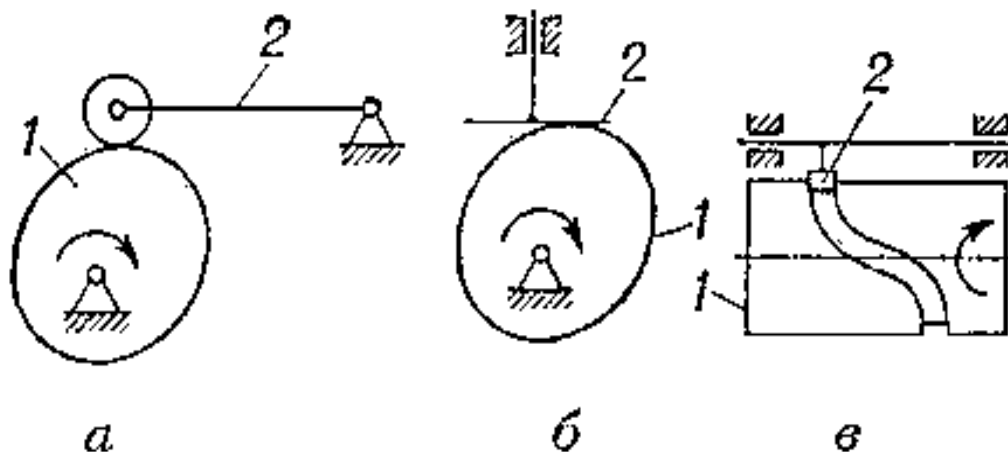
*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. Various synthesis methods are used in the design of cam mechanisms. Cam mechanisms are transformative mechanisms that change the nature of movement. In mechanical engineering, cam mechanisms that convert rotational motion into reciprocating and reciprocating motion are widespread. This article discusses the comparison of methods of synthesis of the cam mechanism, and their advantages and disadvantages.

Keywords: cam, cam mechanism, analytical method, graphical method.

Кулачком называется звено, имеющее элемент высшей кинематической пары, выполненный в виде поверхности переменной кривизны. Механизм, в составе которого есть кулачок, называется кулачковым. [1]

Существует большое разнообразие типов кулачковых механизмов, различающихся между собой по тем или иным признакам. Например, по виду движения кулачка: вращательное, поступательное и плоское; по виду движения выходного звена - такие же; по конструкции кулачка: дисковые, барабанные и др.; по форме выходного звена в месте соприкосновения с кулачком: остроконечные, тарельчатые (с плоскими и грибковыми тарелками), а также роликовые. Наибольшее распространение получили механизмы с силовым замыканием, показанные на рис. 1.



*а - с качающимся толкателем; б - с плоским толкателем; в - с цилиндрическим кулачком, имеющим паз для направления толкателя; 1 - кулачок; 2 - толкатель.*

**Рисунок 1 - Кулачковый механизм**

Исходными данными для синтеза кулачкового механизма являются следующие параметры:

- схема механизма;
- величины фазовых углов  $\varphi_u$ ,  $\varphi_d$ ,  $\varphi_v$ ;
- закон движения в аналитическом виде;
- направление вращения кулачка;
- вид замыкания кинематической цепи;
- в механизмах с толкателем ход толкателя  $h$ ;

Синтез может быть осуществлен аналитическим, графическим или графоаналитическим методом.

Аналитический метод предполагает использование вычислительной техники с соответствующими программами. По результатам расчетов получают с желаемой точностью координаты точек рабочего профиля в полярной системе координат, а при необходимости и его чертеж в нужном масштабе. [4]

Графический метод основан на минимальном количестве аналитических расчетов и практически целиком состоит из графических построений.

Если условием проектирования являются минимальные габариты механизма, то центр  $O$  вращения кулачка назначают в точке пересечения лучей. Если же межосевое расстояние задано, то центр вращения кулачка выбирают на дуге радиуса, например, в точке. При этом центр вращения должен быть обязательно в пределах области  $\Pi$ . Полученная величина начального радиуса (или) должна быть достаточной для обеспечения прочности кулачка, его вала и ролика.

Изложенный выше метод проектирования применяется не только для кулачковых механизмов с роликовым толкателем, но и для механизмов, в которых толкатель 2 выполнен со скруглением на конце. Конструктивный профиль кулачка в таком механизме также эквидистантен центральному, и его точки отстоят от центрального профиля на расстояние, равное радиусу кривизны скругления.

При использовании графоаналитического метода для некоторых графических построений используют результаты аналитических вычислений. Точность двух последних методов зависит от точности графических построений. Их достоинством является высокая наглядность. По этой причине именно они и используются в процессе курсового проектирования. [5]

Весь процесс синтеза распадается на 4 этапа:

- 1) построение графиков движения выходного звена;
- 2) определение основных размеров;
- 3) построение теоретического профиля кулачка;
- 4) построение рабочего профиля кулачка.

Пример синтеза кулачкового механизма представлен на рисунке 2.



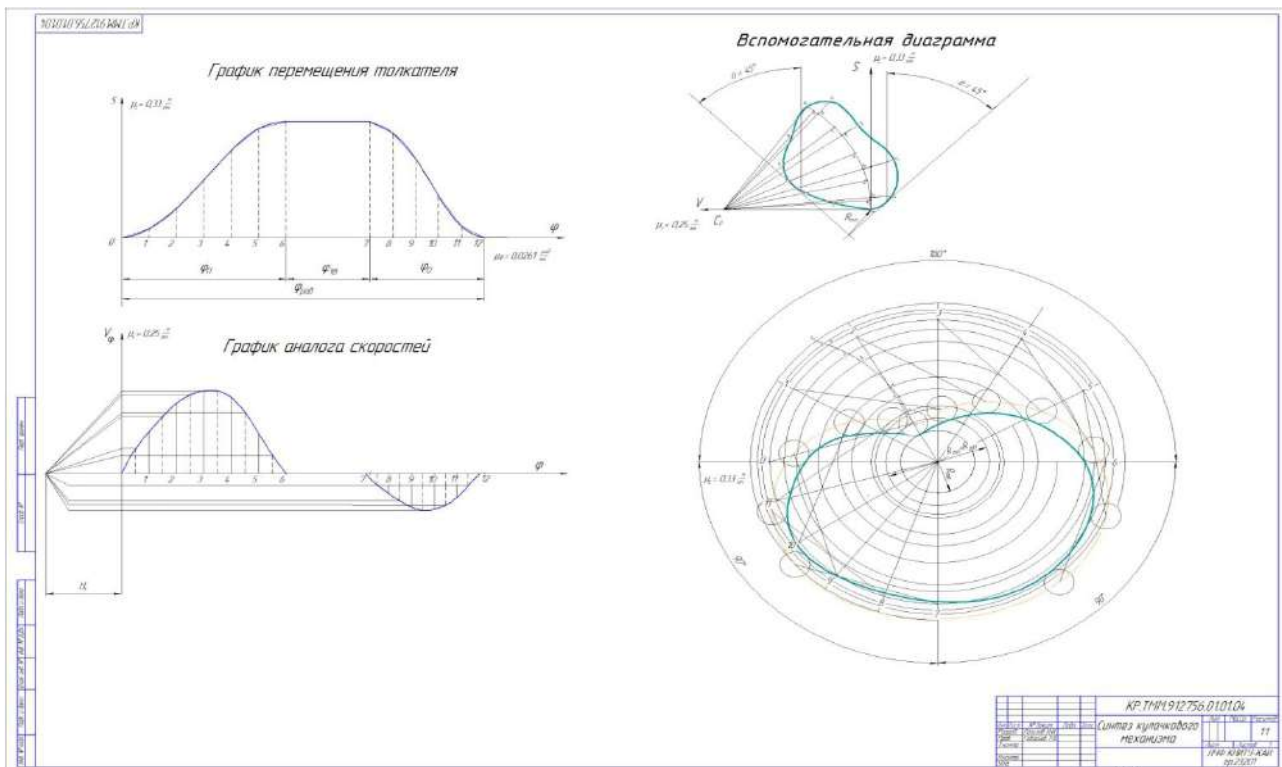


Рисунок 2 - Синтез кулачкового механизма

Вывод: В результате проведенной работы построены основные кривые и зависимости для синтеза кулачкового механизма. Показано, что все три метода синтеза дают необходимый достоверный результат. Сами способы отличаются трудоемкостью и степенью проработки задания. Таким образом, в зависимости требуемой точности проработки возможен выбор того или иного метода.

#### Список литературы:

1. Схиртладзе А.Г., Гречишников В.А., Чемборисов Н.А., Григорьев С.Н., Савин И.А. Резание материалов. Режущий инструмент. в 2ч. Часть 1. М.: Юрайт, 2020. Сер. 76 Высшее образование 263с.
2. Khusainov, R.M., Golovko, A.N., Petrov, S.M., Yurasov, S.Y., Balabanov, I.P., Grechishnikov, V.A., Romanov, V.B. and Pivkin, P.M., 2017. Selecting optimal cutting tools for lathes. Russian Engineering Research, 37(4), pp. 351-353.
3. Фасхутдинов А.И., Савин И.А., Емельянов Д.В. Формообразование цилиндрических и конических фрез со сферическим торцом на современных шлифовально-заточных станках с ЧПУ. Курск, 2020. 230с.

4. Gavariyev, R.V., Savin, I.A. Improvement of surface quality of casting produced by casting under pressure. (2017) *Solid State Phenomena*, pp. 988-993. DOI: 10.4028/www.scientific.net/SSP.265.988
5. Шапарев А.В., Савин И.А. Птичкин С.Н Производство кронштейнов грузовых автомобилей с использованием лазерных технологий: монография/ Шапарев А.В., Савин И.А. Птичкин С.Н., Курск: Из-во «Университетская книга». 2018г. 258с.

## ВОДОРОД - ТОПЛИВО В ЭНЕРГЕТИКЕ

*Куркин Андрей Юрьевич, Аввакумов Илья Ильгизарович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Данная статья посвящена технологии производства водорода, его преимуществам и недостаткам применения в промышленности.

Ключевые слова: водород, топливо.

## HYDROGEN IS A FUEL IN THE ENERGY SECTOR

*Kurkin Andrey Yuryevich, Avvakumov Ilya Ilgizarovich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. This article is devoted to the technology of hydrogen production, its advantages and disadvantages of application in industry.

Keywords: hydrogen, fuel.

Для хранения и выработки энергии от водорода используются топливные элементы. Первый водородный топливный элемент был сконструирован английским ученым Уильямом Гроувом в 30-х годах 19 века. Гроув и работавший параллельно с ним Кристиан Шенбейн продемонстрировали возможность

производства энергии в водородно-кислородном топливном элементе с использованием кислотного электролита.

В 1959 году Фрэнсис Т. Бэкон из Кембриджа добавил в водородный топливный элемент ионообменную мембрану для облегчения транспорта гидроксид-ионов. Изобретением Бэкона сразу заинтересовались правительство США и NASA, обновленный топливный элемент стал использоваться на космических аппаратах «Аполлон» в качестве главного источника энергии во время их полетов.

В отличие от кислорода водород практически не встречается на земле в чистом виде и поэтому извлекается из других соединений с помощью различных химических методов.

По этим способам его разделяют на цветовые градации.

Зеленый - производится из возобновляемых источников энергии методом электролиза воды. Все, что необходимо для этого: вода, электролизер и большое снабжение электроэнергией.

Голубой - производится из природного газа, а вредные отходы улавливаются для вторичного использования. Тем не менее идеально чистым этот метод не назовешь.

Розовый или красный - произведенный при помощи атомной энергии.

Серый - водород получают путем конверсии метана. При его производстве вредные отходы выбрасываются в атмосферу.

Коричневый - водород получают в результате газификации угля. Этот метод также после себя оставляет парниковые газы.

Еще существуют технологии получения биоводорода из мусора и этанола, но их доля чрезвычайно мала.

Водородная энергетика

На переработку угля приходится 18% производства водорода, 4% обеспечивается за счет зеленого водорода и 78% - переработкой природного газа и нефти [1]. Методы производства, основанные на ископаемом топливе, приводят к образованию 830 млн тонн выбросов CO<sub>2</sub> каждый год, что равно выбросам

Великобритании и Индонезии, вместе взятым. И тем не менее водород - это более чистая альтернатива традиционному топливу.

В мире три основных источника выбросов, способствующих потеплению климата: транспорт, производство электроэнергии и промышленность [2]. Водород может использоваться во всех трех областях. При использовании в топливных элементах водородная энергия оставляет минимальные потери, а после использования в качестве побочного продукта остается только вода, из которой снова можно добывать водород [3].

#### Перспективы отрасли

Согласно докладу МЭА, к 2050 году мировой спрос на водород должен достичь 528 млн тонн - против 87 млн в 2020, - а его доля в мировом потреблении составит 18%, из них 10% будет приходиться на зеленый водород.

К 2050 году МЭА планирует снизить затраты на производство этого экологически чистого вида топлива до 2 \$ за килограмм, что существенно ниже нынешних 10 \$. Это произойдет благодаря развитию технологий ВИЭ и удешевлению производства энергии ветра и солнца.

В июне 2020 года Германия объявила о реализации национальной водородной стратегии с инвестициями в 7 млрд евро, чтобы стать лидером в этой области.

Япония, Франция, Южная Корея, Австралия, Нидерланды и Норвегия начали свой курс на водород раньше Германии, а Япония сделала это раньше всех - в декабре 2017 года.

В июле 2020 года Минэнерго подготовило план развития в РФ водородной энергетики на период 2020-2024 годов. Производить водород собираются «Росатом», «Газпром» и «Новатэк». В дорожной карте предусмотрены следующие меры:

- поддержка пилотных проектов по производству водорода;
- стимулы для экспортеров и покупателей на внутреннем рынке;
- первые водородные установки запустят в 2024 году на атомных электростанциях, объектах добычи газа и переработки ископаемых.

В 2021 году HydrogenOne Capital - первый в мире инвестиционный фонд, ориентированный на зеленый водород, заявил о листинге на Лондонской бирже. Фонд инвестирует в проекты мощностью 20-100 МВт с возможностью их расширения до 500 МВт.

Преимущества водородной энергетики:

Высокая применимость. Электрификация транспорта поможет снизить выбросы в атмосферу, но авиацию, морские и грузовые перевозки на дальние расстояния трудно перевести на использование электроэнергии, потому что для этих секторов требуется топливо с высокой плотностью энергии. Зеленый водород может удовлетворить эти потребности [4]. Например, Airbus представил концепции самолетов с водородным двигателем и надеется ввести его в эксплуатацию к 2035 году.

Nikola строит полуприцепы, работающие как на аккумуляторных батареях, так и на водороде. Компания заявляет, что ее топливные элементы могут работать при более низких температурах, чем батареи. И они легче, что делает их более практичными для грузовиков и другой тяжелой техники. Nikola также утверждает, что дальность хода такого грузовика составит 900 миль на баке с водородом. Для сравнения: у Tesla Semi с батарейным питанием, который может быть запущен в производство в конце этого года или в 2022 году, заявленная дальность - 200-300 миль.

Также свои аналогичные модели транспорта представили компании Toyota, Honda и BMW.

Время заправки электромобиля на топливных элементах в среднем составляет менее четырех минут. При этом в отличие от батарей они не нуждаются в перезарядке. Поскольку они могут работать независимо от сети, то могут использоваться как запасные генераторы электричества или тепла [5].

Важный элемент перехода на водород - его применение в ЖКХ. Кроме пилотных проектов в Великобритании Лидс станет первым городом, энергоснабжение которого будет полностью водородным. Согласно плану, все газовые сети и транспортное оборудование переведут на него.

Запасы водорода практически безграничны. Так как он встречается почти всюду, его можно использовать там, где он производится. В отличие от батарей, которые не могут хранить большое количество электроэнергии в течение продолжительного времени, водород можно производить из избыточной возобновляемой энергии и хранить в больших количествах.

Энергоэффективность. Водород содержит почти в три раза больше энергии, чем ископаемое топливо, поэтому для выполнения какой-либо работы его требуется гораздо меньше [6]. Например, по сравнению с электростанцией, работающей на сжигании топлива с КПД от 33 до 35%, водородные топливные элементы выполняют ту же функцию с КПД до 65%. Для примера, у солнечных элементов КПД - 20%, а у ветряных - 40%.

Весной 2020 года в городе Фукусима была запущена самая крупная в мире электростанция, работающая на водороде. Для питания электролизных установок на ней размещены солнечные батареи общей мощностью 20 МВт. Всего станция вырабатывает 1,2 тысячи кубических метров водорода в час.

В автомобилях топливные элементы используют 40-60% энергии топлива, а также обеспечивают сокращение его расхода на 50%.

Зеленый водород - отличная среда для хранения энергии. Например, у Германии существует проблема с энергосистемой. В ясные и ветреные дни солнечные экраны и ветряные турбины на севере производят больше электроэнергии, чем может потребить эта часть страны. Из-за этого Германия вынуждена продавать излишки электроэнергии соседним странам себе в убыток. Избыток электроэнергии из ВИЭ можно хранить в виде водорода, а затем сжигать для выработки электроэнергии, когда это необходимо.

Недостатки водородной энергетики:

Стоимость зеленого водорода. Как уже говорилось выше, именно стоимость добычи самого чистого вида водорода ставит наиболее сильные препятствия в его развитии. По словам и прогнозам Минэнерго РФ, перспективы водородной энергетики связаны с удешевлением стоимости водорода, производимого электролизом воды. В качестве основных факторов обеспечения

конкурентоспособности зеленого водорода рассматривается перспективное снижение капитальных затрат на электролизеры, а также стоимости электроэнергии из ВИЭ.

При масштабировании производства электролизеров их стоимость может снизиться с текущих 1000 до 200 \$/кВт к 2050 году, по оценке J. P. Morgan - даже до 100 \$/кВт. При реализации такого сценария к 2050 году стоимость электролизеров может снизиться до уровня менее 2 \$/кг. Но с учетом применения различных программ государственного субсидирования водородной энергетики эти сроки могут быть сокращены.

Горючесть. По сравнению с бензином, природным газом и пропаном водород огнеопаснее в воздухе, малейшие трещины в баке могут привести к трагедии. Но некоторые критики заблуждаются, когда говорят, что с развитием водородной энергетики «мир сядет на огромную пороховую бочку». Поскольку водород очень легкий - примерно в 57 раз легче, чем пары бензина, - он может быстро рассеиваться в атмосфере, и это положительный для безопасности фактор.

Хранение и транспортировка. Так как водород - самый легкий среди химических элементов, в заданном объеме его помещается значительно меньше, чем других видов топлива. Например, потребуется гораздо больший баллон с газообразным водородом, чтобы проехать заданное расстояние на автомобиле. Существующие бензобаки при этом слишком малы, чтобы вмещать количество водорода, которое необходимо для расстояния, которое покрывает полный бензобак. Для решения этой проблемы сейчас модернизируют способы перевода водорода в жидкое или газообразное состояние. Его необходимо либо охладить до  $-253\text{ }^{\circ}\text{C}$ , чтобы сжижать, либо сжать до давления, в 700 раз превышающего атмосферное, чтобы его можно было доставить в виде сжатого газа.

В настоящее время водород транспортируется по специальным трубопроводам, в автоцистернах для низкотемпературных жидкостей, в трубчатых прицепах, перевозящих газообразный водород, по железной дороге или на баржах.

В свою очередь, правительства стран уже сейчас «бронируют» будущие объемы водородного сырья, проводя переговоры и подписывая соответствующие международные соглашения. В качестве примеров можно привести германо-марокканское Соглашение о сотрудничестве в сфере зеленого водорода в июне 2020 года, японо-австралийское Совместное заявление о сотрудничестве в сфере водорода и топливных ячеек в январе 2020 года и российско-германскую Декларацию о намерениях по сотрудничеству в сфере устойчивой энергетики.

Производители водорода:

Air Products. Основное направление деятельности компании Air Products - производство атмосферных и технологических газов и сопутствующего оборудования для различных отраслей, включая нефтепереработку, нефтехимию и металлургию.

Компания в 2020 году объявила о планах строительства завода по производству экологически чистого водорода в Саудовской Аравии, работающего на ветряной и солнечной энергии мощностью 4 ГВт, - сейчас это крупнейший в мире проект. Завершенный завод будет производить 650 тонн зеленого водорода ежедневно, чего достаточно для работы около 20 тысяч автобусов.

Linde - одна из крупнейших в мире компаний, специализирующихся в области промышленных технологий по подготовке, разделению и сжижению природного газа. В 2021 году компания объявила, что подписала долгосрочное соглашение с Infineon Technologies о производстве и хранении экологически чистого водорода. Linde будет строить, владеть и эксплуатировать двухмегаваттный электролизный завод в Австрии. Завод будет производить зеленый водород с использованием технологии протонообменной мембраны (PEM) от ITM Power.

Cummins представила водородную стратегию в ноябре 2020 года. В 2019 году компания приобрела Hydrogenics, в результате чего получила технологию производства топливных элементов и электролизеры.



Все это большие компании с большим опытом в области промышленного газа. Их основное внимание сегодня уделяется серому водороду, но они также переходят на более чистые решения. Акции этих компаний привычно растут вместе с рынком, и можно говорить, что среди остальных представителей они разумно оценены.

В 2020 году возобновляемые источники энергии пережили необычный бум популярности. Этому способствовали и год окончания правления республиканцев в США, и привлекательность ESG-инвестиций, а также мягкая кредитная политика. Все это создало экономически привлекательную среду для многих компаний в этой сфере.

Хотя существует множество вариантов инвестирования в экономику экологически чистого водорода, пока входить в рынок рискованно. Эти компании все еще растут, и им необходимо достичь больших масштабов, чтобы получать прибыль в будущем. Сегодня для инвестирования в водород важна хорошая база для выбора, основанная на деятельности, оценках, партнерах и менеджменте.

#### Список литературы

1. Gavariyev, R. V. To the question of casting alloys of non-ferrous metals in the metal mold / R. V. Gavariyev, I. A. Savin, I. O. Leushin // Materials Science Forum. - 2019. - Vol. 946. - P. 631-635. - DOI 10.4028/www.scientific.net/MSF.946.631. - EDN IBQANO.
2. Savin, I. A. Connection of the steel pipes having a polymeric covering on internal and external surfaces / I. A. Savin, M. Akhmedeev // Solid State Phenomena. - 2020. - Vol. 299. - P. 766-771. - DOI 10.4028/www.scientific.net/SSP.299.766. - EDN IWDZIN.
3. Шапарев, А. В. Расчет деформации, необходимой для образования соединения слоев при совместной холодной прокатке стали 18ЮА и латуни Л90 / А. В. Шапарев, И. А. Савин // Заготовительные производства в машиностроении. - 2017. - Т. 15, № 5. - С. 220-225. - EDN YPDХАТ.
4. Shaparev, A. V. Influence of the state of the contact surfaces on the formation of the joint of steel and brass during cold cladding / A. V. Shaparev, I. A. Savin // Solid

State Phenomena. - 2018. - Vol. 284. - P. 319-325. - DOI 10.4028/www.scientific.net/SSP.284.319. - EDN JMVIIIV.

5. Шапарев, А. В. Лазеры в машиностроении. Технологии / А. В. Шапарев, И. А. Савин. - Курск : Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2023. - 284 с. - ISBN 978-5-907776-45-6. - EDN FVZLWQ.
6. Шапарев, А. В. Лазеры в машиностроении. Оборудование / А. В. Шапарев, И. А. Савин. - Курск : Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2023. - 234 с. - ISBN 978-5-907776-44-9. - EDN NUFQKZ.

## ***Раздел 4. «Информационные технологии»***

### **СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ (СППР) В ПОМОЩЬ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМУ ПРЕДПРИЯТИЮ**

*Аввакумов Илья Ильгизарович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. В статье рассматривается роль системы поддержки принятия решений (СППР) в управлении машиностроительными предприятиями. Особое внимание уделяется применению математических моделей и оптимизационных алгоритмов для поддержки принятия решений при управлении инновациями и реструктурировании предприятий.

Ключевые слова: СППР, предприятие, машиностроение.

### **DECISION SUPPORT SYSTEM (DSS) TO HELP A MACHINE-BUILDING ENTERPRISE**

*Avvakumov Ilya Ilgizarovich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. The article discusses the role of the decision support system (DSS) in the management of machine-building enterprises. Particular attention is paid to the use of mathematical models and optimization algorithms to support decision-making in innovation management and enterprise restructuring.

Key words: DSS, enterprise, mechanical engineering.

Принятие решений является ключевым аспектом управления машиностроительными предприятиями. Сложность современной индустрии требует эффективных методов поддержки принятия решений для обеспечения конкурентоспособности и устойчивого развития. Системы поддержки принятия

решений (СППР) становятся ключевым инструментом для менеджеров, помогая им принимать обоснованные и эффективные решения в условиях быстро меняющейся среды [1].

Методология поддержки принятия оптимальных решений на операционном уровне управления машиностроительным предприятием [2].

В модель системы поддержки принятия оптимальных решений входят три базы данных: база данных о предприятии, база данных о цехе, база моделей процессов [3].

Методология поддержки принятия оптимальных решений на операционном уровне управления машиностроительным предприятием позволяет с помощью оптимизационных моделей и типовых инструментов планирования выбрать наилучшее решение с точки зрения заданного критерия оптимальности и определенных ограничений[4].

Для создания эффективной системы поддержки принятия решений на операционном уровне управления крайне важно, чтобы значения параметров процесса производства точно отражали динамику внешней и внутренней среды предприятия[5].

Машинное обучение для поддержки принятия решений в сфере качества на промышленном предприятии.

Статья посвящена описанию подходов к реализации методологии ситуационно-онтологического проектирования систем поддержки принятия решений в сфере обеспечения качества на промышленном предприятии.

Машинное обучение является одним из ключевых инструментов для создания систем поддержки принятия решений в сфере качества на промышленных предприятиях/

Оно позволяет анализировать большие объемы данных и выявлять скрытые закономерности, что помогает менеджерам принимать обоснованные решения на основе фактов и данных.

Система поддержки принятия решения в выборе поставщика машиностроительного предприятия на основе теории нечетких множеств [6].

В данной работе представлены этапы разработки и описан функционал системы поддержки принятия решений (СППР) выбора поставщика материальных ресурсов.

Система поддержки принятия решений в выборе поставщика машиностроительного предприятия на основе теории нечетких множеств позволяет учитывать неопределенность и нечеткость входных данных и принимать обоснованные решения на основе нечетких множеств.

Система поддержки принятия решений при управлении инновациями реструктурированного машиностроительного предприятия.

Рассматриваются математические модели и оптимизационные алгоритмы для задач поддержки принятия решений при управлении инновационной деятельностью реструктурируемого предприятия машиностроительного комплекса.

Система поддержки принятия решений при управлении инновациями реструктурированного машиностроительного предприятия позволяет менеджерам принимать обоснованные решения на основе математических моделей и оптимизационных алгоритмов.

**Заключение.** Системы поддержки принятия решений становятся неотъемлемой частью управления машиностроительными предприятиями, обеспечивая менеджерам необходимые инструменты для принятия обоснованных и эффективных решений в условиях современной индустрии. Они позволяют менеджерам анализировать большие объемы данных, выявлять скрытые закономерности и принимать обоснованные решения на основе фактов и данных. Кроме того, системы поддержки принятия решений позволяют учитывать неопределенность и нечеткость входных данных и принимать обоснованные решения на основе математических моделей.

#### Список литературы:

1. Могилевец, В. Д. Хосин канри: опыт применения в рамках сотрудничества КамАЗ - НЧФ-КНИТУ-КАИ / В. Д. Могилевец, И. А. Савин // Компетентность. – 2014. – № 2(113). – С. 28-33. – EDN RYYFNB.

2. Могилевец, В. Д. Разработка ИСМ предприятия на соответствие стандартам СМК и бережливого производства / В. Д. Могилевец, И. А. Савин // Компетентность. – 2017. – № 6(147). – С. 38-42. – EDN ZGWHYZ.
3. Могилевец, В. Д. Разработка ИСМ предприятия на соответствие стандартам СМК и бережливого производства / В. Д. Могилевец, И. А. Савин // Компетентность. – 2017. – № 5(146). – С. 28-31. – EDN YZBSXD.
4. Могилевец, В. Д. Практика применения метода стандартизованной работы / В. Д. Могилевец, И. А. Савин // Компетентность. – 2018. – № 1(152). – С. 38-44. – EDN YTNOVG.
5. Gavariyev, R. V. To the question of casting alloys of non-ferrous metals in the metal mold / R. V. Gavariyev, I. A. Savin, I. O. Leushin // Materials Science Forum. – 2019. – Vol. 946. – P. 631-635. – DOI 10.4028/www.scientific.net/MSF.946.631. – EDN IBQANO.
6. Savin, I. A. Connection of the steel pipes having a polymeric covering on internal and external surfaces / I. A. Savin, M. Akhmedeev // Solid State Phenomena. – 2020. – Vol. 299. – P. 766-771. – DOI 10.4028/www.scientific.net/SSP.299.766. – EDN IWDZIN.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА

*Амиров Денис Назибович, Лысанов Денис Михайлович,  
Набережночелнинский институт КФУ, г. Набережные Челны, Россия;  
Еремина Ирина Ильинична,  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский государственный энергетический  
университет», г. Казань, Россия*

Аннотация. В статье рассматриваются мероприятия по совершенствованию системы визуализации технологического процесса на одном из постов автоматизированной линии, которые позволят выполнять контроль и диагностирование технического состояния оборудования, а также повысить эффективность использования оборудования в процессе работы.

Ключевые слова: технологический процесс, визуализация, диагностика, автоматизированные системы, моделирование.

DEVELOPMENT OF A SYSTEM FOR VISUALIZING THE PARAMETERS  
OF THE PRODUCTION PROCESS

*Amirov Denis Nazibovich, Lysanov Denis Mihailovich,  
Naberezhnye Chelny Institute of KAZAN Federal University, Naberezhnye  
Chelny, Russia;  
Eremina Irina Ilinichna,  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kazan  
State Energy University», Kazan, Russia*

Annotation. The article discusses measures to improve the visualization system of the technological process at one of the posts of the automated line, which will allow monitoring and diagnosing the technical condition of the equipment, as well as increase the efficiency of using the equipment during operation.

Key words: technological process, visualization, diagnostics, automated systems, modeling.

На современном этапе эволюции технологического оборудования и технических средств, необходимых для функционирования основных бизнес-процессов производства, особенно важным является контроль и диагностика устройств и механизмов, непосредственно участвующих в процессе производства. От этого, в конечном итоге, зависит весь процесс производства.

Более того, диагностика и контроль занимают особое место в производстве и являются неотъемлемой частью сложных составных устройств автоматизации.

Условно их можно разделить на два пункта:

- 1) самоконтроль и самодиагностика самих устройств технических средств;
- 2) контроль со стороны персонала.

В реальности, некоторые технологически сложные устройства автоматизации в своём составе имеют собственную систему отслеживания своих критически важных узлов, которые сами способны диагностировать вверенное ему устройство на предмет работоспособности. Такие устройства, в случае возникновения помехи, выводят на индикатор причину своего отказа в виде кода ошибки, или, если устройство подключено к сети и соответствующе настроено, устройство само может передать причину своего отказа контроллеру. Это современные поколения частотных приводов, устройств плавного пуска, тиристорных преобразователей частоты и прочее.

Но как-бы не были сложны устройства автоматизации и какой бы спектр выполняемых операций они не охватывали, все равно конечную роль внешнего контроля техпроцесса осуществляет человек.

Информацию о причине отказа оборудования и помехах в работе можно получить самыми разнообразными способами: изучать электрические схемы, управляющую программу, механику, но, самый действенный, – визуальный. Ничто другое, не способно в минимальные сроки, в максимально раскрытой и понятной человеку форме, отобразить причину неработоспособности



оборудования, как история помех и предупреждений, выведенная на экран операторской панели. Это играет решающую роль в скорости определения и устранения причины неисправности.

На сегодняшний момент, панели оператора, применяются практически во всех современных автоматизированных системах, как инструмент наглядного представления всех происходящих процессов на оборудовании. Они имеют весьма широкий и разнообразный ассортимент и выбор того или иного устройства зависит от поставленной задачи.

Различные данные, выводимые на операторскую панель в виде таблиц, чисел и символов дают всю исчерпывающую информацию о происходящих процессах на оборудовании, но для человека более информативным и понятным, в плане усвоения и принятия информации, является визуальное представление чего-либо, выраженное в изображении оборудования, поверх которого находятся динамически меняющиеся цвет и текст объекты, отображающие состояния определённых бит.

Поэтому, для большей наглядности, необходимо создать 3D объект оборудования (рисунок 1).

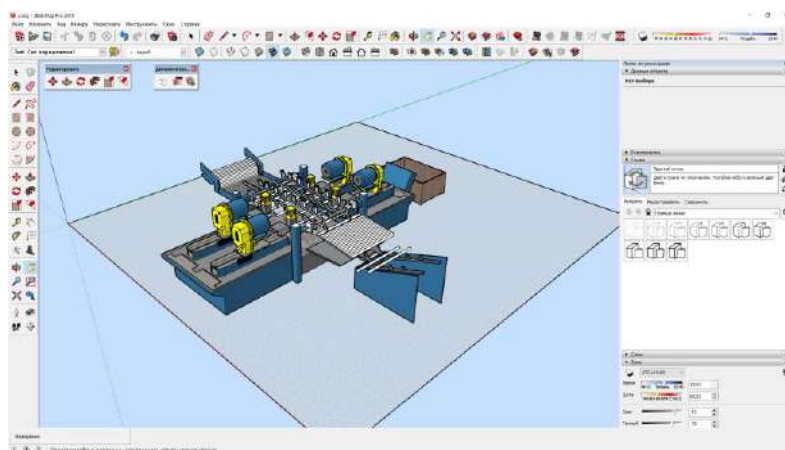


Рисунок 1 - 3D модель объекта оборудования

Затем необходимо определить такую точку проекции, которая максимально охватит весь перечень датчиков, расположенных на оборудовании и сохранить его в любом формате изображения. Таким образом, получится 2D проекция 3-х мерного изображения (рисунок 2).

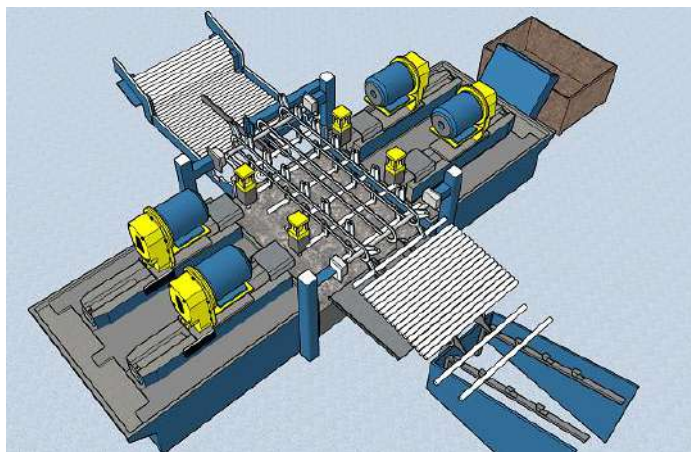


Рисунок 2 - Проекция 2D с 3D модели

В дальнейшем, этот рисунок станет основным фоном для главного экрана панели. Когда изображение главного окна готово, можно приступить к созданию внутренней структуры и внешнему оформлению панели (рисунок 3).

Далее необходимо:

- 1) создать список символьных ссылок;
- 2) поместить созданное изображение на нижний слой экрана;
- 3) создать и разместить динамически меняющие свой цвет, в зависимости от состояния определённых сигнальных бит, объекты. Объекты в виде прямоугольников, размещённых в соответствии с расположением инициаторов на оборудовании;
- 4) подписать каждый прямоугольник надписью, соответствующей электрической схеме инициатора;
- 5) создать и разместить красные стрелки, указывающие на движение механизмов, соответствующие выходам контроллера;
- 6) всем созданным объектам присвоить символьные ссылки.

Принято, что входным сигналам в визуализации присваивается зелёный цвет, выходным – красный, промежуточным битам – синий.

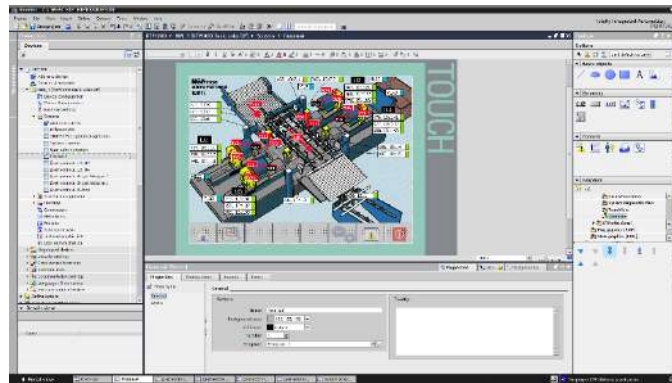


Рисунок 3 - Проектирование в среде TIA Portal

Результатом всего описанных мероприятий станет совершенствование системы визуализации оборудования «резьбонакатка» в цепи автоматизированной линии «малая стремянка», которая значительно упрощает анализ работы оборудования при его наладке или локализации и нахождении помех в его работе (рисунок 4).



Рисунок 4 - Результат внедрения

#### Список литературы:

1. Иванов В. Н. Программирование логических контроллеров // Солон-Пресс. 2020. 356с.
2. Шишов О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации // Инфра-М. 2022. 365с.
3. Сафиуллин Р. К. Основы автоматики и автоматизация процессов // ЮРАЙТ. 2022. 147с.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИБЛИОТЕКИ REACT ПРИ РАЗРАБОТКЕ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ

*Арбузов Богдан Евгеньевич, Цэнгэл Баир Лундович, Осипенко Елена Анатольевна  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский Государственный Морской Технический  
университет», г. Санкт-Петербург, Россия*

Аннотация. В статье были рассмотрены особенности использования JavaScript библиотеки React как инструмент в разработке одностраничного веб-приложения, которое представляет собой калькулятор для подсчета суточной нормы калорий.

Ключевые слова: веб-приложение, JavaScript, React, DOM, VDOM, расширение JSX, веб-хук.

## USING THE REACT LIBRARY IN DEVELOPING WEB APPLICATION

*Arbuzov Bogdan Evgenievich, Tsengel Bair Lundovich,  
Osipenko Elena Anatolyevna*

*St. Petersburg State Marine Technical University, St. Petersburg, Russia*

Abstract. The article is devoted to the features of using the React JavaScript library as a tool in the development of an one-page web application, which is a calculator for counting daily calories intake.

Key words. web application, JavaScript, React, DOM, VDOM, JSX extension, webhook.

Web applications have become an integral part of a human work. They enable communication, access to information, monetary transactions and are used by companies to support internal and external business logistics. In addition, web applications can be of an entertaining nature. These are video hosting sites, streaming services, social networks and various kinds of tools.

When developing a web application, you need to take into account the characteristics of clients. Users can open applications from a variety of browsers and devices that support a specific set of features and screen sizes. It is also worth paying attention to the ultimate potential of the web application: how many requests it can handle with the maximum allowed number of active users. Frameworks and libraries such as React, Angular, Vue.js and JQuery make it possible to take into account aspects of adaptive web design and scalability of a web application [1].

React is an open source JavaScript library that was publicly released on May 29, 2013. The library is used to build interactive and complex user interfaces, which are based on a modular, component-based approach [2].

The document object model (referred to as DOM) is a program interface that structures a document such as HTML, XML in the form of a tree of objects, where the first level of the hierarchy is the document itself, and the nodes of the tree are the elements and attributes of the document [3]. React uses a virtual DOM to improve performance when updating the user interface. All changes are first made to the Virtual DOM, and then the Virtual DOM is compared with the real DOM to determine the minimum number of changes required to update the interface. The JSX extension allows you to create elements to render the DOM in React using a syntax similar to XML [4].

Since React is not a standalone framework, it is highly compatible and flexible, allowing integration with other libraries and frameworks. These tools can take over other tasks associated with a web application, such as state management, route handling, and server-side rendering.

Let's look at the React features described above using the example of the development of a web application for calorie counting, taking into account various input parameters.

Figure 1 shows part of the code in which the list of options is rendered when calculating the user's calories based on his subjective assessment of physical activity. JSX markup allows you to write JavaScript code inside an HTML document. In this example, instead of duplicating the code for rendering the “li” elements of the list, we

use the higher-order JavaScript function “map”, which allows us to go through all the elements of the list and draw them.

```
const Activity = ({ activity, onActivityChange }) => {
  const handleActivityChange = (event) => {
    const selectedActivity = parseFloat(event.target.value);
    onActivityChange(selectedActivity);
  };

  return (
    <div className="calculator_inner_activity">
      <p className="calculator_inner_headline">Physical activity</p>
      <ul className="switcher">
        {activityOptions.map((option) => (
          <li key={option.id} className="switcher_item">
            <input
              type="radio"
              className="activity"
              id={option.id}
              name="activity"
              value={option.value}
              checked={option.value === activity}
              onChange={handleActivityChange}
            />
            <label htmlFor={option.id}>
              {option.label}
              <br />
              <span className="sub_label">{option.subLabel}</span>
            </label>
          </li>
        ))}
      </ul>
    </div>
  );
};

export default Activity;
```

Figure 1 – Example of using JSX markup.

In the following example, we will consider the webhook mechanism. Webhook is a mechanism for notifying the client about an event using custom HTTP callbacks. When such an event is triggered, the server creates an HTTP call and sends it to the URL specified by the client to receive a Webhook [5] (for example, this could be a data change, a status update, or a new message).

Part of the code in Figure 2, based on user input, calculates calories using one of two formulas: for a male or a female. In this example, instead of receiving user inputs by id through the DOM and redrawing the entire application, the “useState” state webhook is used. This webhook allows you to define a default value when mounting a component and set a change event handler. This approach does not re-render the entire

application, but only changes the state of a specific component, which allows you to optimize the application.

```
const [maintainWeightResult, setMaintainWeightResult] = useState(null);
const [gainWeightResult, setGainWeightResult] = useState(null);
const [loseWeightResult, setLoseWeightResult] = useState(null);

const calculateResults = () => {
  if (!gender || !age || !height || !weight || !activity) {
    alert(
      "Please fill in all fields and choose your gender and activity level"
    );
    return;
  }

  let res;

  if (gender === "male") {
    res = 88.362 + 13.397 * weight + 4.799 * height - 5.677 * age;
  } else if (gender === "female") {
    res = 447.593 + 9.247 * weight + 3.098 * height - 4.33 * age;
  } else {
    alert("Choose your gender");
    return;
  }

  const baseResult = res * activity;

  setMaintainWeightResult(Math.ceil(baseResult) + "ккал");
  setGainWeightResult(Math.ceil(baseResult + 400) + "ккал");
  setLoseWeightResult(Math.ceil(baseResult - 300) + "ккал");
};

const handleClearClick = () => {
  setGender("");
  setAge(0);
  setHeight(0);
  setWeight(0);
  setActivity("");
  setMaintainWeightResult(null);
  setGainWeightResult(null);
  setLoseWeightResult(null);
};
```

Figure 2 - Code with webhooks.

The component breakdown is shown in Figure 3. This is the “App” parent in which the entire web application is rendered. Instead of cumbersome HTML markup, each part of the code is divided into components, and each component can be reused in the future. This approach improves application performance and improves code readability.

```
function App() {  
  return (  
    <div className="App">  
      <Header />  
      <Main />  
      <Calculator />  
      <Info />  
      <Footer />  
    </div>  
  );  
}  
  
export default App;
```

Figure 3 – Code with its breakdown into components.

Figure 4 shows a screenshot of a web application that contains the main part of the page – a calculator for counting daily calories intake [7].

The screenshot shows a web application interface for calculating daily calorie allowance. The background is a solid green color. The form is organized into sections:

- Gender:** Two radio buttons, "Male" (selected) and "Female".
- Age:** A label "Age" followed by "years" and an input field containing "22".
- Height:** A label "Height" followed by "cm" and an input field containing "180".
- Weight:** A label "Weight" followed by "kg" and an input field containing "66".
- Physical activity:** A section with four radio buttons:
  - Minimal: Sedentary lifestyle
  - Low: Rare, irregular workouts (selected)
  - Medium: Training 3 times a week
  - High: Training 3 - 6 times a week
- Buttons:** Two buttons, "Calculate" and "Clear".
- Results:** A dark green rounded rectangle at the bottom containing the text "Your calorie allowance" and three columns of data:

weight maintenance	weight gain	weight loss
2568ккал	2968ккал	2268ккал

Figure 4 – Results of the daily calories intake calculator.



The result of the development is a flexible adaptive web application that takes into account the following specified settings: gender, age, weight, height and assessment of the user's physical activity. After entering the data and activating the calculation, the user will receive information about the number of calories that he is recommended to consume for: weight maintenance, weight gain and weight loss. The recommended daily calorie intake is based on calculation formulas developed by a group of American dieticians under the leadership of Doctors Mifflin and St. Jeor [6].

In conclusion, it is worth noting that React offers for use a fairly voluminous data package containing all the JavaScript components necessary for the normal functioning of the application. The impressive size of this package can slow down the loading of the application, especially with a slow Internet connection and poor device performance. This can be problematic in small projects and projects with limited capabilities, such as mobile applications where loading speed is of concern.

#### References:

1. Danilin D.A., Zinoviev Ya.V., Kuzmin K.M. Analysis of web-programming technologies for creating modules for visualizing and downloading information system data // *Nauka, tehnika i obrazovanie*. – 2020. – № 2. – P. 28–38.
2. Urusov T.T. Creating an online store web application using modern development tools // *Innovacii i investicii*. – 2023. – № 6. – P. 179–185.
3. Beteev K.U., Muratova G.V. The concept of Virtual Dom in the React.js library // *Inzhenernyj vestnik Dona*. -2022. - № 3 (87). - URL: [http://www.ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD\\_18\\_3\\_beteev\\_muratova.pdf\\_40562e973a.pdf](http://www.ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_18_3_beteev_muratova.pdf_40562e973a.pdf) (date of request: 14.11.2023).
4. Introducing JSX // React. – URL: <https://ru.legacy.reactjs.org/docs/introducing-jsx.html> (date of request: 14.11.2023).
5. Webhook // OkoCRM. – URL: <https://okocrm.com/glossary/vebhuk/> (date of request: 14.11.2023).
6. Mifflin St. Jeor formula for calculating daily calorie intake // Online calculator. – URL: <https://calculatorium.net/body/mifflin-st-jeor-equation> (date of request: 14.11.2023).
7. The most accurate calorie calculator // GitHub. – URL: <https://tsengelbair.github.io/CalorieTrackerReact/> (date of request: 14.11.2023).

РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ «ИСПЫТАНИЕ МАТЕРИАЛОВ НА РАЗРУШЕНИЕ»  
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Баранова Елизавета Михайловна, Баранов Андрей Николаевич,  
Кулешова Наталья Викторовна, Митин Даниил Алексеевич,  
Баранова Виктория Андреевна*

*Тульский государственный университет, Тула, Россия*

Аннотация: в статье представлен обзор проектного решения по разработке одного из модулей автоматизированного комплекса проектирования ресурсосберегающих технологий, предназначенного для получения значений основных характеристик материалов при их испытаниях на растяжение или сжатие с использованием разрывных машин.

Ключевые слова: автоматизированный комплекс, модуль, испытания материалов на разрушение, разрывные машины, характеристики свойств материалов.

MODULE DEVELOPMENT «TESTING OF MATERIALS FOR  
DESTRUCTION» OF AN AUTOMATED COMPLEX DESIGNING RESOURCE-  
SAVING TECHNOLOGIES

*Baranova Elizaveta Mikhailovna, Baranov Andrey Nikolaevich,  
Mitin Daniil Alekseevich, Kuleshova Natalia Viktorovna,  
Baranova Victoria Andreevna*

*Tula State University, Tula, Russia*

Abstract: the article presents an overview of a design solution for the development of one of the modules of an automated resource-saving technology design complex designed to obtain the values of the main characteristics of materials during their tensile or compression tests using bursting machines.

Keywords: automated complex, module, fracture testing of materials, bursting machines, characteristics of material properties.

В настоящее время для промышленных предприятий России актуальны вопросы, связанные с реализацией процессов в рамках бережливого производства [1].

Автоматизация позволяет сэкономить временные ресурсы и исключить субъективное воздействие на принимаемые производственные решения, что, в свою очередь, способствует уменьшению числа технологических ошибок, снижению уровня брака, сокращения производственных издержек. Следовательно, процесс автоматизации есть часть необходимого действия по налаживанию бережливого производства на современных российских предприятиях.

Достаточно часто в промышленных условиях необходимо проведение экспериментальных исследований, например, структуры и свойств новых материалов и сплавов, используемых в качестве производственного сырья. Несомненно, процесс проведения экспериментальных исследований должен быть автоматизирован. В качестве примера рассмотрен один из модулей автоматизированного комплекса проектирования ресурсосберегающих технологий, имеющий название «Испытание материалов на разрушение».

Указанный модуль предоставляет возможность расчета параметров эксперимента с дальнейшим анализом полученных результатов.

Целью разработки модуля «Испытание материалов на разрушение» является процесс создания программного обеспечения, которое автоматизирует процесс обработки результатов испытаний материалов на разрыв в ходе их растяжения или сжатия на разрывных машинах. Модуль позволяет производить анализ полученных графиков, расчет основных механических свойств материалов, а также позволяет осуществить определение статистических параметров проведения эксперимента.

При проектировании указанного модуля автоматизированного комплекса проектирования ресурсосберегающих технологий была рассмотрена теоретическая база механики разрушения материалов, проанализированы методы

испытания материалов на разрыв, а также отобраны методы комплексного анализа статистических рядов данных.

Модуль «Испытание материалов на разрушение» необходим для промышленных предприятий России, имеет большое значение для инженеров и научных работников в области материаловедения и механики разрушения, а также имеет практическое значение для студентов, изучающих соответствующие области знаний.

В настоящее время существует несколько программ, которые обеспечивают процесс расчетов необходимых параметров при проведении испытаний материалов на разрыв, в частности:

- Instron Bluehill (программное средство, позволяющее проводить анализ различных тестов на разрыв, сжатие, изгиб и другие испытания);
- TestXpert II (программное средство, специализирующейся на производстве оборудования для тестирования материалов);
- LabMaster (программное средство по управлению процессом проведения испытаний на разрыв, изгиб, сжатие и т.д).

Недостатком указанных программных средств является то, что они не могут учесть производственных нюансов, не имеют единой базы данных, интегрированной в универсальный автоматизированный комплекс, к которому подключаются различные модули, в том числе и модуль «Испытание материалов на разрушение» [2].

Модуль «Испытание материалов на разрушение» имеет следующие функции:

- прием данных с испытательных машин, а именно сила разрывной машины (Мпа) и относительное удлинение/утолщение образца (мм);
- чтение и запись показателей с в базу данных;
- построение диаграмм растяжения (сжатия);
- визуализация диаграмм в пользовательский интерфейс;
- установление по диаграммам характеристик материалов (временное сопротивление разрыву, относительное сужение или удлинение образца, предел

текучести) или расчет характеристик материалов по данным диаграмм растяжения (критическое напряжение начала образования шейки при разрушении материала, предел пропорциональности, модуль упругости испытуемого материала);

- аналитика полученных экспериментальных данных методами статистики;
- вывод результатов в пользовательский интерфейс.
- формирование отчетов по проведенным испытаниям с возможностью их печати.

Входными данными спроектированного модуля являются:

- начальная площадь поперечного сечения образца из испытуемого материала;
- цена деления тензометра.
- степень силы разрывной испытательной машины;
- массив данных, полученный в ходе эксперимента.

Выходными данными спроектированного модуля являются:

- сила (МПа), при которой материал достигает предела текучести;
- сила (МПа), при которой материал достигает предела пропорциональности;
- предел текучести (Мпа, кгс/м<sup>2</sup>);
- предел пропорциональности.
- модуль упругости материала;
- ряд дополнительных характеристик, как например, напряжение начала образования шейки при достижении материалом стадии разрыва [3].

Подготовка образцов материалов, расчет их размеров, определение свойств материалов осуществляется средствами автоматизации в рамках разработанного модуля в соответствии с ГОСТ 1497-84 «Методы испытаний на растяжение».

Архитектура автоматизированного комплекса проектирования ресурсосберегающих технологий клиент-сервер. Источникам данных служит единая база данных. Информационное расширение автоматизированного

комплекса предполагает подключение к нему различных модулей, в том числе и спроектированного модуля «Испытание материалов на разрушение».

Компьютер-клиент должен иметь следующие минимальные характеристики:

- процессор (CPU): Intel Core 2,3 ГГц или AMD Athlon Phenom || X4 910 или выше;
- видеокарта (GPU): NVIDIA® GeForce® GTS 450 или AMD Radeon™ HD 5750 или выше;
- оперативная память (RAM): DDR3 1666 Гц 4 гб или выше;
- свободное место на диске (HDD): 500 мб или выше;
- клавиатура;
- мышь.

Автоматизированный комплекс подключается к локальной сети предприятия [4].

При разработке указанного комплекса использовались следующие программные решения:

- язык программирования Python и его библиотеки;
- операционная система Windows;
- визуальный редактор Qt Creator designer;
- СУБД MySQL;
- MySQL Workbench;
- среда разработки PyCharm;
- текстовый редактор MS Word.

Ниже представлено описание функционирования разработанного модуля.

Считывается входной файл формата CSV, который будет содержать два столбца, первый столбец – сила, второй столбец отсчет по шкале тензометра (длина изделия). Файл с данными показан на рисунке 1.

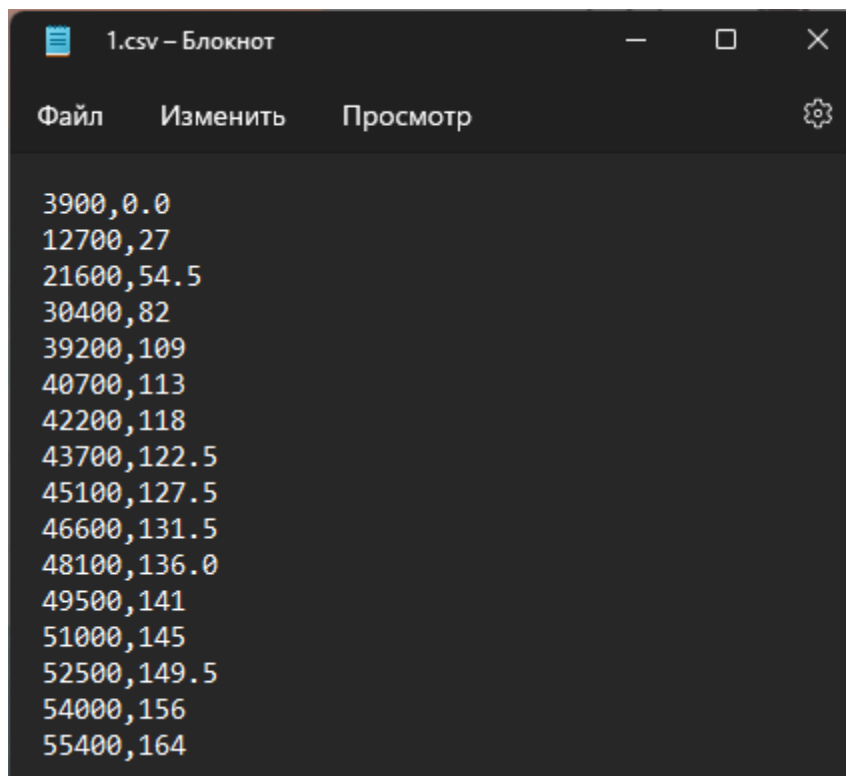


Рисунок 1 – Входной файл формата CSV

Далее следует запустить программу используя исполняемый файл с расширением «.exe», который находится в корневом каталоге модуля. После этого следует авторизоваться используя данные сотрудника, находящегося в базе данных. Окно успешной авторизации показано на рисунке 2.

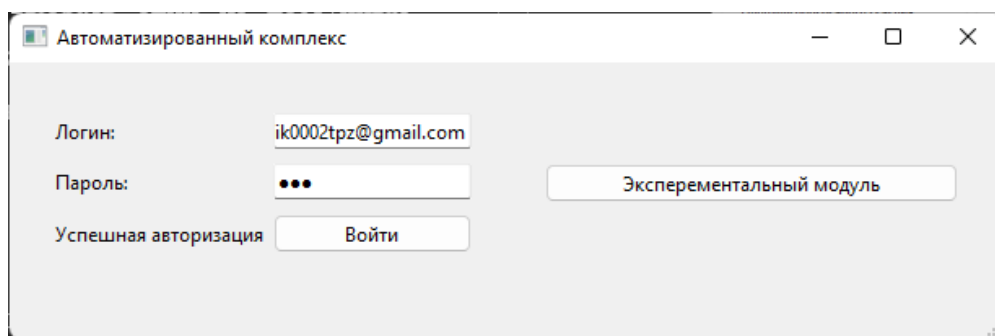


Рисунок 2 – Окно успешной авторизации пользователя

Далее открывается главное окно модуля «Испытание материалов на разрушение» (рисунок 3).

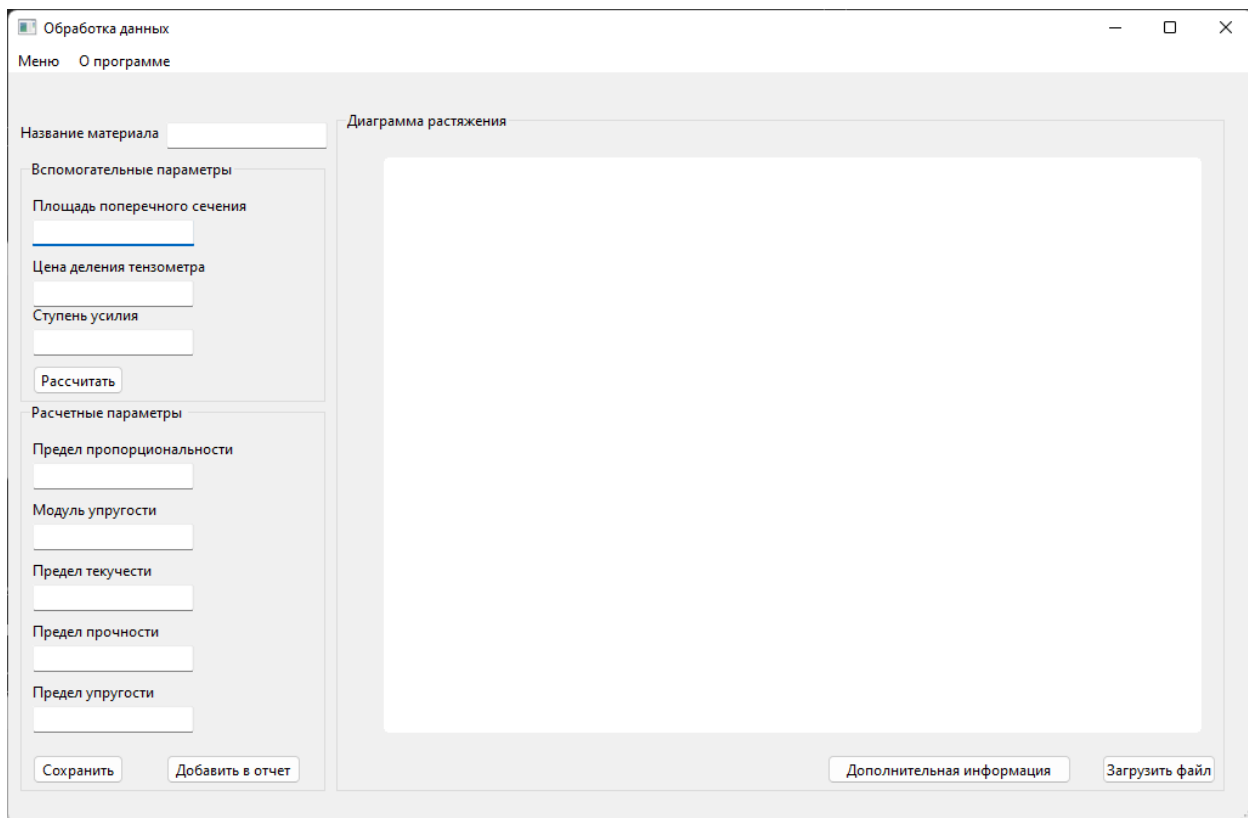


Рисунок 3 – Главное окно модуля «Испытание материалов на разрушение»

Для начала работы с приложением следует нажать на кнопку Загрузить файл в левом нижнем углу, чтобы загрузить файл с показателями датчиков. После загрузки файла отобразится диаграмма растяжения – графическое отображение процесса испытания материала на разрыв. Далее для продолжения работы сотруднику следует указать Вспомогательные параметры для дальнейших расчетов. После указания этих параметров следует нажать кнопку рассчитать, после чего произойдет подсчет указанных ниже Расчётных параметров (рисунок 4).

Для получение дополнительной информации и пользователю следует нажать на кнопку дополнительная информация. Окно дополнительной информации показано на рисунке 5.



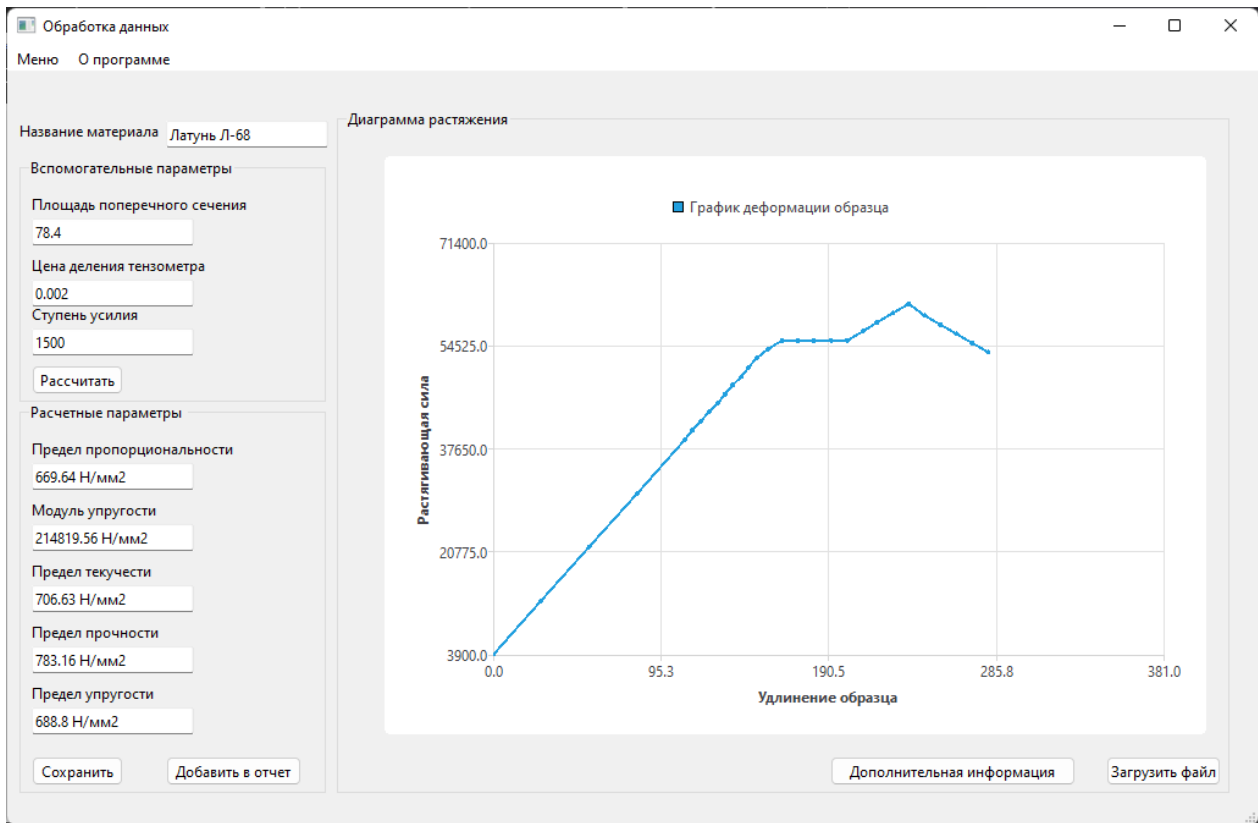


Рисунок 4 – Расчетные параметры

После расчета параметров сотрудник может сохранить данные в базе данных, нажав на кнопку Сохранить, а также добавить данные в отчет, нажав на кнопку Добавить в отчет, после чего будет открыто диалоговое окно в котором будут находиться поля для заполнения отчета. Окно показано на рисунке 6.

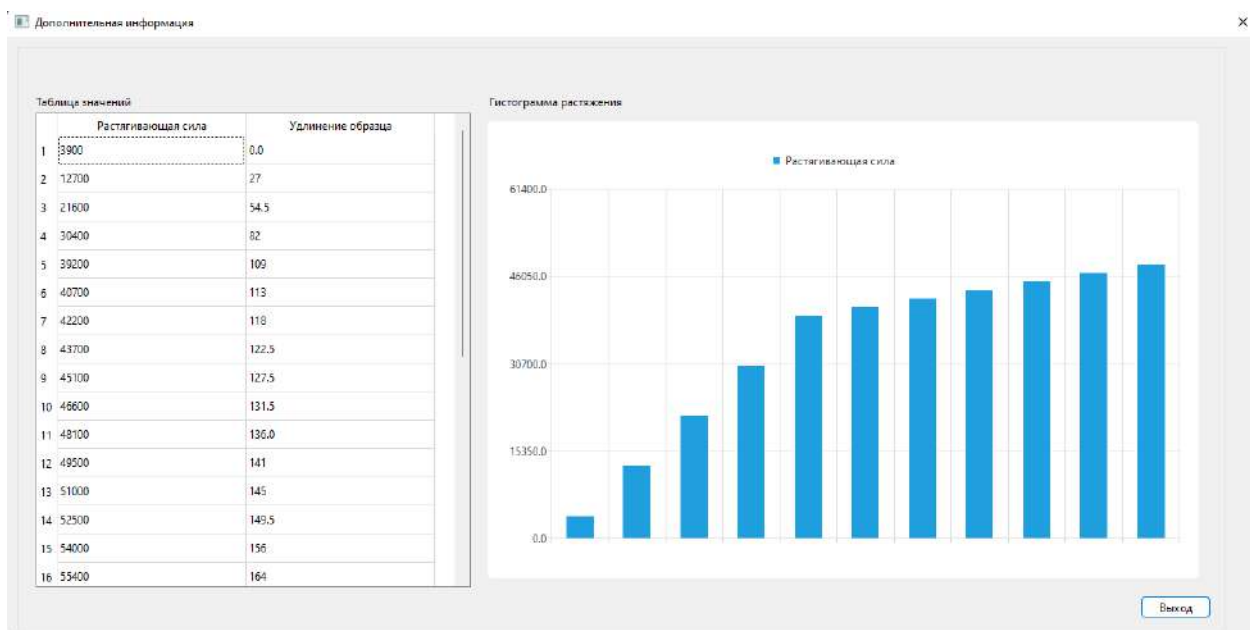


Рисунок 5 – Окно дополнительной информации

Отчет

ФИО сотрудника: Митин Даниил Алексеевич

Название материала: Латунь Л-68

Вспомогательные параметры

Площадь поперечного сечения: 78.4 мм<sup>2</sup>

Цена деления тензометра: 0.002 мм

Степень усилия: 1500 Н

Расчетные параметры

Предел пропорциональности: 669.64 Н/мм<sup>2</sup>

Модуль упругости: 214819.56 Н/мм<sup>2</sup>

Предел текучести: 706.63 Н/мм<sup>2</sup>

Предел прочности: 783.16 Н/мм<sup>2</sup>

Предел упругости: 688.8 Н/мм<sup>2</sup>

Имя файла: report

Экспорт в PDF    Экспорт в Эксель

Рисунок 6 – Окно отчета

После заполнения всех полей, сотрудник имеет возможность экспортировать отчет в формате PDF или Excel нажав на соответствующие кнопки, перед этим указан путь сохранения файла с отчетом.

На рисунке 7 показан отчет, сформированный в документе PDF и содержимое отчета.

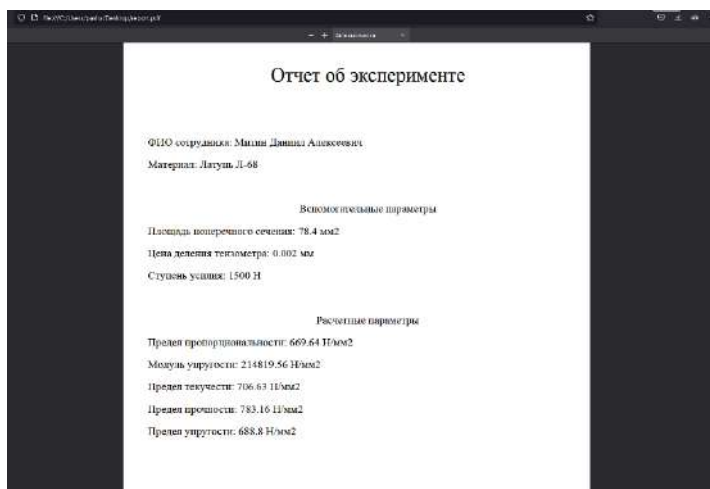


Рисунок 7 – Содержание отчета

Таким образом, продемонстрирована разработка и функционирование модуля «Испытание материалов на разрушение» в составе автоматизированного комплекса ресурсосберегающих технологий.

#### Список литературы

1. Баранов А.Н., Баранова В.А. Программное решение для оптимизации параметров техпроцесса с позиций инструментальной выносливости//Материалы всероссийской научно-практической конференции студентов и молодых ученых Молодежная наука в развитии регионов: (Березники, 27 апреля 2022 г.). – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2022. – с. 7-12.
2. Баранова В.А., Баранов А.Н. Автоматизированная система «контроль качества» в составе измерительного комплекса изделий//Частное профессиональное образовательное учреждение «Анапский индустриальный техникум»//Сборник тезисов Всероссийской научно-практической конференции Научное творчество молодежи, 24 марта 2022 г., Анапа – с. 423-433.
3. Пугачева Т.И., Баранова Е.М. Система «Ноль дефектов» в диагностике брака. XVI Региональная магистерская научная конференция (23 апреля 2021 года): сб. докладов. //Издательство ТулГУ – 2021., с. 42-43.
4. Савин Д.С., Баранов А.Н. Применение нейросетей в процессе контроля эффективности технологических процессов //Частное профессиональное образовательное учреждение «Анапский индустриальный техникум»//Сборник тезисов Всероссийской научно-практической конференции Научное творчество молодежи, 24 марта 2022 г., Анапа – с. 474-476.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РЕШЕНИЕ ПОИСКА ОПТИМАЛЬНЫХ  
УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ТРУБ МАКСИМАЛЬНОЙ  
ЖИВУЧЕСТИ

*Баранов Андрей Николаевич, Баранова Елизавета Михайловна,  
Борзенкова Светлана Юрьевна, Баранова Виктория Андреевна,  
Аверьянов Даниил Дмитриевич  
Тульский государственный университет, Тула, Россия*

Аннотация: в статье представлен обзор автоматизированного решения обратной задачи получения экспериментальным путем оптимальных факторов производственного процесса металлических труб с целью обеспечения их оптимальной живучести с применением метода движения по градиенту.

Ключевые слова: живучесть, металлоконструкция, метод движения по градиенту, автоматизация, оптимальные параметры производства.

AUTOMATED SOLUTION SEARCH FOR OPTIMAL OPERATING  
CONDITIONS FOR METAL PIPES OF MAXIMUM SURVIVABILITY

*Baranov Andrey Nikolaevich, Baranova Elizaveta Mikhailovna,  
Borzenkova Svetlana Yuryevna, Baranova Victoria Andreevna,  
Averyanov Daniil Dmitrievich  
Tula State University, Tula, Russia*

Abstract: the article presents an overview of the automated solution of the inverse problem of obtaining experimentally optimal factors of the production process of metal pipes in order to ensure their optimal survivability using the gradient motion method.

Keywords: survivability, metal structure, gradient movement method, automation, optimal production parameters.

Сегодня, в век бережливых технологий, актуальны для решения задачи не только выявления живучести (долговечности) различных конструкций, но и

задачи, направленные на установление таких параметров производства, которые способствовали бы повышению срока службы этих конструкций или изделий в их составе.

Прямая задача получения значений живучести металлоконструкций, в данном случае, металлических труб, решается экспериментальным методом путем постановки полного факторного эксперимента. Для этих целей выявляются параметры, оказывающие существенное влияние на живучесть металлических труб. К таким параметрам относят:

- давление, создаваемое движением жидкости или встроенного твердого элемента внутри трубы в ходе ее эксплуатации;
- температуру нагрева трубы за счет движения нагретой жидкости или встроенного твердого элемента;
- перепад температур внутри и снаружи трубы, зависящий от условий эксплуатации конструкции;
- скорость перемещения жидкости или встроенного твердого элемента внутри трубы.

Указанные параметры выявляются из технологического опыта и наблюдений за износом металлических конструкций [1].

После установления влияющих на живучесть конструкций параметров проводят серию опытов и получают математические модели, позволяющие прогнозировать отклик, в данном случае, количество часов функционирования конструкции до начала ее разрушения. Прогнозирование указанного отклика дает возможность исключить момент разрыва конструкции, то есть полного ее разрушения, что предотвращает ряд аварий и экономит время на восстановление труб, так как при указанном положении дел предусматриваются конструкции, идущие взамен изношенным.

Обратная задача заключается в установлении максимального срока службы конструкции (нахождения максимальной живучести) при оптимальных параметрах ее эксплуатации, причем, оптимум параметров, влияющих на живучесть, может быть установлен в пределах допустимых условиями

эксплуатации труб пределах. В частности, невозможно понизить температуру нагрева жидкости или внутреннего твердого элемента внутри трубы до минимума, повысив при этом живучесть конструкции [2].

Для решения указанной обратной задачи целесообразно воспользоваться методом движения по градиенту или методом градиентного спуска (подъема), который относится к экспериментальным методам и позволяет установить шаг варьирования параметров в ходе проведения опытов при установлении максимального значения живучести конструкции [1,2].

Метод движения по градиенту заключается в том, что полученное на этапе постановки полного факторного эксперимента уравнение регрессе (математическая модель) подлежит разложению в ряд Тейлора [3]. При этом коэффициенты регрессии здесь будут являться частными производными заранее полученной математической модели по соответствующим факторам:

$$\nabla\varphi = \frac{\partial\varphi}{\partial x_1} i + \frac{\partial\varphi}{\partial x_2} j + \dots + \frac{\partial\varphi}{\partial x_k} k, \quad (1)$$

где  $\nabla\varphi$  – градиент;

$\frac{\partial\varphi}{\partial x_k}$  – частная производная по k-му фактору;

$i, j, k$  – единичные векторы, установленные в направлении осей координат.

С учетом того, что частные производные отождествлены с заранее установленными коэффициентами регрессии математической модели, выражение (1) можно записать в виде:

$$\nabla y = b_1 i + b_2 j + \dots + b_k k. \quad (2)$$

Представленные выражения позволяют определить кратчайшее направление при движении к экстремуму, то есть к оптимальному значению отклика.

Первая производная в геометрической интерпретации представляет собой угол наклона касательной к кривой, тогда коэффициент регрессии можно записать так:

$$b_i = tg\varphi. \quad (3)$$

Значение функции в точках, лежащих на линии градиента, определяется из выражения:

$$y_{(d)} = y'_0 + \delta_i t g \varphi, \quad (4)$$

где  $\delta_i$  – интервал варьирования факторов, влияющих на отклик (живучесть).

На рисунке 1 показан принцип определения оптимума при градиентном спуске (оптимумом является минимальное значение отклика в массиве возможных значений).

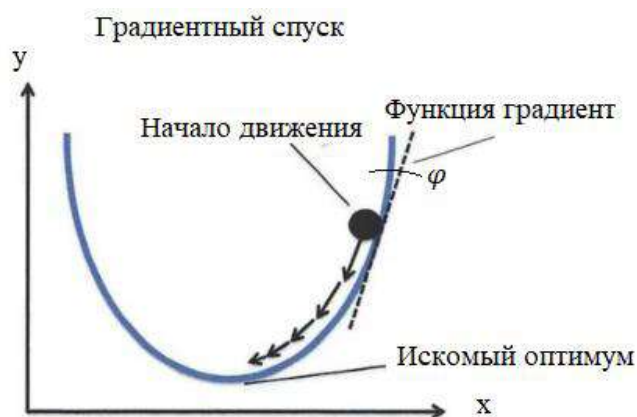


Рисунок 1 – Принцип определения оптимума при градиентном спуске

Выбор интервала варьирования при движении по градиенту зависит от опыта и интуиции экспериментатора. Тем не менее, существуют некоторые рекомендации, заключающиеся в том, что выбирать интервал варьирования необходимо так, чтобы при первом движении оказаться как можно ближе к границе исследования, то есть проводить эксперимент при максимально или минимально возможных значениях факторов. Причем, если оборудование позволяет выйти за границы эксперимента, то можно расширить эту область.

Движение по градиенту сводится к пошаговому эксперименту, который продолжается до тех пор, пока в ходе этого эксперимента не будут получаться результаты более оптимальные, чем предыдущие.

В ходе исследования влияния факторов на живучесть металлических труб, было получено уравнение регрессии:

$$y = 26,51 + 3,27x_1 + 2,12x_2 + 0,73x_3, \quad (5)$$

где  $y$  – отклик (живучесть металлической трубы в часах);

$x_1$  – давление внутри трубы в процессе ее эксплуатации (МПа);

$x_2$  – температура внутри трубы в процессе ее эксплуатации ( $^{\circ}\text{C}$ );

$x_3$  – скорость перемещения твердого элемента внутри трубы в процессе ее эксплуатации (м/с).

Для проведения эксперимента с целью поиска оптимального отклика была подготовлена расчетная таблица (таблица 1).

Таблица 1 – Расчетная таблица для проведения эксперимента с целью поиска оптимального отклика

Интервал варьирования и уровни факторов	$x_1$	$x_2$	$x_3$
Нулевой уровень	615	120	15
Интервал варьирования $b_i$	6	10	2
Коэффициент регрессии $\delta_i$	3,27	2,12	0,73
Интервал варьирования при движении по градиенту $\delta_i^*$	8	15	8

В таблице 2 представлена реализация эксперимента при движении по градиенту.

Таблица 2 – Реализация эксперимента при движении по градиенту в поисках оптимума

№ опыта	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$\bar{y}$
1	624	135	23	7840	7844	7839	7841
2	632	150	31	7842	7846	7843	7844
3	640	165	39	7884	7888	7881	7884
<b>4</b>	<b>648</b>	<b>180</b>	<b>47</b>	<b>7898</b>	<b>7899</b>	<b>7900</b>	<b>7889</b>
5	656	195	55	7781	7881	7871	7844
6	-	200	63	-	-	-	-
7	-	-	71	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-

В ходе реализации опытов при движении по градиенту в поисках оптимума получилось реализовать только 5 опытов, так как вариация параметров не



позволяет осуществить эксперимента, так как фактически добиться устанавливаемых значений параметров на практике не представляется возможным. Однако, проведение 5 опытов позволило получить оптимум (в таблице 2 выделен жирным).

Анализ проведенных исследований показывает, что максимальная живучесть изучаемой металлической трубы составляет 7889 часов (среднее по трем сериям опытов), причем максимальной живучести можно добиться при следующих значения параметров:  $x_1=648\text{Мпа}$ ,  $x_2=1800\text{С}$ ,  $x_3=47\text{м/с}$  [4].

Таким образом, если на практике удастся осуществлять эксплуатацию металлической трубы в пределах, близким к обнаруженным значениям параметров, то ее живучесть (в часах эксплуатации) будет максимальной.

Очевидно, что расчет параметров, подготовка и реализация экспериментальной части при отыскании оптимума – процесс трудоемкий, требующий автоматизации.

С целью автоматизации был написан программный продукт, позволяющий исключить субъективную ошибку экспериментатора и упростить процесс.

Программа реализована на базе фреймворка Spring.

На рисунке 2 показано окно программы, предназначенное для отыскания оптимума методом движения по градиенту.

	I	II	III	IV	
Zero factor level	900.0	750.0	60.0	20.0	
Variation interval	200.0	50.0	20.0	5.0	
Regression coefficient b	-674.06	-350.06	-412.35	-214.06	
The product range by a factor of	-134812.0	-17503.0	-8247.0	-1070.3	
Value K	1.0	0.13	0.061	0.008	
Recalculated intervals*	45.0	6.0	3.0	1.0	
<b>The method of calculation of motion along the gradient</b>					
Number	X1	X2	X3	X4	Y
1	900.0	750.0	60.0	20.0	--
2	855.0	744.0	57.0	19.0	--
3	810.0	738.0	54.0	18.0	--
4	765.0	732.0	51.0	17.0	--
5	720.0	726.0	48.0	16.0	Выберите файл: <input type="text" value="Файл не выбран"/>
<b>The parameters set on this process</b>					
Name Parameter	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	<input type="button" value="To analyze"/>
Value Parameter					

Рисунок 2 – Окно программы, предназначенное для отыскания оптимума методом движения по градиенту

На рисунке 3 показана схема работы части программы для реализации серии опытов при движении по градиенту в поисках оптимума.

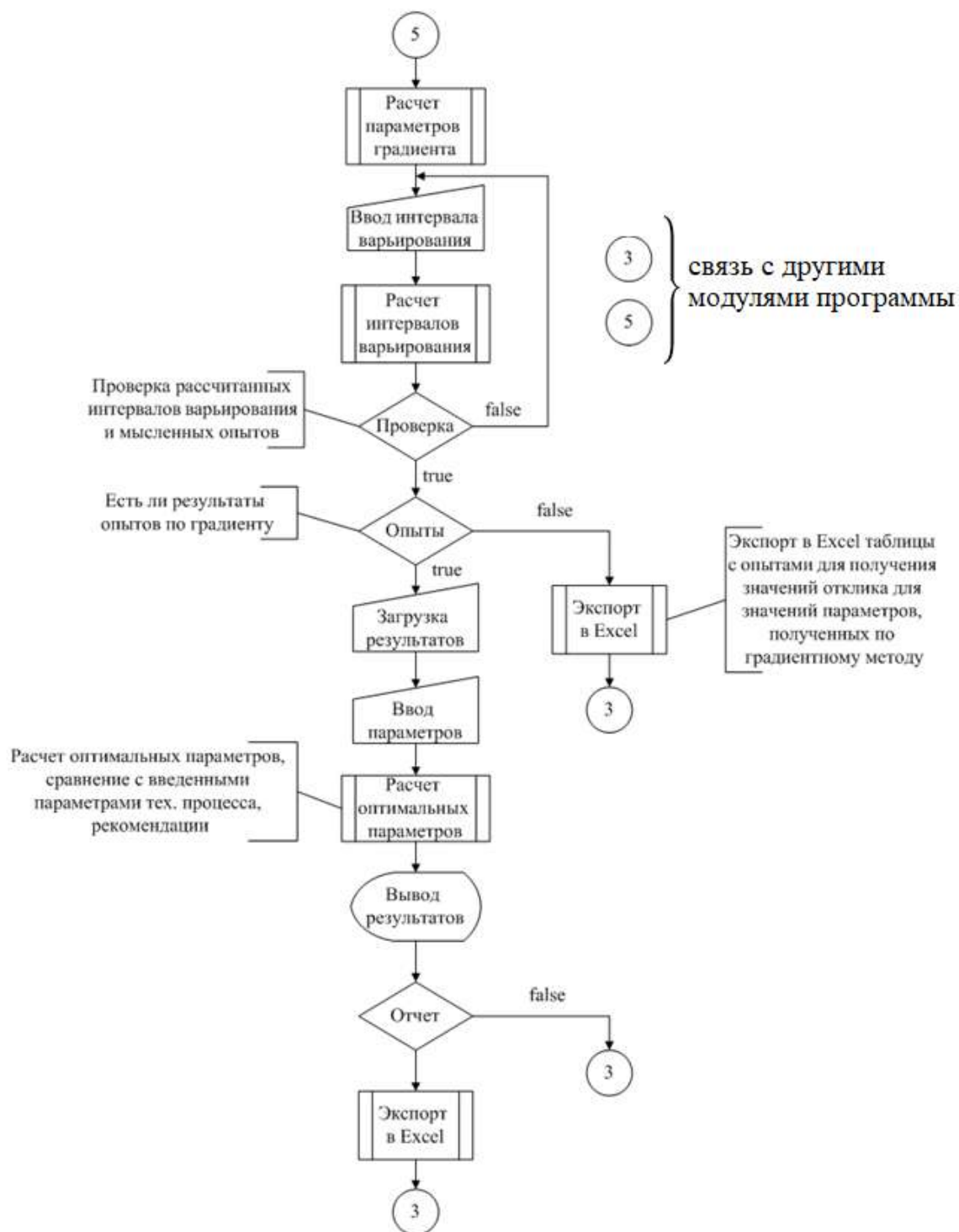


Рисунок 3 – Схема работы части программы для реализации серии опытов при движении по градиенту в поисках оптимума

Решение обратной задачи по нахождению оптимальных значений оптимума при возможности вариации параметрами, влияющими на отклик, важная задача,

особенно в условиях реализации подходов бережливого производства, что крайне актуально для современных производственных условий.

Представленное автоматизированное решение позволяет повысить эффективность расчетов и осуществить вариацию параметров таким образом, чтобы повысить точность получаемых в ходе эксперимента данных.

#### Список литературы

1. Баранов А.Н., Баранова Е.М. Методика учета физического износа оборудования в процессе контроля качества изделий на стадии их производства//Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2017. № 10. С. 118-126.
2. Баранов А.Н., Баранова В.А. Программное решение для оптимизации параметров техпроцесса с позиций инструментальной выносливости//Материалы всероссийской научно-практической конференции студентов и молодых ученых Молодежная наука в развитии регионов: (Березники, 27 апреля 2022 г.). – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2022. – с. 7-12.
3. Баранов А.Н., Баранова Е.М. Разработка процедуры контроля качества изделий на базе современного подхода к проектированию технологических операций//Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2017. № 10. С. 76-86.
4. Баранова Е.М., Баранов А.Н., Евтехов Д.И. Программное управление модулем производственной линии с применением языка релейно-контактной логики//Известия ТулГУ. Технические науки, Выпуск 10, 2018 г. – С. 74-83.

## РАЗРАБОТКА ВЕБ СТАТИСТИКИ ДЛЯ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ СТЕНДОВ END OF LINE

*Биков Данир Инсафович, Хамадеев Шамиль Актасович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Актуальность темы разработки на диагностические стенды End Of Line на производственных линиях обусловлена необходимостью оптимизации процесса диагностики. Проблема заключается в отсутствии разработки и внедрения веб-статистики на диагностические стенды End Of Line на производственных линиях. Это приводит к неоптимальной диагностике, отсутствию возможности работы с диагностическими данными в режиме реального времени и низкой эффективности производства. В процессе диагностики транспортного средства информация о его техническом состоянии записывается в базу данных, но отсутствие веб-статистики затрудняет анализ полученных данных и препятствует оптимизации диагностического процесса.

Ключевые слова: база данных, статистика, язык, парсер, MVC, паттерн.

## DEVELOPMENT OF WEB STATISTICS FOR END OF LINE DIAGNOSTIC STANDS

*Danir Insafovich Bikov, Hamadeev Shamil Aktasovich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

The relevance of the topic of development for End Of Line diagnostic stands on production lines is due to the need to optimize the diagnostic process. The problem lies in the lack of development and implementation of web statistics on End Of Line diagnostic stands on production lines. This leads to suboptimal diagnostics, the lack of the ability to work with diagnostic data in real time and low production efficiency. In the process of vehicle diagnostics, information about its technical condition is

recorded in the database, but the lack of web statistics makes it difficult to analyze the data obtained and prevents the optimization of the diagnostic process.

Keywords: database, statistics, language, parser, MVC, pattern.

Для разработки проекта была выбрана база данных MSSQL. MSSQL превосходит другие базы данных во многих аспектах. Взаимодействие с базой данных реализовано через ядро Entity Framework от Microsoft (EF Core) - это последняя версия Entity Framework, разработанная таким образом, чтобы быть легкой, расширяемой и поддерживать кроссплатформенную разработку в рамках платформы .NET Core.

Язык программирования C# лучше всего подходит для внутренних бизнес-приложений. Для традиционного корпоративного приложения C# – лучший вариант. Мощный и гибкий язык может быть использован практически для любого проекта разработки, от создания высокопроизводительных веб-приложений до мобильных и настольных приложений.

MVC-архитектура приложений имеет три ключевых компонента: модель (Model), представление (View) и контроллер (Controller). Модель представляет собой объектную модель данных приложения.

Представление отвечает за отображение этих данных. Контроллер является посредником между моделью и представлением.

Одно из главных преимуществ использования MVC-архитектуры состоит в том, что она позволяет разделить логику приложения на три основных компонента, что делает приложение более гибким и легче поддающимся изменениям и расширениям.

Структурирование информации в базе данных является важным этапом в ее создании, так как это позволяет извлекать информацию по различным критериям и в различных сочетаниях. Для проекта была разработана база данных (рисунок 1):

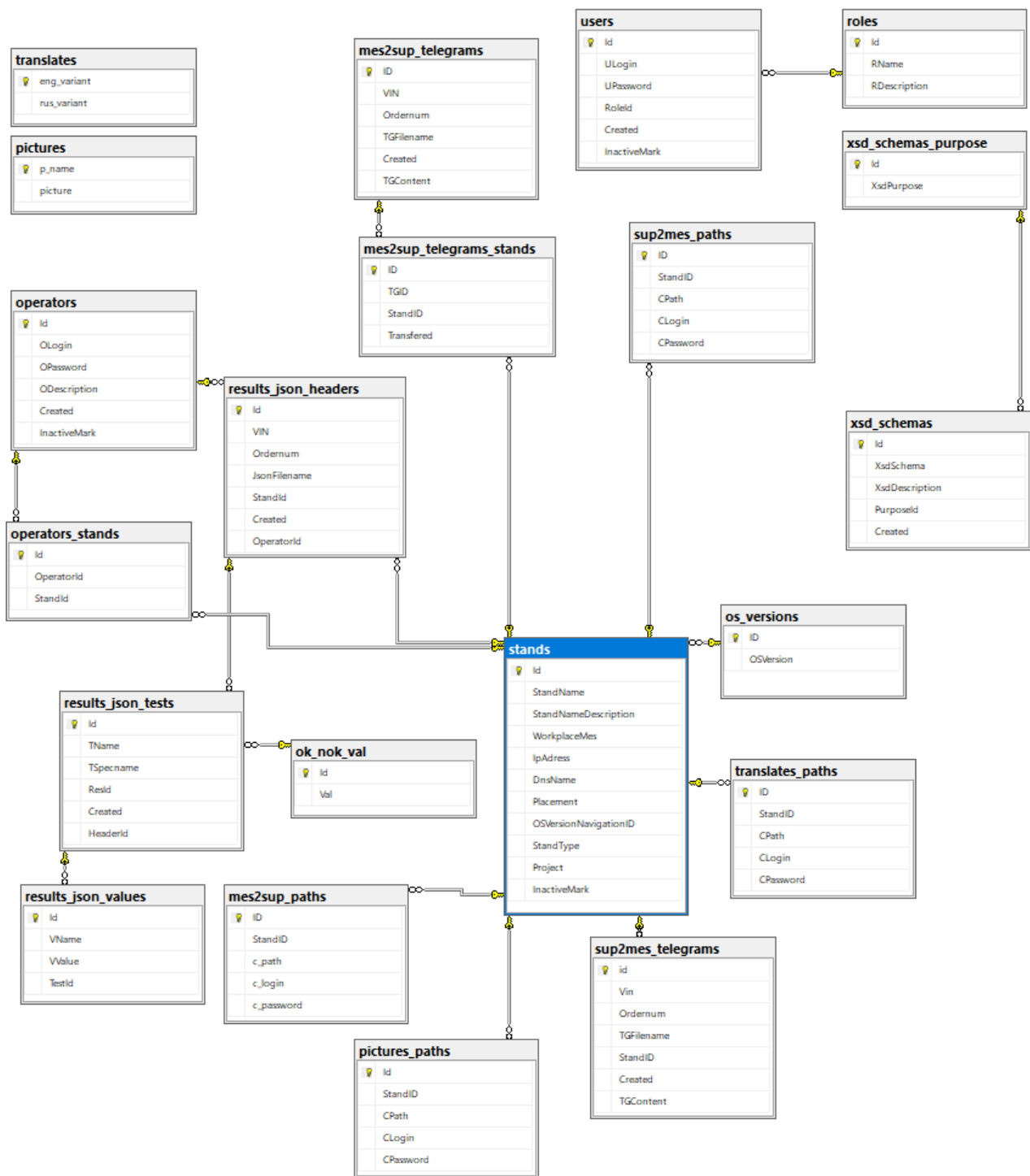


Рисунок 1. Схема базы данных

Структура содержит в себе 22 таблиц. Основные из них:

- Stands – таблица всех имеющихся стендов End Of Line
- Result\_json\_headers–таблица, описывающая основную информацию json файлов (VIN, время прибытия автомобиля и т.д.)

- Result\_json\_tests – таблица, описывающая проводимых тестов над автомобилем и его конструкторская инструкция.
- Result\_json\_values – таблица, описывающая измеренные величины с блоков ЭБУ и считанные ошибки
- Users – таблица зарегистрированных пользователей веб сайта.

Система обработки диагностических сессий состоит из двух компонентов: парсер и Web сервис. Каждый компонент имеет свою основную задачу и вспомогательными, которые будут обновляться или добавляться новым функционалом со временем.

Парсер – это служба сбора и обработки JSON файлов в реальном времени. Компонент получает доступ к файлам, созданным стендами End Of Line. После обработки, данные отправляются в базу данных. Web Сервис – запускает сайт на сервере для визуализации информации из базы данных.

Парсер – важный инструмент, обеспечивающий работу базы данных. При сборе данных, он ищет необходимые файлы, обрабатывает и заполняет модели таблиц. В процессе диагностики автомобиля, компьютеризированные системы автомобиля передают информацию на стенды End of Line, где происходит комплексная проверка, после чего результаты отправляются на сервер в виде XML или JSON файлов. Главный файл в формате XML, содержит в себе базовую диагностику автомобиля: идентификацию и ошибки, а остальные файлы содержат данные своих узких областей. Для правильной работы парсера необходимо, чтобы выполнялись три основные задачи:

- первичная загрузка базы, при которой служба обрабатывает все файлы, расположенные на сервере.

- загрузка в реальном времени, когда процесс ожидает появления новых файлов и загружает их в базу данных.

- проверка загрузки, процесс, запускающийся с определенной периодичностью для проверки наличия файлов в базе, или загрузки файлов сессий, полученных за определенный период.

Главный контроллер (класс) является центральным элементом в работе компонента. В нем происходит реализация всех основных функций, путем использования трех методов для загрузки диагностической сессии.

Таким образом, была спроектирована база данных и разработан веб интерфейс для удобного мониторинга диагностической информации стендов End Of Line (рисунок 2).

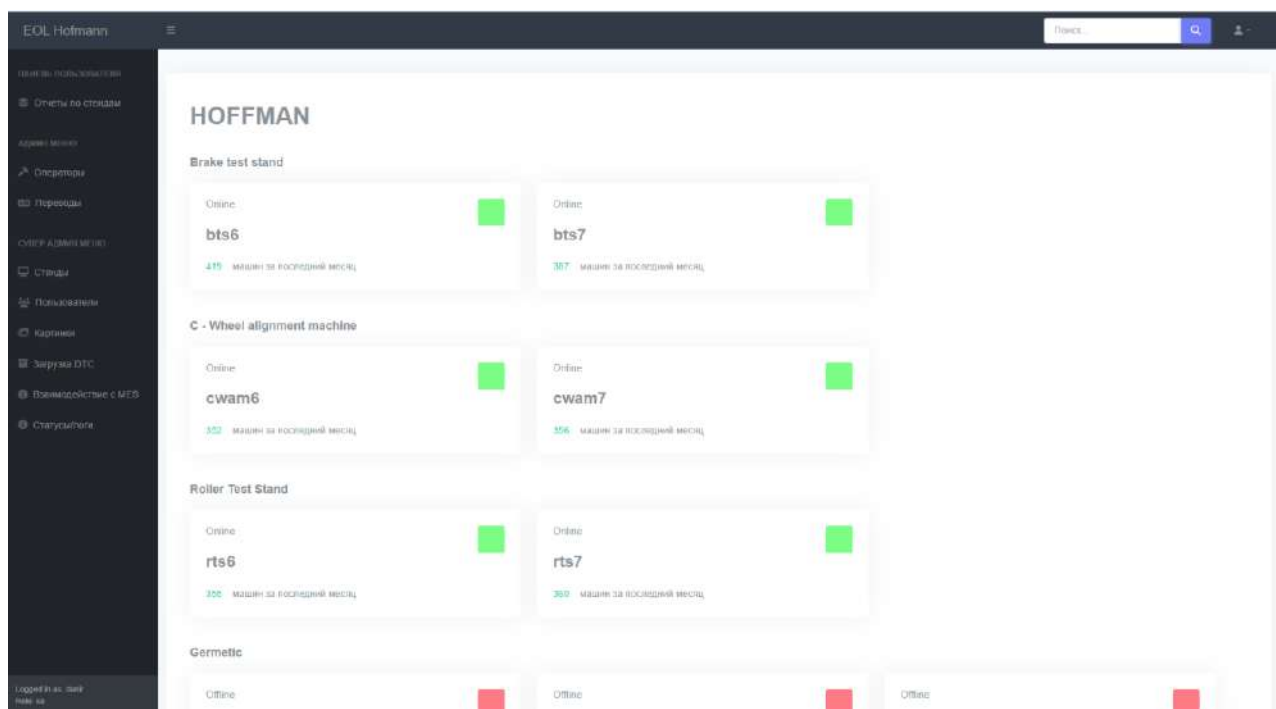


Рисунок 2. Главная страница сайта на ASP.NET Core

На главной странице сайта отображается общая информация о сессии, включая аналитику и статистику: дневные, недельные и месячные данные сравниваются для создания общей статистики. На сайте также реализована авторизация, поиск по всей базе данных и статусы отправки файлов на стенды, добавление операторов и переводы процедур диагностики.

#### Список литературы

1. Орлов С.А. Теория и практика языков программирования [Электронный ресурс]: Учебник для вузов. Стандарт 3–го поколения. - СПб: Питер, 2019. - 688 с.: ил. ISBN 978–5–496–00032–1. – Режим доступа: <https://ibooks.ru/reading.php?productid=>



2. Круз Р.Л. Структуры данных и проектирование программ [Электронный ресурс] / Р. Л. Круз. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018. – 765 с. – ISBN 978–5–9963–1308–2. –Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?short=1&isbn=978–5–9963–1308>
3. Тарасов С.В. СУБД для программиста. Базы данных изнутри [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - Москва: СОЛОН–Пресс, 2019. - 320 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/>
4. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация / Т.С. Карпова. – СПб: Питер, 2018. –304 с.

К АВТОМАТИЗИРОВАННОМУ АНАЛИЗУ ВЛИЯНИЯ  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕГИОНАЛЬНОГО  
ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

*Васильев Евгений Витальевич, Ромашкин Владислав Дмитриевич, Ульянов  
Максим Владимирович*

*ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.  
Горбачева», Кемерово, Россия*

Аннотация. Представлены результаты применения программно-аналитического комплекса, состоящего из оптимизационной математической модели и соответствующего пакета прикладных программ к оценке экономической эффективности электроэнергетической отрасли региона. С помощью пакета прикладных программ проведены вычислительные эксперименты по оценке влияния электроэнергетики на промышленное производство на основе статистических данных модельного региона.

Ключевые слова. Электроэнергетика, математическое моделирование, оценка экономической эффективности, региональная экономика, автоматизированная информационная система.

# TO AUTOMATED ANALYSIS OF THE IMPACT OF ELECTRIC POWER INDUSTRY ON THE REGIONAL ECONOMIC DEVELOPMENT EFFICIENCY

*Vasiliev Evgeny Vitalievich, Romashkin Vladislav Dmitrievich, Ulyanov Maxim Vladimirovich*

*Kuzbass State Technical University named after T.F. Gorbachev, Kemerovo, Russia*

Annotation. The results of using a software-analytical complex consisting of an optimization mathematical model and a corresponding package of application programs to assess the economic efficiency of the regional electric power industry are presented. Using a package of application programs, computational experiments were carried out to assess the impact of the electric power industry on industrial production based on statistical data of the model region.

Key words. Electric power industry, mathematical modeling, economic efficiency assessment, regional economics, automated information system.

Региональная энергетика и ее производственные составляющие в настоящее время представляют собой сложные социально-экономические комплексы, включающие различные производственные и финансовые структуры, инфраструктурные и социальные компоненты [1]. Их оперативный анализ требуется руководящим органам региона для разработки региональной энергетической политики и принятия соответствующих организационных решений. Для обоснования указанных решений целесообразно разрабатывать и применять методы математического моделирования и автоматизированного анализа модельной информации, что делает актуальной тему данной работы.

В монографиях [2, 3] представлен аналитико-алгоритмический инструментарий, принятый за основу при проведении данного исследования, состоящий из оптимизационной математической модели и программного комплекса для ее автоматизированного многопараметрического и

многокритериального анализа. Модель и программный комплекс удовлетворяют принципу модельной и ИТ-сбалансированности [3, с.124].

Пусть экономика конкретного региона представлена в разрезе определенного набора видов экономической деятельности [4], как это представлено, например, в таблице 1.

Отрасль электроэнергетики относится к такому виду экономической деятельности (ВЭД), как «Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха» (таблица 1).

Таблица 1 – Виды экономической деятельности в регионе

№ пп	Вид экономической деятельности
1	Сельское и лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство
2	Добыча полезных ископаемых
3	Обрабатывающие производства
4	Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха
5	Водоснабжение; водоотведение, сбор и утилизация отходов, деятельность по ликвидации загрязнений
6	Строительство
7	Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов
8	Транспортировка и хранение
9	Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания
10	Деятельность в области информации и связи
11	Деятельность по операциям с недвижимым имуществом
12	Деятельность профессиональная, научная и техническая
13	Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги
14	Образование
15	Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг
16	Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений

Выдвинем предпосылку о том, что электроэнергетическая отрасль региона составляет существенную долю ВЭД №4 и выберем, на основе открытых источников [4], следующие статистические данные о перечисленных ВЭД:

- характеристики основных производственных фондов (ОПФ), включающие их стоимость, производительность, срок службы;

- характеристики производимой продукции (электроэнергия), включающие цену единицы продукции (руб/кВт·ч) и стоимостной спрос (в рублях) на нее;
- характеристики условий производства продукции, включающие зарплатоемкость, материалоемкость, как соответствующие доли общепроизводственных затрат;
- характеристики региональной рыночной среды, включающие ставки дисконтирования, максимальные объемы финансирования и пр.).

Критерием эффективности функционирования регионального производителя является максимизация чистой приведенной стоимости (NPV) суммы (по всем ВЭД) прибыли и амортизации в каждый момент горизонта планирования минус сумма осуществленных в начальный момент инвестиций в ОПФ (по всем ВЭД). Сформулированный критерий позволяет выявить экономический потенциал производства продукции в регионе и, по смыслу, является близким к понятию валового регионального продукта (ВРП). Отметим, кроме того, что такой ключевой показатель эффективности ВЭД, как фондоотдача ОПФ, может быть рассчитан, как отношение выручки от продажи продукции к стоимости набора ОПФ данного ВЭД. Кроме того, экономической теории и практике не противоречит утверждение, что, при прочих равных условиях, отрасль или вид экономической деятельности в регионе будут функционировать эффективно, если в результате производства и реализации ее продукции достигается положительный вклад в валовый региональный продукт.

Для изучения вклада электроэнергетики в ВРП, с помощью описанного в [3] программного комплекса проведем следующие вычислительные эксперименты. Рассмотрим ВЭД №№1-6, составляющие блок производства промышленной продукции. Рассчитаем пороговое значение выручки от продажи продукции ВЭД №4 «Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха», при котором этот вид деятельности начинает давать вклад в ВРП (рисунок 1), а также сделаем это для других ВЭД №№1-3,5,6.

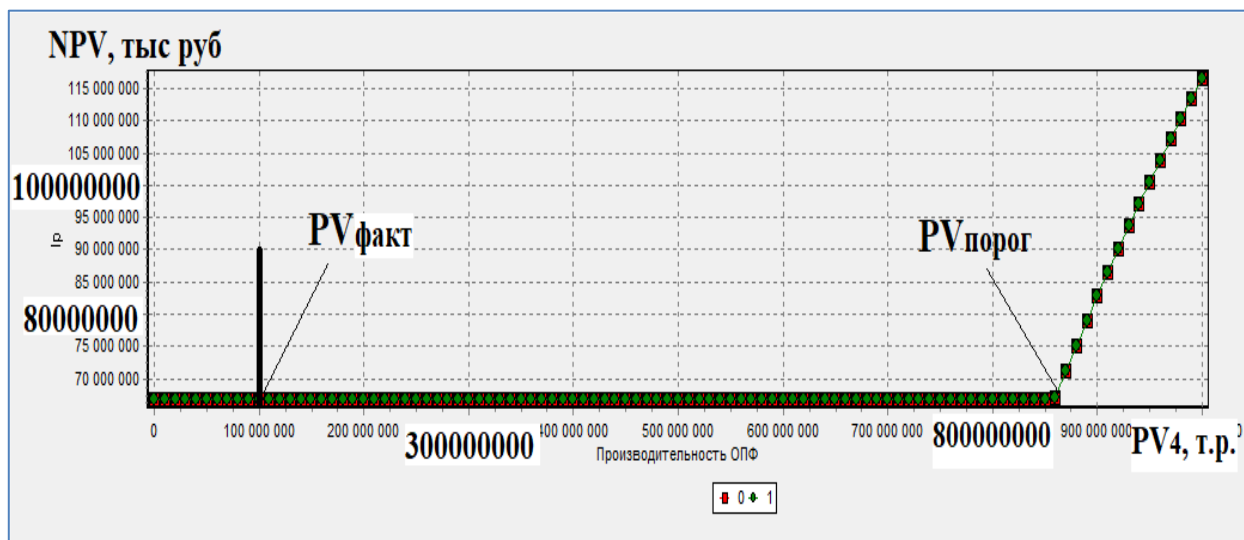


Рисунок 1 – Зависимость NPV( $P \cdot V$ ) для ВЭД №4 «Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха»

На основе полученных данных, с использованием автоматизированного программного комплекса, инвестиционный аналитик регионального уровня получает следующую информацию. Сравнивая полученное по математической модели пороговое  $(P \cdot V)_{\text{порог}}$  и фактическое  $(PV)_{\text{факт}}$  (из данных региональной экономической статистики) значения изучаемого показателя рассматриваемого ВЭД, производится оценка того, какое значение показателя выручки должно быть достигнуто для положительного вклада данного ВЭД в валовый региональный продукт. В частности, анализ рисунка 1 приводит к выводу, что влияние на NPV региона (ассоциируемого нами с показателем ВРП) выручки от продажи продукции ВЭД №4 начинается при  $(P \cdot V)_{\text{порог}} \approx 2,3 \cdot 10^9$  руб. Это значение может рассматриваться инвестиционным аналитиком, бизнесменом, управленцем регионального уровня в качестве ориентира для обоснования соответствующих решений инвестиционного, производственного или финансового характера в сфере развития электроэнергетической отрасли. С учетом предположения [5] о существенном вкладе электроэнергетики в ВЭД «Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха», путем соответствующей корректировки, обоснованной региональными статистическими данными, полученные результаты могут быть перенесены на данную отрасль.

Сравним далее зависимости показателя NPV региона от горизонта планирования в двух сценариях: К1) при текущих значениях показателей ВЭД

блока производства промышленной продукции региона, К2) первый сценарий реализуется с учетом полученного ранее порогового значения ВЭД №4 (рисунок 2).

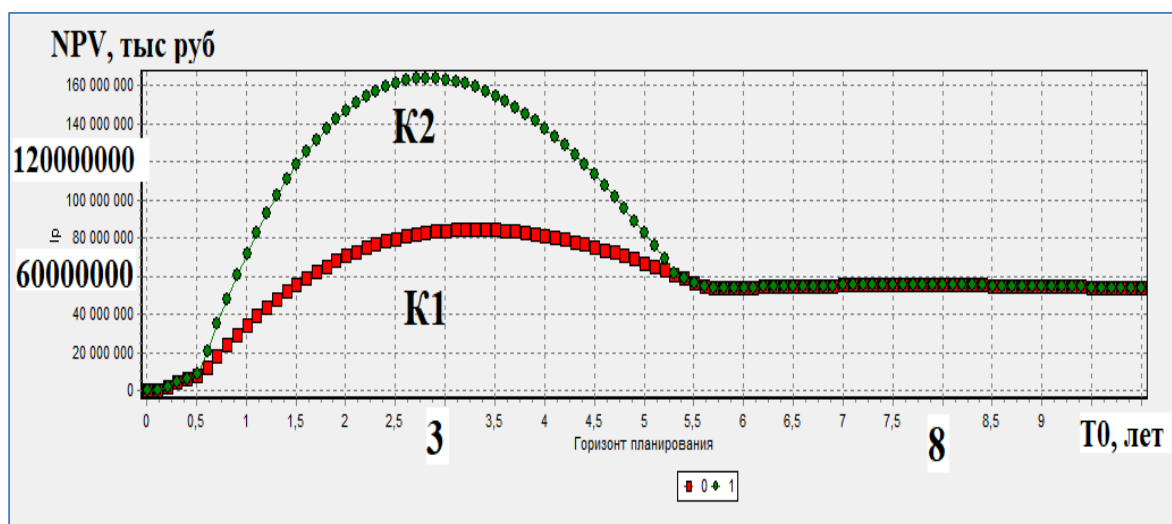


Рисунок 2 – Зависимости  $NPV(T)$  для ВЭД №4 при сценариях К1 и К2

Проводя визуальный анализ графиков и сравнивая их абсолютные, относительные и интегральные характеристики, региональный аналитик может решать ряд важных для региональной экономики задач, например, оценивать вклад электроэнергетики в региональное промышленное производство путем подсчета площадей под графиками. В частности, из рисунка 2 следует, что эффективное функционирование электроэнергетики в некотором регионе дает дополнительный вклад более 40% в NPV региона, по сравнению с показателем, соответствующим текущему значению выручки от продажи ее продукции. Аналогично могут быть получены числовые характеристики, оценивающие влияние на региональную экономику любого из представленных в таблице видов экономической деятельности.

Таким образом, в работе рассмотрены результаты применения к оценке экономической эффективности электроэнергетической отрасли региона программно-аналитического комплекса, состоящего из оптимизационной математической модели и соответствующего пакета прикладных программ [6]. Представленные результаты свидетельствуют о возможности оперативно и наглядно осуществлять поддержку принятия инвестиционных, производственных

и финансовых решений в такой производственной отрасли, как «Электроэнергетика».

#### Список литературы:

1. Костинбой А.С. Региональная энергетическая политика: основные виды и направления // Российское предпринимательство. – 2016. – Т.17. – №6. – С.763-774.
2. Медведев А.В. Поддержка принятия решений при управлении экономикой региона. – Кемерово: КемГУ, 2011. – 105 с. – ISBN 978-5-8353-1214-6.
3. Медведев А.В. Автоматизированная поддержка принятия оптимальных решений в инвестиционно-производственных проектах развития социально-экономических систем / А.В. Медведев. – М.: Издательский Дом «Академия Естествознания», 2020. – 200 с. – DOI: 10.17513/np.421.
4. Федеральная служба государственной статистики, единая межведомственная информационно-статистическая система / URL: <https://rosstat.gov.ru/emiss>. (Дата обращения: 12.11.2023). – Текст: электронный.
5. Васильев Е.В. К экономической оценке инвестиционно-производственного проекта по производству электроэнергии с использованием солнечных электростанций // Современные тенденции развития науки и мирового сообщества в эпоху цифровизации: Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции. – М.: ООО «Издательство АЛЕФ», 2023. – С. 309-313.
6. Семенкин Е.С. Модели и алгоритмы для поддержки принятия решений инвестиционного аналитика / Е.С. Семенкин, А.В. Медведев, А.Ю. Ворожейкин // Вестник Томского государственного университета. – 2006. – №293. – С.63-70.

# ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРЕДОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ПРОЦЕССЕ СБОРА И АНАЛИЗА МЕДИКО-СТАТИСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

*Еремина Ирина Ильинична*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский государственный энергетический  
университет», г. Казань, Россия*

Аннотация. В данной изложен подробный анализ принципов разработки инновационного медицинского программного решения, способного эффективно обрабатывать статистические данные. Данное решение предоставляет возможность вести подробные списки пациентов и врачей, осуществлять учет и анализ болезней, а также формировать всю необходимую документацию, связанную с госпитализацией.

Ключевые слова: прикладное решение, конфигурация, автоматизация деятельности, статистика, анализ данных.

## APPLICATION OF ADVANCED INFORMATION SYSTEMS IN THE PROCESS OF COLLECTING AND ANALYZING MEDICAL AND STATISTICAL INFORMATION

*Eremina Irina Ilinichna*

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kazan  
State Energy University», Kazan, Russia*

Abstract. This article presents a detailed analysis of the principles of developing an innovative medical software solution capable of efficiently processing statistical data. This solution provides an opportunity to keep detailed lists of patients and doctors, to record and analyze diseases, as well as to form all the necessary documentation related to hospitalization.

Keywords: application solution, configuration, business automation, **statistics**, **data analysis**.

С каждым годом возрастает потребность в автоматизации медицинского



процесса в стационарах. Основными преимуществами автоматизации процессов являются повышение качества данных, увеличение скорости обработки информации, уменьшение объема документации, контроль за их заполнением и сокращение времени поиска нужной информации.

Предлагаемое прикладное решение позволяет вести списки пациентов и врачей, учет болезней и составление обязательных документов о госпитализации. Применение разработанного решения обеспечивает автоматический ввод различных данных, долгосрочное хранение и контроль качества информации, сокращение времени на сбор данных, а также быстрый доступ к информации для анализа и формирования отчетов.

Основные требования к разработке заключаются в следующем: необходимо реализовать систему авторизации, возможность создания новых элементов в справочниках, просмотр уже созданных элементов, а также возможность создания и редактирования документов, формирование отчетов и редактирование справочной информации. Добавление информации в систему может осуществляться путем ручного ввода через экранные формы, а также предусмотрены обработки для загрузки данных из Excel, международного классификатора заболеваний и обследований.

Система сосредоточена в 5 подсистемах: администрирование, договоры и взаиморасчеты, нормативно-справочная информация, отделение, статистика.

Подсистема «Администрирование» включает в себя обработки загрузки диагнозов и обследований из файла Excel с расширением - \*.xlsx. Подсистема доступна только пользователю администратор.

Подсистема «Договоры и взаиморасчеты» включает в себя справочник «Организации» и денежные отчеты «По оплате», «По доктору», «По отделению» и «Страховые организации». Подсистема по большей части рассчитана для пользователя Статист.

Подсистема «Нормативно-справочная информация» содержит всю справочную информацию медицинского учреждения – справочники «Врачи», «Диагнозы», «Обследования», «Страховые организации», «Тип госпитализации».

Подсистема доступна для пользователей Доктор и Приемный Покой.

Подсистема «Отделение» включает в себя документ «Случай Госпитализации» и справочники «Отделения» и «Пациенты». Подсистема предназначена для пользователя Приемный Покой, в которой он заполняет данные пациента и регистрирует факта госпитализации больного.

Подсистема «Статистика» включает в себя отчеты по сбору медицинской статистики – «Общая статистика», «Статистическая форма» и «Статистические данные». Подсистема предназначена в первую очередь для пользователя Статист. В ней он формирует отчеты и печатные формы с заданным периодом для последующей отправки в органы в сфере охраны здоровья.

Общая структура данных конфигурации представлена на рисунке [1].

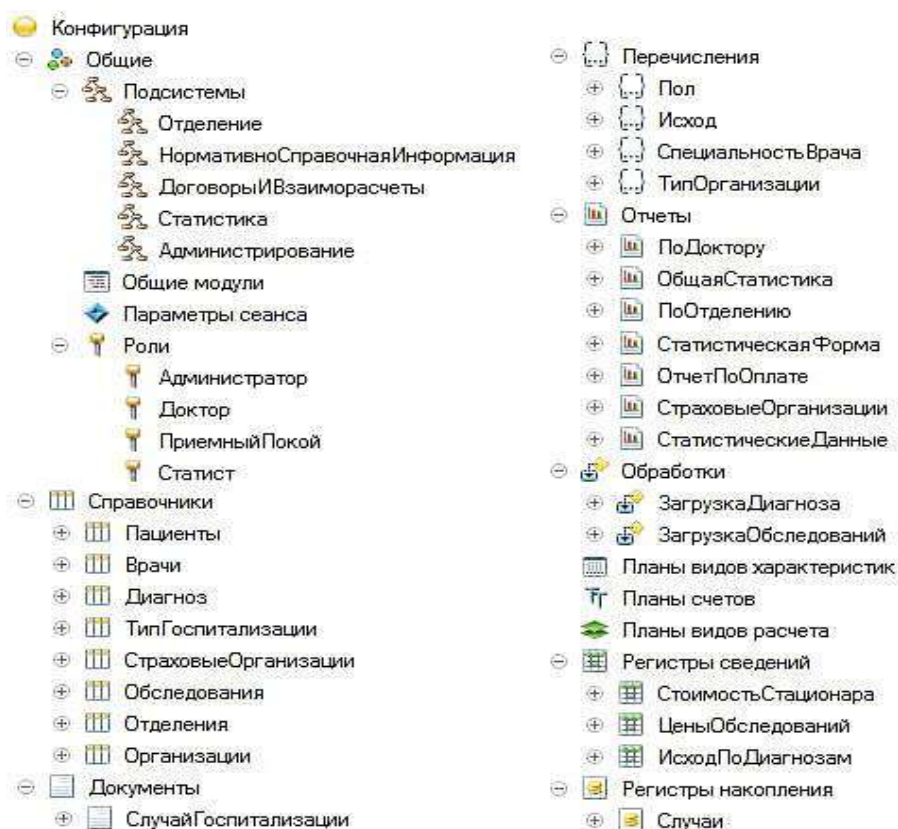


Рисунок 1 - Структура метаданных информационной системы

Рассмотрен процесс создания полнофункциональной базы данных для повышения производительности и эффективности труда сотрудников медицинской организации за счет перераспределения рабочего времени, освобождения от выполнения рутинных операций, сосредоточение на решении

актуальных медицинских вопросов.

Замена большого количества ручных операций обработкой данных в электронном виде в прикладном решении позволит автоматизировать многоэтапный процесс работы с медицинской статистической информацией: фиксирование случая госпитализации, создание и редактирование документов, заполнения печатных форм и др [3].

Разработана конфигурация для сбора и анализа медицинской статистики, позволяющая вводить и регистрировать подробные данные больничного стационара. Реализованы основные элементы структуры информационной системы: объекты метаданных, программный код и формы документов, процедуры заполнения справочников, структура формируемых отчётов, формы данных и реквизитов объектов конфигурации, обработчики форм элементов системы.

#### Список литературы

1. Бартенев О.В. 1С:Предприятие 8.0: опыты программирования. Москва: Диалог-МИФИ. 2015. 389 с.
2. Бойко А.Т., Грибанова Т.Н., Телешева Т.Ю. Актуальные вопросы статистики здравоохранения. СПб. 2017. 249с.
3. Гвоздева В.А., Лаврентьева И.Ю. Основы построения автоматизированных информационных систем. М.: ИД «ФОРУМ». 2018. 318 с.
4. Еремина И.И. Алгоритм оценки эффективности маркетинговых мероприятий / Еремина И.И., Лысанов Д.М. // Наука Красноярья. 2021. Т. 10. № 2-3. С. 28-33.
5. Еремина И.И. Программное обеспечение для автоматизации: «медицинская статистика» / Еремина И.И., Павлова А.С. // Лучшая студенческая статья 2021. Сборник статей XXXIX Международного научно-исследовательского конкурса. Пенза, 2021. С. 27-30.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВУЗА С  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕРВИСА «АЛЬФАДОК» НА ПРИМЕРЕ  
ДАГЕСТАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

*Карапац Александр Николаевич*

*Дагестанский государственный университет, г. Махачкала, Россия*

Аннотация.

Рассматривается возможность проведения анализа состояния информационной безопасности вуза с использованием сервиса «АльфаДок», предназначенного для автоматизированной разработки документации по защите персональных данных и информации. На примере Дагестанского государственного университета описываются результаты такого анализа на основе общедоступной информации и выработанные рекомендации по совершенствованию системы информационной безопасности. Рекомендовано применение указанной методики в широком масштабе.

Ключевые слова: АльфаДок, информационная безопасность, реестр операторов персональных данных, информационная система, обработка персональных данных.

ANALYSIS OF THE STATE OF INFORMATION SECURITY OF THE  
UNIVERSITY USING THE «ALFADOC» SERVICE ON THE EXAMPLE OF  
DAGESTAN STATE UNIVERSITY

*Karapats Alexander Nikolaevich*

*Dagestan State University, Makhachkala, Russia*

Annotation.

The possibility of analyzing the state of information security of the university using the «AlfaDoc» service, designed for automated development of documentation on the protection of personal data and information, is being considered. Using the example of Dagestan State University, the results of such an analysis based on publicly available

information and recommendations for improving the information security system are described. The use of this technique on a large scale is recommended.

Keywords: AlfaDoc, information security, register of personal data operators, information system, personal data processing.

В настоящее время приобрели особую актуальность вопросы обеспечения информационной безопасности. Одной из важных задач является защита персональных данных. Соблюдение требований законодательства подразумевает выполнение, в первую очередь, положений Закона РФ «О персональных данных» от 27 июля 2006 года № 152-ФЗ, Закона РФ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27 июля 2006 года № 149-ФЗ, Закона РФ «О государственной тайне» от 21 июля 1993 года № 5485-1, Закона РФ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» от 26 июля 2017 г. № 187-ФЗ, Указа Президента РФ «О дополнительных мерах по обеспечению информационной безопасности Российской Федерации» от 1 мая 2022 № 250 и других нормативно-правовых актов.

Для соблюдения установленных требований организации обязаны разработать, утвердить и поддерживать в актуальном состоянии внутренние документы по обработке персональных данных в собственных информационных системах. Эта задача стоит перед каждым оператором по обработке персональных данных, фактически, перед каждой организацией. Для ее выполнения необходимо наличие в организациях квалифицированных специалистов в области информационной безопасности, их регулярное обучение и переподготовка. Между тем, в настоящее время имеются проблемы с привлечением специалистов в области информационных технологий, в том числе, информационной безопасности. Как правило, поставленные задачи приходится решать сотрудникам, не имеющим требуемой подготовки. И здесь очень важна помощь, которую могут получить специалисты организации при использовании

программных продуктов, предназначенных для автоматизации данного направления.

В высших учебных заведениях имеются свои особенности обработки персональных данных, связанные с большим количеством категорий субъектов обработки персональных данных и, как правило, с большим количеством информационных систем.

Перечислим основные категории субъектов обработки персональных данных в вузе: работники; близкие родственники работников; лица, с которыми заключен договор гражданско-правового-характера; обучающиеся; близкие родственники обучающихся; абитуриенты; близкие родственники абитуриентов; законные представители абитуриентов; лица, являющиеся кандидатами на работу; заявители; сотрудники подведомственных учреждений и так далее. Для каждой категории должна быть разработана своя форма согласия об обработке персональных данных. Согласия должны быть подписаны, организовано их хранение и учет.

Наличие большого количества информационных систем в вузе также создает определенные трудности. Для каждой информационной системы необходимо определить перечень входящих в неё программ. Для каждой программы требуется указать перечень категорий субъектов обработки персональных данных, а для каждой категории перечислить обрабатываемые данные. Причем, нарушением является как неполнота сведений, так и указание лишних данных, которые не требуются для целей обработки. Кроме того, для каждой информационной системы должны иметься акт определения уровня защищенности, приказ о системе разграничения доступа, модель угроз и технический паспорт.

Одним из эффективных инструментов для разработки и актуализации необходимой документации является сервис «АльфаДок», созданный компанией НПЦ «Кейсистемс-безопасность», г. Чебоксары. Между Дагестанским государственным университетом и разработчиками сервиса «АльфаДок»

заключен договор, согласно которому вузу безвозмездно предоставлены тестовые профили для обучения студентов.

Как показала практика, даже при использовании тестового профиля можно провести анализ состояния информационной безопасности организации и дать рекомендации по ее совершенствованию.

Такая задача была решена в одной из выпускных квалификационных работ в Дагестанском государственном университете в 2023 году. Студенту предлагалось:

1. Проанализировать имеющуюся документацию по персональным данным системы информационной безопасности ДГУ.
2. Построить модель информационной безопасности ДГУ с помощью сервиса «АльфаДок».
3. Выработать рекомендации по совершенствованию системы информационной безопасности ДГУ.

В качестве информационной базы были взяты документы из открытого доступа: с сайта ДГУ (Рис. 1) и из реестра операторов персональных данных Роскомнадзора (Рис. 2), а также дополнительные документы по информационной безопасности ДГУ, предоставленные вузом.

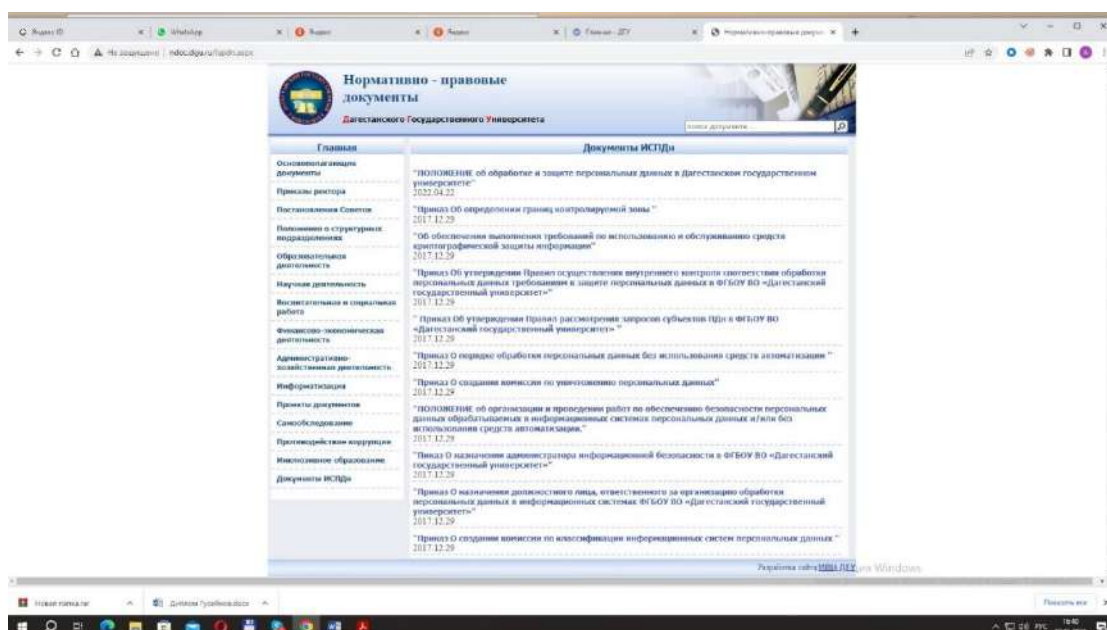


Рис. 1. Документация по персональным данным на сайте ДГУ

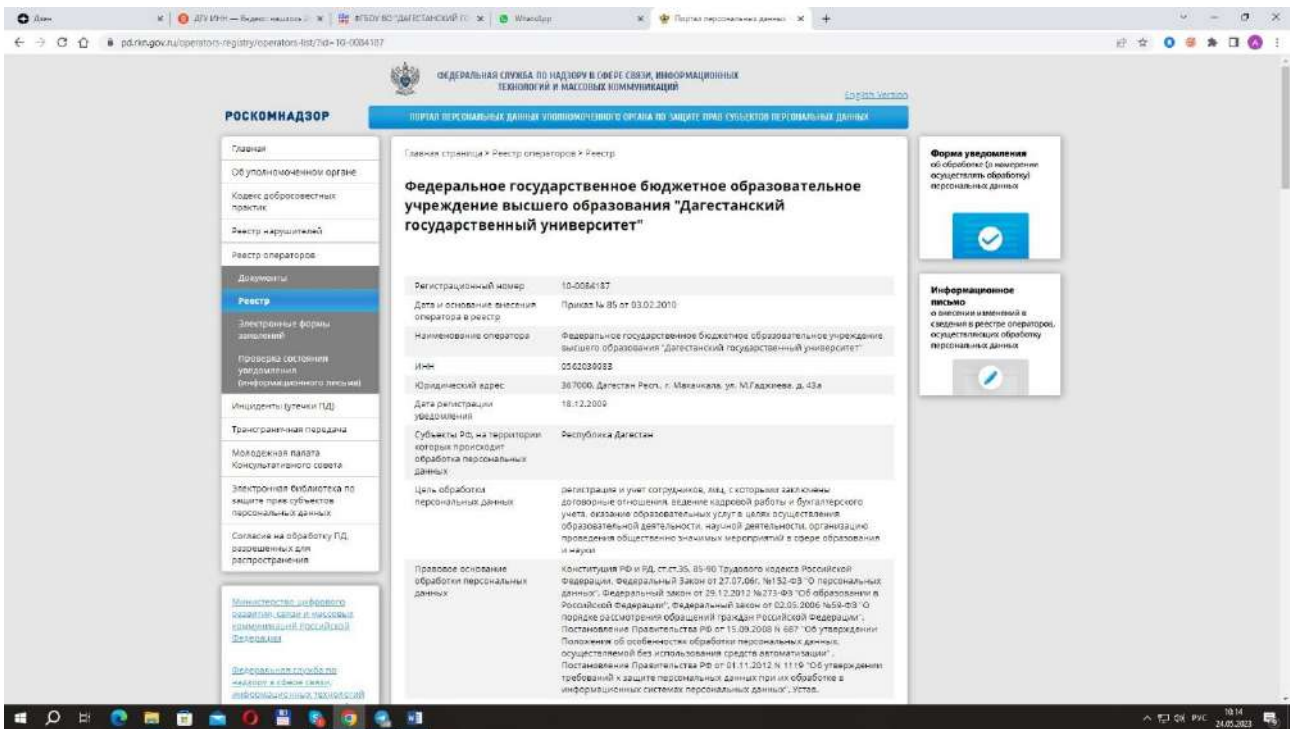


Рис. 2. Карточка ДГУ из реестра операторов персональных данных Роскомнадзора

Работа с сервисом «АльфаДок» (Рис. 3) проводится по следующей схеме:

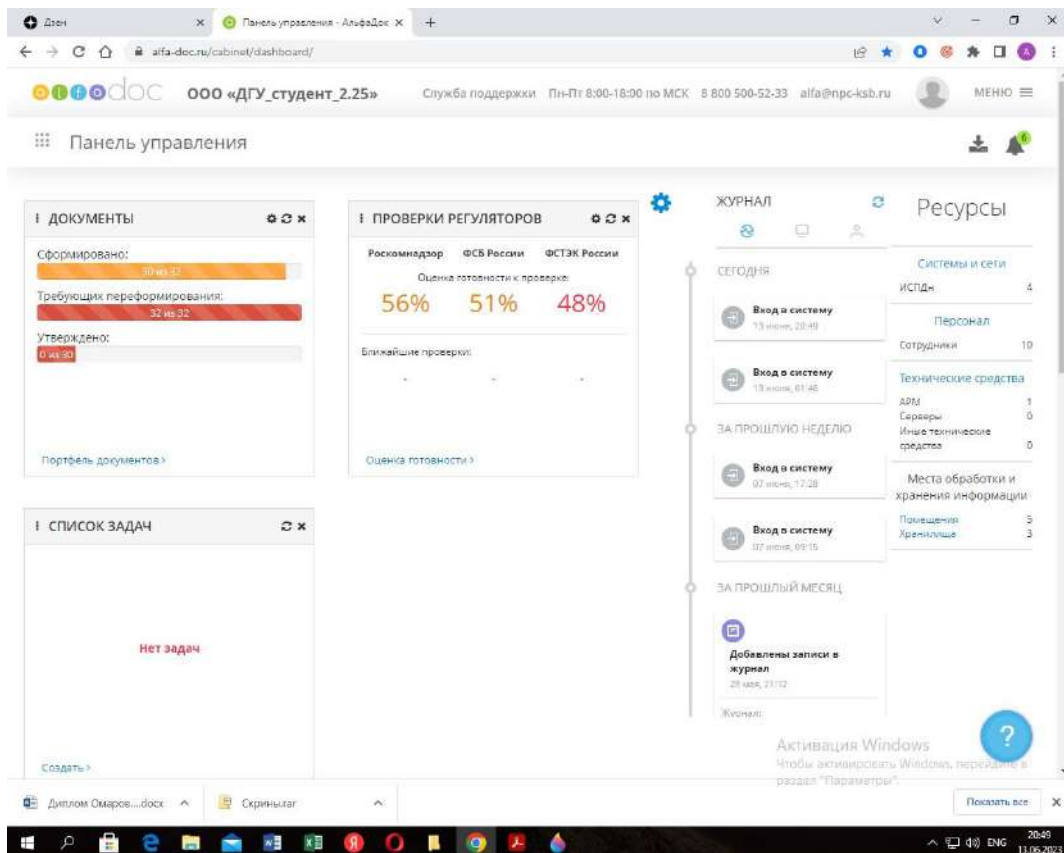


Рис. 3. Главная панель сервиса «АльфаДок»



1) Вводятся данные об организации: наименование, руководитель, реквизиты, структура и т.д. (Рис. 4)

Документы / Ввод данных (ИБ)

Общие сведения

ИНН 0000000000

КПП 05/72/1001

ОГРН 1020502631621

Класс основного вида деятельности ИС: образовательные

Класс дополнительного вида деятельности 72: Научные исследования и разработки

Краткое наименование организации ООО «ДГУ\_студент\_225»

Полное наименование организации ООО «ДГУ\_студент\_225»

Условное сокращение ДГУ

Тип организации Государственный орган

Наименование и реквизиты учредительного документа Конституция Российской Федерации

Адрес официального сайта k https://dgu.ru/

Населенный пункт г. Мухомилово

Юридический адрес Индекс: 307000 Адрес: Россия, Республика Дагестан, Мухомоловский район, ул. Магомедов Гаджиова, д. 43-а

Рис. 4. Ввод основных сведений об организации в сервисе «АльфаДок».

2) Вводятся данные об информационных системах, имеющих в организации, о программах, входящих в информационные системы, о категориях субъектов, чьи данные обрабатываются. (Рис. 5)

№	наименование цели	информационная система	учреждение	программные комплексы
1	исполнение конституционных и иных обязанностей в соответствии с законодательством Российской Федерации (осуществление гражданско-правовых отношений); осуществление расчета заработной платы и иных выплат и удержаний; учет студентов; производство производственных практик	Информационная система персональных данных «Электронный дневник»	Управление базой данных	Управление базой данных
2	выполнение возложенных законодательством Российской Федерации функций, полномочий и обязанностей в сфере образования; ведение образовательной деятельности; оказание платных образовательных услуг; в установленном порядке; обеспечение соблюдения порядка; в соответствии с законодательством Российской Федерации и нормативными документами (справки); обеспечение личной безопасности в период обучения; организации физкультурно-спортивных, спортивных и культурно-развлекательных и иных мероприятий для обучающихся и работников организации; реализация иных уставных задач	Информационная система персональных данных «Электронный дневник»	Управление базой данных	Управление базой данных
3	выполнение требований трудового законодательства Российской Федерации в части ведения бухгалтерского учета; оформление договоров и отношений в соответствии с законодательством Российской Федерации (осуществление гражданско-правовых отношений); осуществление расчета заработной платы и иных выплат и удержаний	Информационная система персональных данных «Персонал»	1С: Подразделение Конфигуратор; Бухгалтерия государственного учреждения	Управление базой данных
4	выполнение требований трудового законодательства Российской Федерации в части ведения кадрового учета; ведение сводного учета; привлечение и отбор кандидатов на работу у студентов; оформление договоров отношений в соответствии с законодательством Российской Федерации (осуществление гражданско-правовых отношений); учет студентов, проходящих производственную практику	Информационная система персональных данных «Персонал»	Управление базой данных	Управление базой данных

Рис. 5. Ввод перечней программных комплексов в сервисе «АльфаДок».

3) Вводится перечень персональных данных, которые обрабатываются для каждого субъекта обработки ПДн.

4) Вводится перечень помещений, где обрабатываются ПДн, перечень лиц, допущенных к обработке и указывается, к каким программам какие лица допущены.

5) Вводится перечень ответственных за различные аспекты организации работы с ПДн, состав комиссий, связанных с обработкой ПДн. (Например, ответственный за организацию обработки ПДн, ответственный за обеспечение безопасности ПДн, комиссия для определения уровня защищенности ПДн, комиссия по уничтожению ПДн.)

6) Вводятся другие необходимые данные в соответствии с мастером опроса.

7) Автоматически формируются организационно-распорядительные документы для организации.

8) Сформированные документы распечатываются и утверждаются.

9) При изменениях законодательства, при переменах в составе ответственных специалистов организации или в структуре информационных систем «АльфаДок» автоматически формирует новые версии документов, которые остается только принимать.

Были введены сведения об информационных системах ДГУ, программных комплексах и обрабатываемых в них данных. Эта информация была получена из реестра операторов персональных данных Роскомнадзора. Введены данные о четырех информационных системах: «Студенты», «Персонал», «Абитуриенты», «Электронный деканат».

Так как студент пользовался учебным профилем, последние два пункта ему не были доступны. Тем не менее, он получил перечень сформированных документов (Рис. 6), которые мог просматривать и делать выводы.

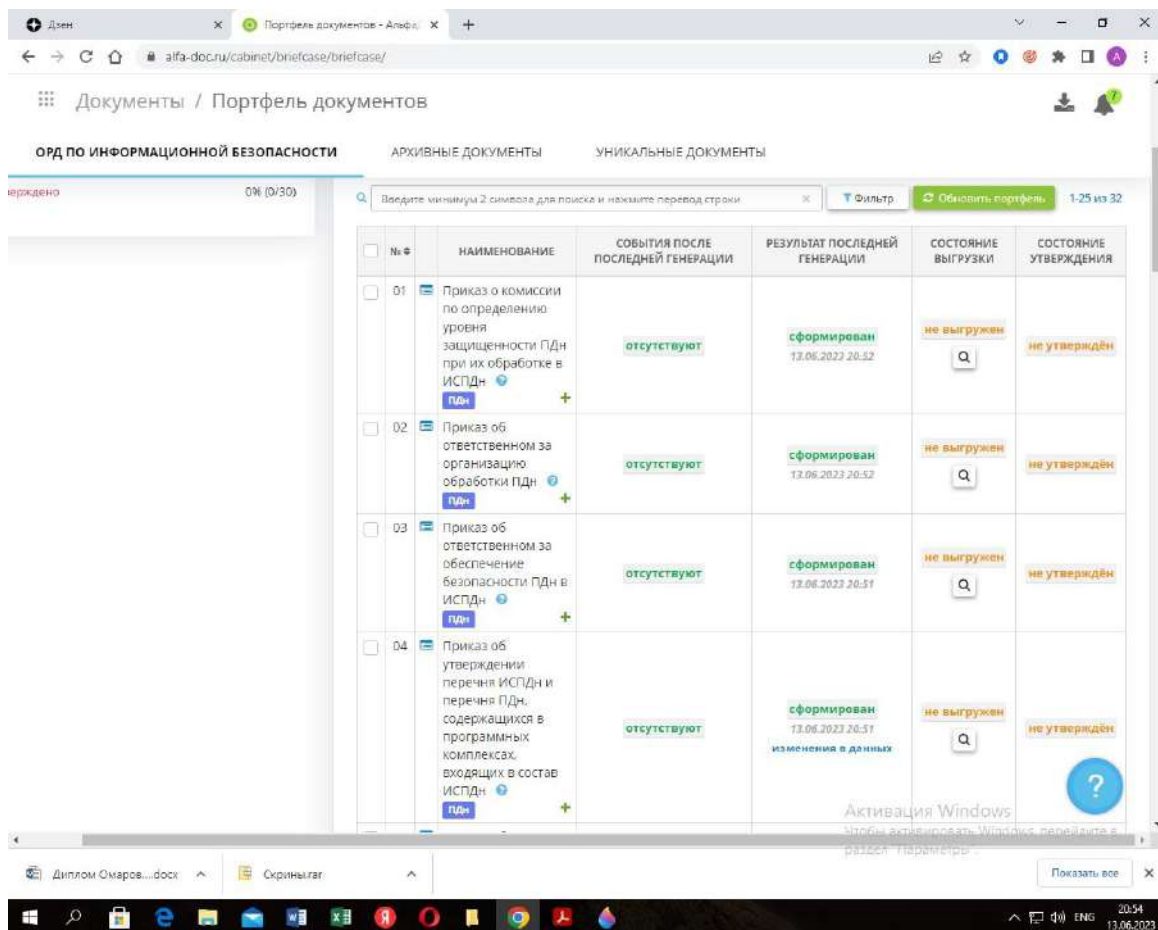


Рис. 6. Портфель документов «АльфаДок».

Дальнейшая аналитическая работа заключалась в следующем.

1. Было проведено сравнения полученного в «АльфаДок» пакета документов по информационной безопасности с документами, выставленными на сайте ДГУ и предоставленными по запросу. В результате было установлено, что имеющийся пакет документов является далеко не полным.

В частности, среди имеющихся документов не оказалось таких как:

- 1) Приказ об утверждении перечня ИСПДн и перечня ПДн, содержащихся в программных комплексах, входящих в состав ИСПДн.
- 2) Приказ об обеспечении безопасности материальных носителей ПДн.
- 3) Приказ об утверждении форм документов, необходимых в целях выполнения требований законодательства РФ в области ПДн.
- 4) Приказ о структурном подразделении, осуществляющем функции по обеспечению информационной безопасности.

5) Приказ об утверждении порядка внешнего информационного взаимодействия по инцидентам в области ПДн.

Указанные документы и ряд других были рекомендованы к разработке и принятию. Образцы форм документов были получены с помощью сервиса «АльфаДок» (Рис. 7).

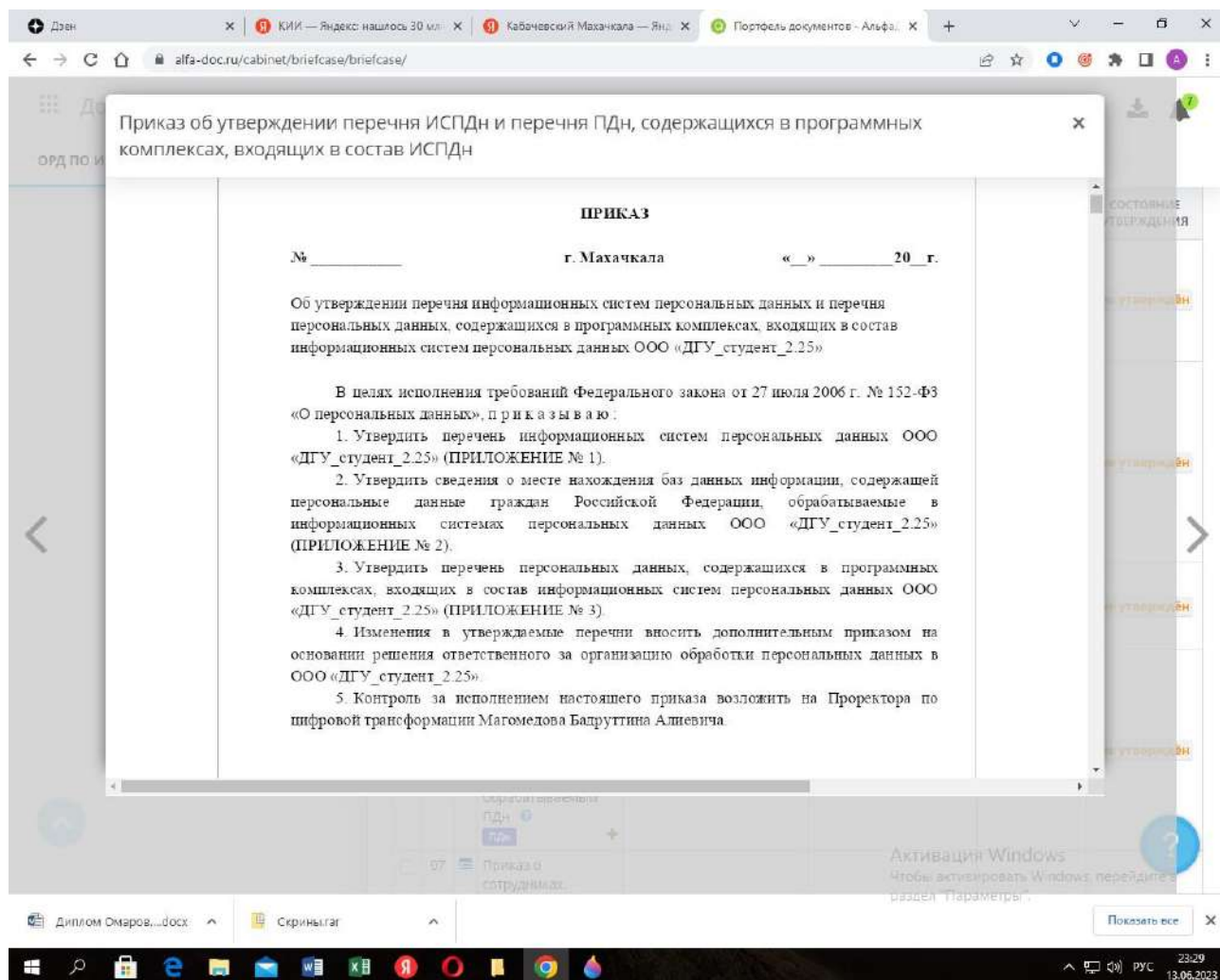


Рис. 7. Приказ об утверждении перечня ИСПДн и перечня ПДн, содержащихся в программных комплексах, входящих в состав ИСПДн.

2. Изучение доступных документов по информационной безопасности и защите персональных данных ДГУ показало, что многие из них содержат устаревшую или неполную информацию.

Было рекомендовано актуализировать их и принять в новой редакции.

Таким образом, Построение модели информационной безопасности ДГУ с помощью сервиса «АльфаДок» позволило рассмотреть имеющуюся документацию по персональным данным с точки зрения соблюдения требований законодательства и предложить меры по улучшению существующего пакета документов.

По результатам проведенной работы были выработаны следующие рекомендации по устранению недостатков в системе информационной безопасности ДГУ в области обработки персональных данных:

1) Пересмотреть перечень ответственных лиц и переоформить приказы, связанные с их назначением.

В первую очередь это касается приказа «О допуске сотрудников ФГБОУ «Дагестанский государственный университет» к обработке персональных данных», в котором указан ряд уже не работающих сотрудников и перечислены информационные системы, которые не включены в перечень информационных систем в карточке ДГУ в реестре операторов персональных данных Роскомнадзора.

2) Поручить ответственным лицам провести ревизию имеющихся документов.

Учесть все имеющиеся информационные системы, учесть всех допущенных к работе с ними сотрудников, принять необходимые организационно-распорядительные документы.

Для получения актуальных форм документов рекомендуется использовать специализированное программное обеспечение, в частности, сервис АльфаДок.

Для правильной и качественной работы необходимо повышение квалификации ответственных лиц в области информационной безопасности.

3) После выполнения работы по подготовке и утверждению всех необходимых документов следует провести инструктаж всех лиц, допущенных к работе документами, включающими персональные данные, по их должностным обязанностям.

Все допущенные к работе с персональными данными лица должны быть под роспись ознакомлены с инструкциями по работе с документами, содержащими персональные данные, а также протестированы на знание своих должностных обязанностей.

4) Осуществлять регулярный контроль за выполнением ответственными лицами своих обязанностей по информационной безопасности.

Необходимо составить план внутренних проверок по информационной безопасности ДГУ, в который обязательно включить пункт о регулярных проверках профессиональной готовности лиц, допущенных к работе с персональными данными.

5) Провести аудит независимой организацией состояния информационной безопасности в ДГУ.

Проведение такого аудита покажет реальное положение дел и даст возможность правильно строить дальнейшую работу по совершенствованию и развитию системы информационной безопасности ДГУ

Предложенная методика может быть широко распространена. Как правило, в каждой организации уже имеются утвержденные документы по информационной безопасности, но для того, чтобы оценить их полноту и актуальность, подчас просто не хватает квалифицированных специалистов. Здесь на помощь придет сервис «АльфаДок», который автоматизирует процесс рутинной работы и позволит выработать рекомендации по улучшению системы информационной безопасности.

# ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ

*Козлова Ирина Владимировна*

*Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, г. Москва,  
Россия*

Аннотация: В статье рассмотрен подход к цифровой трансформации высшего образования, включающий трансформацию образовательных услуг и бизнес-процессов. Рассмотрены достоинства и недостатки появившихся информационных технологий на основе искусственного интеллекта. В статье цитируется ряд исследований, в которых подчеркивается растущая тенденция при внедрении технологий искусственного интеллекта в процесс обучения.

Ключевые слова: цифровая трансформация, высшее образование, искусственный интеллект.

# DIGITAL TRANSFORMATION IN HIGHER EDUCATION: CURRENT TRENDS

*Kozlova Irina Vladimirovna*

*Plekhanov Russian University of Economics. Moscow, Russia*

Abstract: The article considers the approach to digital transformation of higher education, including the transformation of educational services and business processes. The advantages and disadvantages of the emerging information technologies based on artificial intelligence are considered. The article cites a number of studies that emphasize the growing trend in the introduction of artificial intelligence technologies in the learning process.

Keywords: digital transformation, higher education, artificial intelligence.

Цифровая трансформация в высшем образовании включает два основных направления:

Трансформация образовательных услуг направлена на создание новых образовательных продуктов и преобразование существующих продуктов в цифровые. Обычно это означает преобразование офлайн-лекций в видео, создание цифровых текстов и тестов. Более того, это включает предоставление цифровых средств связи для взаимодействия преподавателей и студентов.

Трансформация бизнес-процессов в основном потребует оцифровки всех обычных операций образовательных учреждений, таких как прием студентов, регистрация на программы и курсы, экзамены, разработка программ и обеспечение их качества. Кроме того, вспомогательные услуги, такие как планирование учебных занятий, управление аудиторным фондом, распределение преподавателей, составление расписания и т.д.

Новейшие технологии в высшем образовании.

Интернет вещей (IoT). Менеджеры высших учебных заведений уже делают серьезные инвестиции в Интернет вещей (IoT).

Вокруг нас множество умных вещей, от смартфонов и часов до автомобилей и домов. Но как насчет умного кампуса? Интернет вещей предоставляет множество расширенных данных и помогает автоматизировать множество полезных процессов:

Интеллектуальные термостаты могут регулировать температуру внутри здания, адаптируясь к внешней и внутренней ситуации. Это сэкономит деньги университетам и колледжам и создаст более комфортную среду для студентов и преподавателей.

Умное освещение. Замена традиционного освещения на светодиодное в гараже сэкономила Мичиганскому университету Дирборн 21 000 долларов в год. Умная система освещения на территории всего кампуса позволит сэкономить еще больше.

Будущие кампусы могут превратиться в умные мини города за счет установки умных информационных киосков, отслеживания транспортных средств и пешеходного движения для оптимизации нагрузки и использования умных электрических сетей. Также могут быть реализованы решения



безопасности на основе Интернета вещей, включая удаленный мониторинг и биометрическую аутентификацию.

**Блокчейн.** Блокчейн - это современная технология, которая используется для хранения и передачи информации распределенным, безопасным и эффективным способом. Образовательные учреждения могут использовать блокчейн для хранения данных учащихся, таких как личные данные и сведения об успеваемости. Преимуществом такой технологии среди прочего является безопасность. Более того, блокчейн обычно используется для проверки подлинности, поэтому он значительно снижает вероятность мошенничества.

**Безопасность.** С растущим внедрением ИТ-технологий и устройств Интернета вещей возникает необходимость защиты сети от киберугроз. Высшие учебные заведения должны внедрять новые инструменты, повышающие кибербезопасность, такие как аналитика поведения пользователей и сущностей, которая обнаруживает подозрительные действия в типичном поведении пользователей.

**AR / VR.** Другие новейшие технологии в образовании - это дополненная и виртуальная реальность. Они уже используются в классах для создания более информативных уроков, поскольку с помощью этих технологий можно вводить животных в классы или перемещать весь класс на Луну. Хотя у VR все еще есть блокираторы с точки зрения затрат и контента, AR - более доступная технология, поскольку требует только мобильного телефона. В дополнение к расширению знаний в медицинских, инженерных и научных дисциплинах, AR может использоваться в кампусе для поддержки ориентации на прохладительные напитки.

**Большие данные.** Более десяти лет назад было сложно управлять данными десятков и даже сотен тысяч студентов на бумаге. В настоящее время, когда все оцифровано, мы можем использовать технологию больших данных для более эффективного управления данными, их анализа и использования. Большие данные в образовании - это в основном информация об успеваемости и способностях каждого отдельного учащегося, которая может улучшить их

учебный опыт, персонализовав его. Более того, эти техники используются для анализа программ и являются основой для машинного обучения и искусственного интеллекта.

ИИ и машинное обучение. Искусственный интеллект и машинное обучение являются частью глобальной цифровой трансформации, и высшие учебные заведения не остаются в стороне. Эти появившиеся технологии используются для ассистентов по обучению ИИ, расширенного анализа успеваемости учащихся, данных Интернета вещей и многого другого. Крайне важно внедрить ИИ, поскольку поколение Z привыкло к нему на таких платформах, как YouTube, Google и Amazon, и они предпочитают, чтобы учебный опыт был адаптирован к ним и использовался в любое время и в любом месте.

Искусственный интеллект можно использовать в системах управления контентом и обучением для создания большего количества обучающих инструментов с поддержкой ИИ, которые не только генерируют ответ учащимся, но и предоставляют им четкое объяснение и пошаговое руководство. Такой подход к обучению повысит мотивацию студентов, поскольку они смогут учиться где угодно и когда угодно.

Более того, некоторые вузы, в том числе Университет Дикина, используют ИИ, например IBM Watson, чтобы помочь студентам в течение первого года обучения в кампусе создать максимально комфортную среду. Watson из Университета Дикина может ответить на более чем 1600 вопросов в режиме реального времени о приеме, разрешениях на парковку, жизни в общежитии, перемещении по городу, финансовой помощи, жизни в кампусе и многом другом.

Такая небольшая часть цифровой трансформации кампуса в системе высшего образования помогает студентам освоиться и почувствовать себя как дома. В результате увеличивается процент удержания и снижается стресс первокурсника.

Повышенная доступность. Университеты стараются сделать образование доступным для людей с ограниченными возможностями, чтобы соответствовать требованиям ADA. Университеты внедряют современные технологии, такие как

распознавание и транскрипция речи для глухих или слабослышащих студентов. Вышеупомянутые ИТ-решения в кампусах и аудиториях обеспечивают равное и доступное образование для каждого студента. Транскрипция лекций не только помогает студентам с ограниченными возможностями, но также может использоваться другими учащимися для поиска лекций и просмотра их после занятий.

Чат-боты. Мы уже говорили об искусственных помощниках, которые могут отвечать на вопросы студентов. Обычным местом использования этой технологии является университетская служба поддержки клиентов, которая помогает быстро решить некоторые из более простых вопросов, которые возникают у студентов, и снизить нагрузку на телефонные линии. Помимо всех преимуществ, которые предлагают чат-боты, они также способствуют соблюдению требований ADA, поскольку могут использоваться теми, кто не может общаться в чате по телефону.

Любая трансформация - это вызов, довольно сложно отказаться от известных удобных подходов и заменить их чем-то новым и неизведанным. Но цифровая трансформация - это скорее необходимость, чем возможность. Сначала необходимо начать с небольших шагов, таких как создание платформы электронного обучения, а затем перейти к чему-то более сложному, например, IoT и AI.

#### Список литературы

1. Kozlova I.V., Saidakhmedova M.B. Analytics in the theoretical spectrum of digitalization of higher education institutions based on a review of foreign refugee sources. *International Research Journal*. 2021. № 4-4 (106). С. 123-126.
2. Sean Bui. 6 Educational Technology Trends That Go All Out In 2022.  
<https://elearningindustry.com/educational-technology-trends-that-go-all-out-in-2022>
3. Guy Sheetrit. The Future Of Learning: Educational Technology Trends To Watch In 2023. <https://elearningindustry.com/educational-technology-trends-that-go-all-out-in-2022>

МОНИТОРИНГ ИЗМЕНЕНИЙ ЛЕДОВОЙ ОБСТАНОВКИ ПО ТРАССЕ  
СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО  
ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

*Мартын Кристина Андреевна*

*Санкт-Петербургский Государственный Лесотехнический Университет,  
г. Санкт-Петербург, Россия*

Использование информационных технологий для наблюдения и анализа труднодоступных обширных территорий в современном мире приобретает все большую значимость. За счет использования дистанционных методов наблюдения за поверхностью Земли, относительно хорошей доступности этих данных высокого разрешения в свободном доступе, исследования такого рода становятся наиболее выгодными как в временном плане, так и экономическом.

Ключевые слова: Дистанционное зондирование Земли, Северный морской путь, навигация, Python.

MONITORING CHANGES IN ICE CONDITIONS ALONG THE  
NORTHERN SEA ROUTE USING EARTH REMOTE SENSING DATA

*Martyn C.A.*

*St. Petersburg State Forestry University, Saint-Petersburg, Russia*

Using information technology to monitor and analyze hard-to-reach areas in the modern world. Due to the use of remote sensing methods for observing the Earth's surface, the relatively good availability of high-resolution data in the public domain, research of this kind becomes the most profitable, both in time and in the long term.

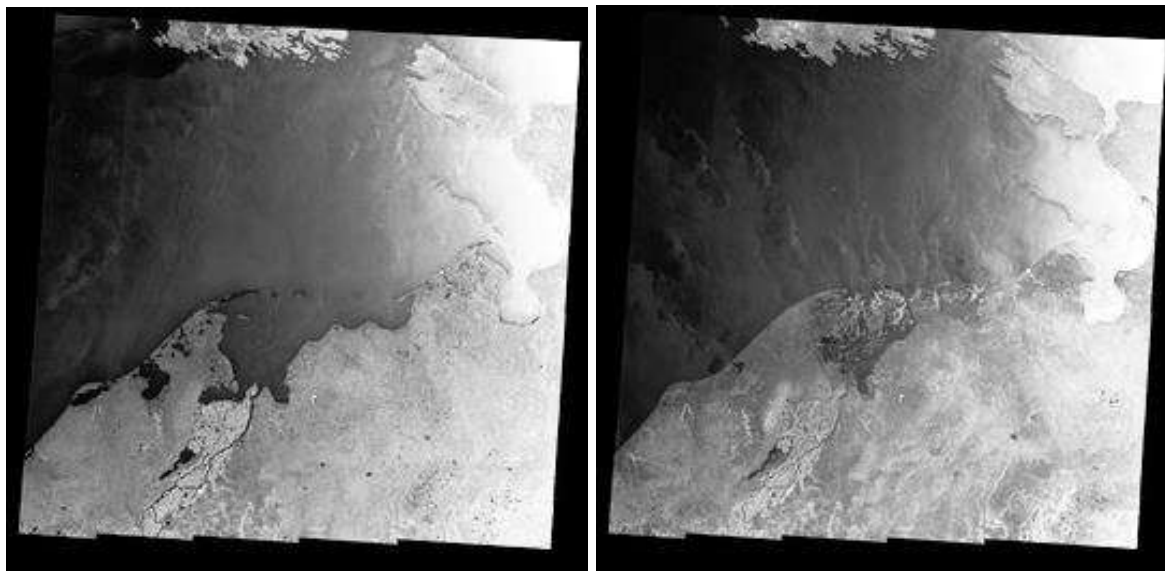
Key words: Remote sensing of the Earth, Northern Sea Route, navigation, Python.

Осуществление безопасной морской деятельности в районе крайнего Севера является актуальной задачей в России. Проведение работ на шельфе по добыче полезных ископаемых, использование Северного морского пути в

качестве транспортной магистрали для удаленных регионов страны в настоящее время проводятся очень интенсивно. Достаточно короткий безопасный навигационный период в течении года, приводит к тому, что необходимо практически круглый год осуществлять наблюдение за ледовой обстановкой в этом регионе. На трассе Северного морского пути есть сложные участки, которые сосредоточены в основном в районе проливов, разделяющих материковую часть с крупными островами Северного Ледовитого океана. Замерзание этих участков происходит очень стремительно, поэтому наблюдения в реальных условиях за формированием ледовой картины может быть просто невозможно. Так как данный регион сложно исследовать из-за тяжелых метеорологических условий, большой протяженности и удаленности территории, то использование методов дистанционного исследования Земли из космоса становится хорошим решением задачи по исследованию акватории Северного Ледовитого океана.

Исследование изменений ледовой обстановки в данном регионе с помощью спутниковых изображений проводилось на основе анализа небольшого участка. Был выбран один из сложных участков - пролив Карские ворота. Для оценки общей картины достаточно спутников с разрешением до 10 м, поэтому для анализа выбраны космические снимки спутника Sentinel-2, представленные в черно-белом цвете[1].

Оценка изменения ледовой обстановки в проливе Карские ворота производилась при помощи программного кода, реализованного на языке Python. Входными данными для программы являются два изображения, полученные в различные периоды времени[2]. Космический снимок состоит из множества пикселей, каждый из которых имеет свое численное значение, соответствующее определенному цвету. Как было отмечено выше, для работы выбраны черно-белые изображения, так как обработка таких изображений производится лучше. В результате, для обработки были выбраны спутниковые изображения в период ледообразования (октябрь-ноябрь(рис.1а,б)).



а)

б)

Рис.1. Ледовая обстановка в проливе Карские ворота на 17.10.2023 (а) и на 10.11.2023 (б)

Каждый пиксель имеет в изображении свои координаты. При сравнении значения пикселя в точке с одной координатой на двух снимках определяется разница между значениями между этими пикселями. По итогу, создается матрица разностей пикселей двух изображений одной территории в разные промежутки времени (рис.2). Затем по данным этой матрицы строится изображение, на котором отражаются участки, где разность пикселей не равна 0. Соответственно, участки не претерпевшие изменений за этот временной период, на новом изображении представлены белым цветом (рис.3).

```

difference_array:
[[[ 0  0  0]
 [ 1  1  1]
 [ 2  2  2]
 ...
 [ 0  0  0]
 [ 0  0  0]
 [ 0  0  0]]

[[ 0  0  0]
 [ 2  2  2]
 [ 1  1  1]
 ...

```

Рис.2. Матрица разницы пикселей двух изображений

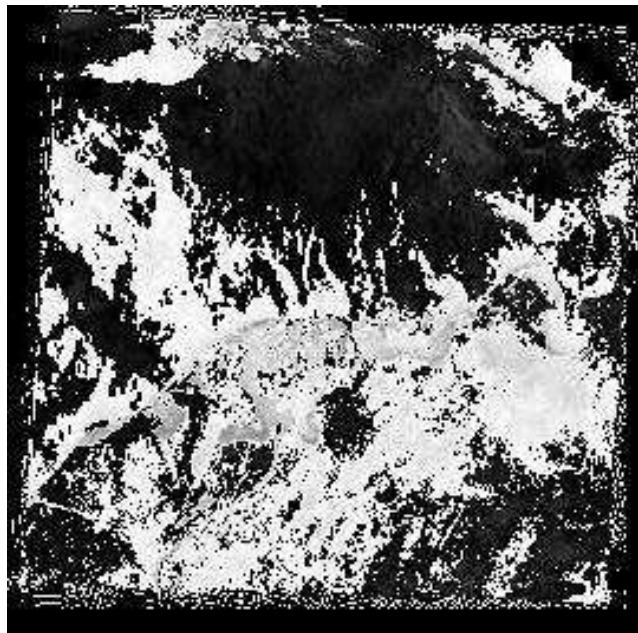


Рис.3. Разность между пикселями двух космических снимков Карского моря за период октябрь-ноября 2023 г.

В итоге, получено черно-белое изображение, полученное при сравнении матрицы пикселей двух космических снимков. В основном, белыми участками на новом изображении отмечена территория суши, которое практически не меняется. В дальнейшем можно провести коррекцию полученного изображения, например, сглаживание по цветам, а также для лучшей визуализации добавить координатную сетку и очертить границы береговой черты, используя ГИС-системы. Данный метод работы со спутниковыми изображениями может стать базой для постоянных наблюдений за ледовой обстановкой в труднодоступных регионах, с применением других методов анализа спутниковой информации.

Список используемых источников:

1. Мартын К.А. Оценка возможности применения отечественных аппаратов дистанционного зондирования Земли // Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право. - 2023. - № 2 (46). - С. 11-14.
2. Polar View: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.polarview.aq/arctic> [дата обращения: 10.11.2023]

# АВТОМАТИЗАЦИЯ МАРКЕТИНГА В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ НА ОСНОВЕ БОТА

*Махмутова Алина Ильнуровна, Илюхин Алексей Николаевич*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. В настоящей статье автором предложен один из способов облегчить дистанционное взаимодействие с клиентами для небольшой IT-компании. В данном случае это разработка и внедрение VK-бота, который сам автоматически будет общаться с пользователями сети «ВКонтакте».

Если организация является небольшой, то сотрудникам приходится совмещать основную работу с дополнительными поручениями. Так помимо обслуживания клиентов, работники основного отдела ведут официальную группу организации в социальной сети «ВКонтакте» и других социальных сетях. В список обязанностей многих сотрудников входит: рассылка рекламы, ответы на сообщения и другое. Следовательно, на ведение группы в социальной сети ежедневно затрачивается немало бесценного времени специалистов.

С целью устранения вышеописанной проблемы было принято решения разработать VK-бота, с помощью которого можно автоматизировать процесс взаимодействия с клиентами через социальные сети. Это позволит сотрудникам больше времени уделять своей непосредственной работе.

Ключевые слова: VK-бот, продвижение в Интернете, автоматизация, IT компания.

## BOT-BASED SOCIAL MEDIA MARKETING AUTOMATION

*Makmutova Alina Ilnurovna, Ilyukhin Alexey Nikolaevich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Abstract. In this article, the author suggests one of the ways to facilitate remote



interaction with customers for a small IT company. In this case, it is the development and implementation of a VK bot, which itself will automatically communicate with users of the Vkontakte network. If the organization is small, then employees have to combine their main work with additional assignments. So in addition to customer service, employees of the main department lead the official group of the organization in the social network VKontakte and other social networks. The list of duties of many employees includes: sending advertisements, answering messages, and more. Consequently, a lot of invaluable time of specialists is spent on maintaining a group on a social network every day. In order to eliminate the above problem, it was decided to develop a VK bot, with which you can automate the process of interacting with customers through social networks. This will allow employees to devote more time to their work directly

Keywords: VK bot, IT company, Vkontakte network, social marketing, automation.

Благодаря VK-боту специалистам не придется тратить время на общение с потенциальными или новыми клиентами и заниматься продвижением товаров и услуг в социальной сети «ВКонтакте». Это позволит им уделять больше времени своей непосредственной работе, что будет способствовать повышению эффективности деятельности компании.

Приветствие новых участников группы; консультация по базовым вопросам, связанным с приобретением товаров и услуг; оповещение участников группы о новых акциях и скидках организации; проведение опроса среди участников группы – все эти функции будут включены в список возможностей VK-бота.

При создании такой программы нужно понимать для чего и как все это происходит. Соответственно, неизбежен этап разработки проекта, в котором будут раскрыты все свойства и правила характерные настоящему объекту.

Актуальность заключается в автоматизации процесса дистанционного взаимодействия с клиентами через социальные сети.

Программные средства, использованные при выполнении работы: объектно-ориентированный язык программирования Python, система управления базами данных SQLite, социальная сеть «ВКонтакте».

Чтобы подробно разобраться в ходе работы и четко представлять желаемый конечный результат, необходимо создать четкую последовательность действий робота при общении с пользователями социальной сети.

VK-бот будет выполнять следующие задачи:

### 1. Приветствие новых участников группы (Рисунок 1).

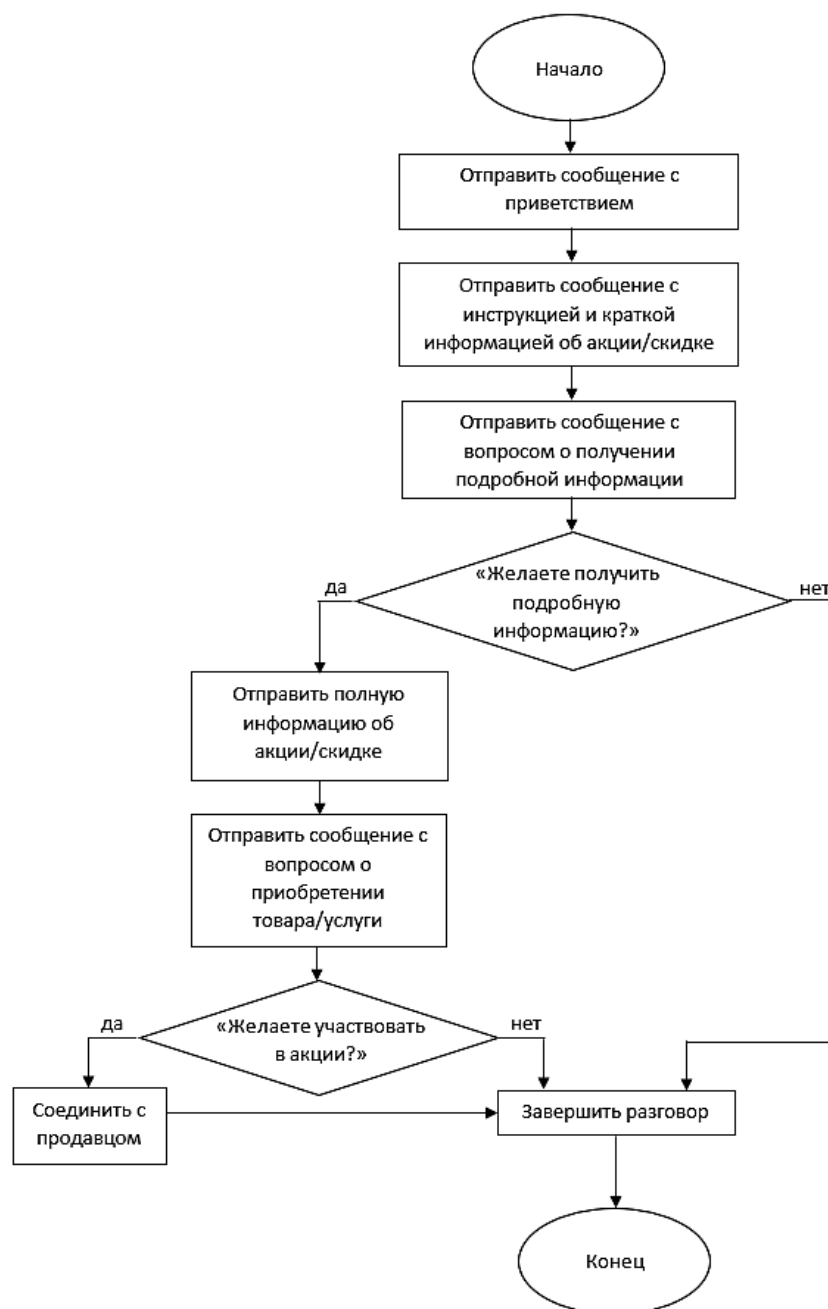


Рисунок 1. Алгоритм «Приветствие новых участников»

## 2. Предоставление информации о товарах и услугах (Рисунок 2).



Рисунок 2. Алгоритм «Информация о товарах/услугах»

## 3. Предоставление информации об акциях и скидках фирмы (Рисунок 3).

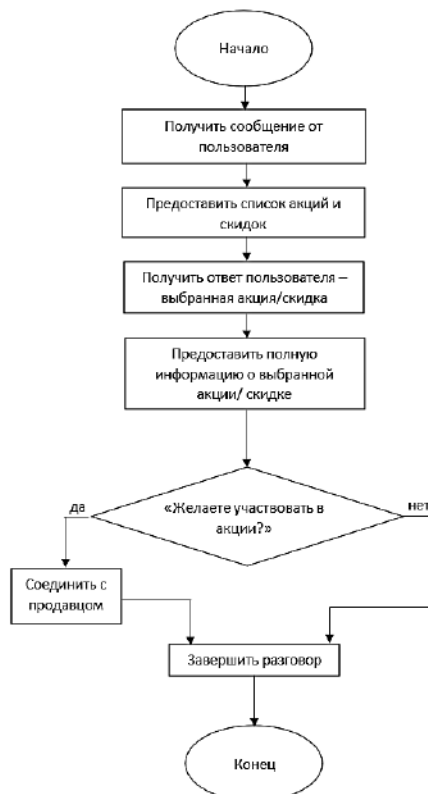


Рисунок 3. Алгоритм «Информация об акциях/скидках»

## 4. Рассылка рекламы (Рисунок 4).



Рисунок 4. Алгоритм «Рассылка рекламы»

## 5. Проведение опроса среди участников группы (Рисунок 5).

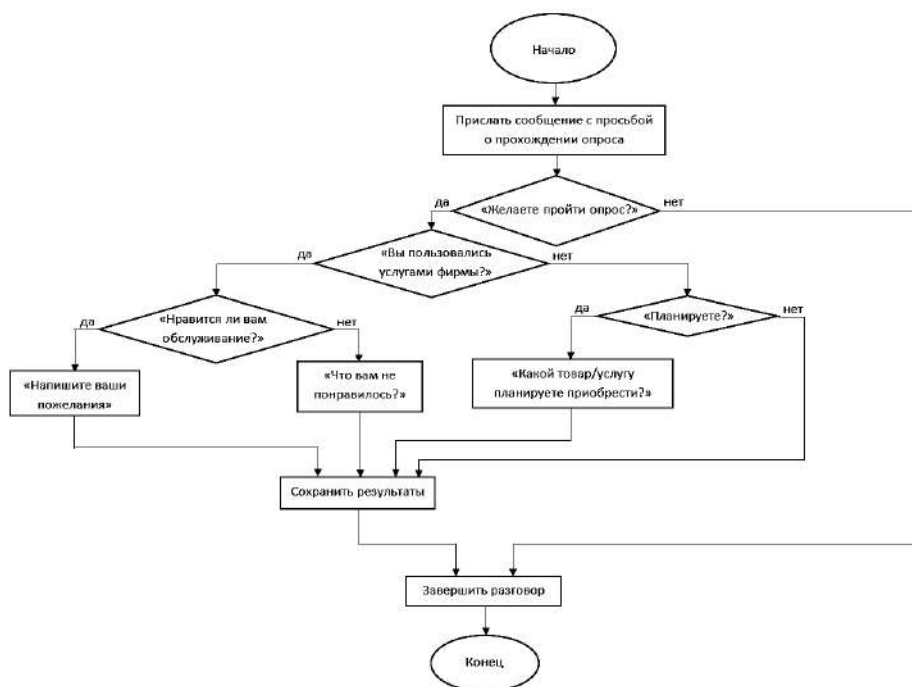


Рисунок 5. Алгоритм «Проведение опроса»

Процесс разработки VK-бота было разделено на несколько этапов:

1. Создание базы данных (Рисунок 6).

База данных состоит из 4-х таблиц (рисунок 3.6):

- Products – Товары.
- Promotions – Акции.
- Services – Услуги.

Users – Пользователи.

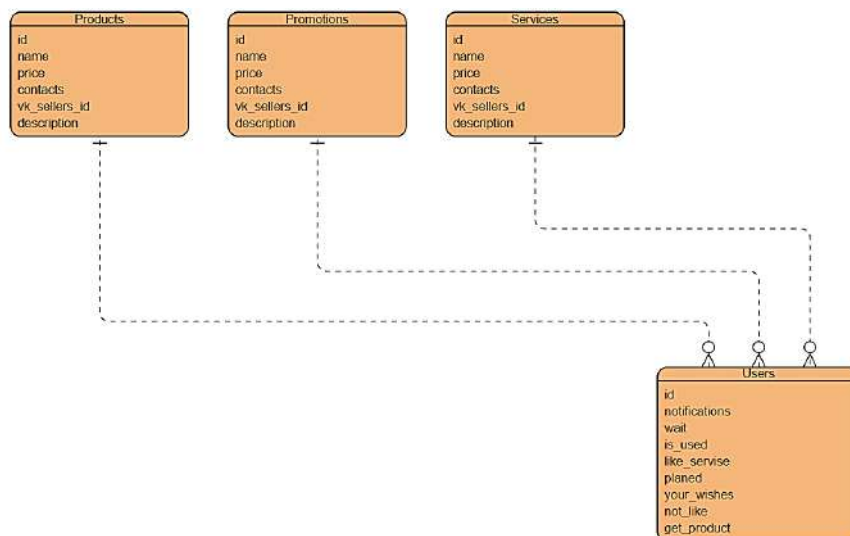


Рисунок 6. Схема базы данных

## 2. Настройка группы во «Вконтакте» и файла конфигурации.

Для функционирования чат-бота нужно настроить группу во «Вконтакте», в которой он будет работать, и получить ключ доступа (Рисунок 7).

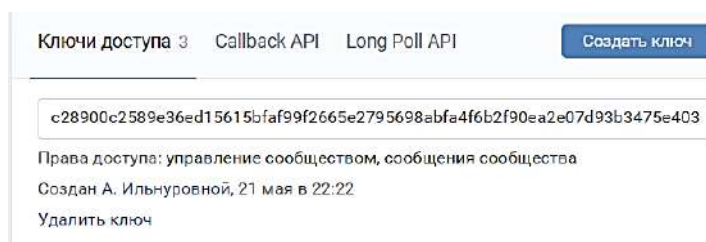


Рисунок 7. Ключ доступа

## 3. Установка зависимостей VK-бота.

Далее необходимо скачать модифицированную библиотеку vk-api.

## 4. Написание кода для работы VK-бота.

Далее создается файл bot.py и описывается код работы VK-бота.

Работа VK-бота делится на два этапа:

- запуск программы (Рисунок 8)

```

# Настройка
GROUP_TOKEN = config.token # Токен группы
API_VERSION = '5.120' # Версия API

# Авторизация
vk_session = vk_api.VkApi(token=GROUP_TOKEN, api_version=API_VERSION)
vk = vk_session.get_api()

# Получаем id группы
GROUP_ID = vk.groups.getById()[0]['id']

# Подключаемся к базе данных
conn = sqlite3.connect('database.db')
# Создание объекта cursor
cur = conn.cursor()

# Запускаем LongPoll сервер
longpoll = VkBotLongPoll(vk_session, group_id=GROUP_ID)
print("Бот готов к работе")

```

Рисунок 8. Запуск программы

– обработка программы (Рисунок 9).

```

# Проходимся по событиям
for event in longpoll.listen():
    # Событие "Пользователи: Вступление в сообщество"
    if event.type == VkBotEventType.GROUP_JOIN:
    # Событие "Пользователи: Выход из сообщества"
    elif event.type == VkBotEventType.GROUP_LEAVE:
    # Событие "Действие с сообщением" (Нажатие на callback кнопку)
    elif event.type == VkBotEventType.MESSAGE_EVENT:
    # Событие "Сообщение: Входящее сообщение"
    elif event.type == VkBotEventType.MESSAGE_NEW:

```

Рисунок 9. Обработка событий

5. Написание кода для рассылки сообщения (Рисунок 10).

```

for user_ids in users:
    user_ids = ", ".join(user_ids)
    # Делаем рассылку по 100 пользователей
    messages = vk.messages.send(
        random_id=get_random_id(),
        peer_ids=user_ids,
        message='Здравствуйте!\n\nВ целях улучшения работы
                'Желаете поучаствовать?',
        keyboard=keyboard
    )
    print(messages)

```

Рисунок 10. Проведение рассылки по 100 человек за раз

Всего VK-бот обрабатывает 4 типа событий: вступление в сообщество, выход из сообщества, действие с сообщением, входящее сообщение. В этот перечень не входит рассылка сообщений, так как оно запускается отдельно.

После внедрения VK-бот автоматически начинает отвечать на сообщения пользователей. Для активации чата требуется нажать на кнопку «Начать». Далее бот начинает беседу (Рисунок 11).

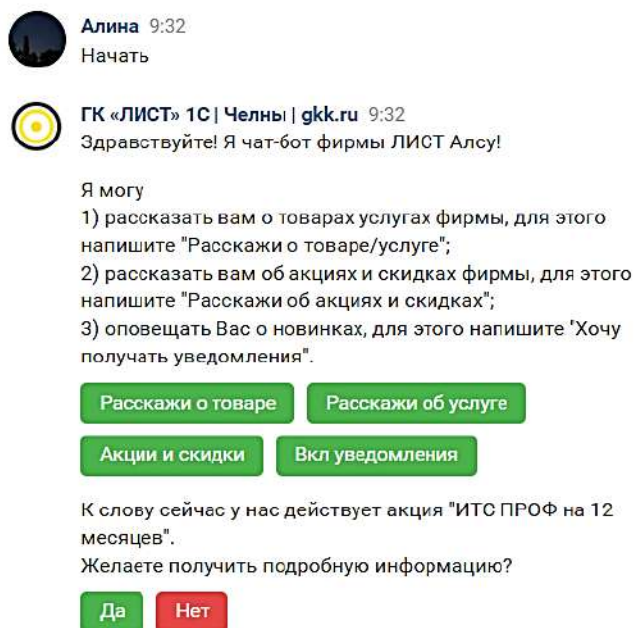


Рисунок 11. Сообщения полученные после вступления в группу

Пользователю отправляется три сообщения.

При нажатии кнопки «Расскажи о товаре» VK-бот присылает список товаров, имеющихся в наличии (Рисунок 12).



Рисунок 12. Нажатие на кнопку «Расскажи о товаре»

При нажатии кнопки «Расскажи об услуге» VK-бот присылает список услуг предприятия (Рисунок 13).

Напишите номер услуги, о которой вы желаете узнать подробнее:

1) 1С:Лекторий (очное участие в Москве)



Рисунок 13. Нажатие на кнопку «Расскажи об услуге»

При нажатии кнопки «Расскажи об акциях и скидках» VK-бот присылает сообщение с действующими на предприятии акциями и скидками (Рисунок 14).



ГК «ЛИСТ» 1С | Челны | gkk.ru 9:45

Напишите номер акции, о которой вы желаете узнать подробнее:

1) ИТС ПРОФ на 12 месяцев



Рисунок 14. Нажатие на кнопку «Расскажи об акциях и скидках»

При нажатии на кнопку выбора акции «1» VK-бот отправит следующее сообщение (Рисунок 15):

ИТС ПРОФ на 12 месяцев

Подарочная акция фирмы «1С». «Лето подарков 1С:ИТС». С июня по август 2021 г. в подарок пользователям 1С:ИТС умные и понятные книги и дорожный несессер.

Для того, чтобы стать участником акции «Зима подарков 1С:ИТС» заключите договор с тарифом «ИТС ПРОФ» и зарегистрируйтесь на странице акции. Регистрация проводится с 1 октября 2017 г. по 28 февраля 2018 г. включительно.

Желаете поучаствовать в акции?



Рисунок 15. Информация о текущих акциях и скидках

Один из сценариев проведения опроса представлен ниже (Рисунок 16).



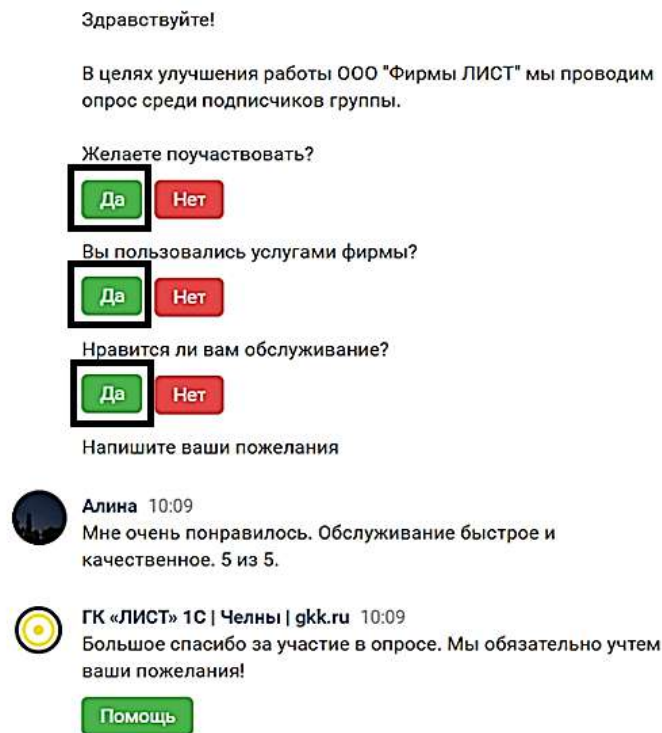


Рисунок 16. Проведение опроса

Поставленная задача успешно выполнена. VK-бот разработан. В будущем планируется развивать данный проект в следующих направлениях:

1. Более подробная консультация клиентов.
2. Возможность развлекать клиентов неформальным общением.
3. Возможность сохранять клиентов в общей базе данных.
4. Взаимодействие с другими социальными сетями.
5. Возможность голосового общения с клиентами.

Для реализации следующих пунктов требуется дополнительная доработка имеющегося бота, в том числе и редактирование кода программы, базы данных.

Так, VK-бот успешно создан и внедрен в работу на платформе «Вконтакте». Теперь сотрудники небольшой IT-компании могут заниматься своими основными обязанностями не отвлекаясь на социальные сети.

Плюсом данной разработки является способность проводить опрос среди пользователей сети, с помощью которого клиенты IT-компании смогут рассказать о том, что им нравится в предоставляемой продукции, а что нет.

## Список литературы

1. Рамальо Лучано. Python. К Вершинам мастерства: практическое пособие. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 336 с.
2. Шакирьянов Э. Д. Компьютерное зрение на Python. Первые шаги: учебное пособие. – М.: Лаборатория знаний, 2021. – 140 с.
3. Гуриков С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python: учебное пособие. – М.: Инфра–М, 2020. – 245 с.
4. Жуков Р. А. Язык программирования Python: учебное пособие. – М.: Инфра–М, 2021. – 115 с.
5. Ленд Мориц. Python: непрерывная интеграция и доставка: практическое пособие. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 144 с.
6. Златопольский Д. М. Основы программирования на языке Python: учебник. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 206 с.
7. Жуков Р. А. Язык программирования Python: учебное пособие. – М.: Инфра–М, 2020. – 120 с.

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АСУ ТП ЛОКАЛЬНОГО ПРОГРЕВА КОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА ПРИ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ

*Минабутдинов Ралиф Рифнурович,*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Разработана автоматизированная система управления локальным прогревом композитного материала при полимеризации, для которой определены сигналы, поступающие на программируемый логический контроллер и на исполнительные механизмы, предложен алгоритм программы управления, настроены параметры коммуникационных модулей и реализована программа в среде разработки TIA Portal.

Ключевые слова: автоматизированная система управления, программируемый логический контроллер, алгоритм управления, TIA Portal.

# SOFTWARE OF APCS FOR LOCAL HEATING OF COMPOSITE MATERIAL DURING POLYMERIZATION

*Minabutdinov Ralif Rifnurovich,*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. An automated control system for local heating of composite material during polymerization has been developed, for which the signals received by the programmable logic controller and actuators have been determined, a control program algorithm has been proposed, the parameters of communication modules have been configured and the program has been implemented in the TIA Portal development environment.

Keywords: automated control system, programmable logic controller, control algorithm, TIA Portal.

Если подвести дополнительное тепло к ниппельной и раструбной частям трубы, то можно сократить время полимеризации, что увеличит производительность. Снижение времени процесса за счет разработки автоматизированной системы управления системой с нагревателями поднимет эффективность производства. Для этого выделяются следующие задачи:

- выполнить подбор элементов системы управления;
- разработать структурную и принципиальную электрическую схему системы управления;
- разработать алгоритм работы программы;
- написать управляющую программу;
- разработать интерфейс HMI-панели.

Для разработки программного обеспечения автоматизированной системы управления локальным прогревом композитного материала при полимеризации необходимо определить поступающие на программируемый логический контроллер и исполнительные механизмы сигналы, предложить алгоритм управления, настроить параметры коммуникационных модулей и разработать

программу в среде разработки TIA Portal.

При реализации автоматизированной системы управления локальным прогревом композитного материала при полимеризации в качестве датчика расстояния был выбран ультразвуковой датчик диффузионного типа [1], а в качестве датчика температуры – стационарный пирометр [2], терморегулятором являлся универсальный шестиканальный измеритель-регулятор [3]. Были подобраны программируемый логический контроллер [4 – 5], коммуникационный модуль для установления связи с терморегуляторами, дискретный модуль ввода/вывода. Также был выбран блок питания по требуемым характеристикам, требовалось вычислить его выходной ток. Для защиты блока питания, терморегуляторов и нагревателей были подобраны соответствующие им автоматические выключатели. Были разработаны структурная и электрическая схемы.

При разработке программы для автоматического управления системой механизмов перемещения нагревателей определены сигналы, поступающие в ПЛК и на исполнительные механизмы. Все необходимые сигналы можно разделить на такие виды, как датчики (X), клапаны пневматических распределителей (Z), концевые выключатели (K), переключатели и кнопки (P), лампы (L). Сигнал  $i1$ , поступающий с контроллера ET 200SP из шкафа управления и силовой коммутации, – это сообщение контроллеру Simatic S7-1200 о начале подачи горячего пара.

Алгоритм программы управления начинается с инициализации переменных, вслед за ней осуществляется проверка, сработали ли кнопка аварийного останова и концевые выключатели. Часть алгоритма, указывающая условия работы системы в зависимости от возможных случаев, представлена на рисунке 1.

Алгоритм рассматривает три случая работы системы. Первый случай – работа системы в автоматическом режиме.

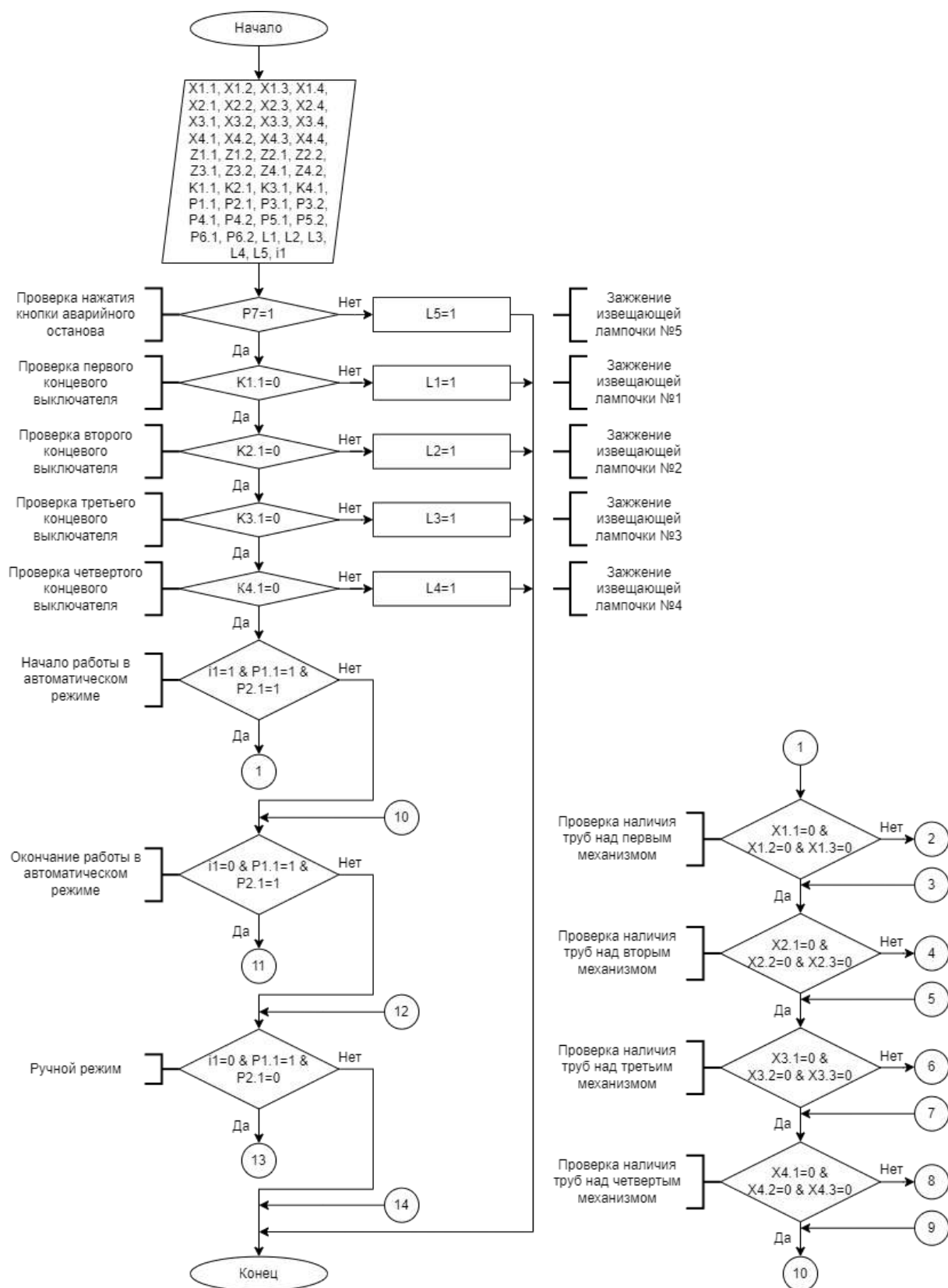


Рисунок 1. Начальная часть алгоритма управляющей программы

Проверка наличия труб над механизмами происходит по порядку – от первого механизма по четвертый. Если хотя бы один из трех датчиков расстояния

на первом механизме обнаружит в диапазоне срабатывания трубу, то подастся напряжение на впускной клапан первого пневмораспределителя клапан откроется, пневмоцилиндр начнет поднятие платформы с нагревателями под давлением воздуха. Она будет подниматься до тех пор, пока какой-либо из трех датчиков расстояния на платформе не покажет установленное значение. Тогда напряжение на впускной клапан перестанет подаваться, и платформа с нагревателями остановится. При условии обнаружения трубы каким-либо датчиком расстояния на трех других механизмах порядок действий будет аналогичен с порядком на первом механизме перемещения нагревателей. В этот момент начинают работу терморегуляторы ТРМ136. Они производят контроль и регулирование температуры труб по значениям показаний датчиков температуры, управляя исполнительными устройствами – инфракрасными панелями. Если же ни один из трех датчиков расстояния на первом механизме не обнаружит в диапазоне срабатывания трубу, то проверка наличия продолжится на втором механизме. Если и там не было выявлено наличие, тогда проверка продолжится на третьем механизме, и при повторении условий на нем проверка подхватится четвертым механизмом, где также возможно повторение условий.

Второй случай – окончание работы системы в автоматическом режиме. Переключатели в положениях «Включен» и «Автоматический», но система подачи пара, воды и воздуха перестала подавать пар в оправки. Терморегуляторы к этому времени закончили регулирование температуры труб. Подается напряжение на выпускные клапаны пневмораспределителей – клапаны откроются, пневмоцилиндры начнут спуск платформ с нагревателями. Они будут спускаться до тех пор, пока каждый из датчиков расстояния под платформой не покажет установленное значение до нижней поверхности.

Третий случай – ручной режим. Может использоваться для наладки и определения установленных расстояний. В этом случае сигнал  $i1$  должен быть нулевым – наладка не должна проводиться во время производственного процесса, а переключатели должны быть выставлены в положения «Включен» и «Ручной». В момент нажатия оператором кнопки поднятия платформы первого механизма

подастся напряжение на впускной клапан первого пневмораспределителя и пневмоцилиндр поднимет платформу на некоторое расстояние. В момент нажатия оператором кнопки спуска платформы первого механизма подастся напряжение на выпускной клапан первого пневмораспределителя и платформа опустится на некоторое расстояние. Аналогичные действия оператор может выполнить с оставшимися механизмами.

Программирование контроллера Simatic S7-1200 CPU 1214C было реализовано в программе TIA Portal 15.1 на языке функциональных блок-схем FBD. К ПЛК добавлены два коммуникационных модуля CM 1241 RS485, один дискретный модуль ввода/вывода SM 1223 с восьмью входами и восьмью релейными выходами и два аналоговых сигнальных модуля SM 1231 с восьмью входами. В свойствах контроллера и модулей привязаны теги. Программа написана в организационном блоке Main, часть которого представлена на рисунке 2.

Рассмотренные выше случаи работы системы алгоритма реализованы в 7 функциональных блоках. Для установления соединения с терморегуляторами проведена настройка коммуникационных модулей (интерфейс связи – RS-485, протокол – Modbus RTU). В свойствах модулей настроена скорость передачи данных, паритет, биты данных и стоповые биты. Требуется создание блока данных DB\_Mbus\_set для настройки и DB\_Mbus\_Master для записи данных (рисунок 3).

В проект добавлена HMI-панель Simatic HMI KTP400 Basic [6]. Имеется возможность синхронизации времени на панели со временем на контроллере, а для защиты от проникновения существует возможность поставить пароль. В созданную для KTP400 таблицу тегов вставляются скопированные из блока данных DB\_Mbus\_Master переменные.

Таким образом, разработана автоматизированная система управления локальным прогревом композитного материала при полимеризации, для которой определены сигналы, поступающие на программируемый логический контроллер и на исполнительные механизмы, предложен алгоритм программы управления,

настроены параметры коммуникационных модулей и написана программа в среде разработки TIA Portal.



Рисунок 2. Часть организационного блока Main

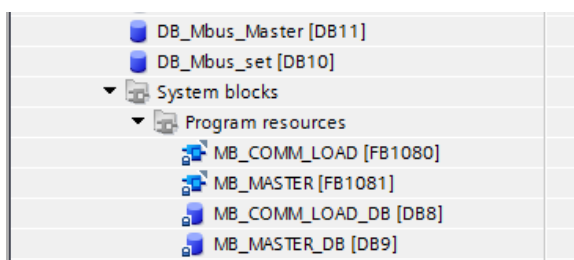


Рисунок 3. Блоки данных в дереве проекта

### Список литературы

- Интернет-ресурс: Ультразвуковой датчик TURCK RU50U-S18-LU8X-H1141. / «Sensoren» официальный сайт. [https://sensoren.ru/product/ultrazvukovoy\\_datchik\\_turck\\_ru50u\\_s18\\_lu8x\\_h1141/](https://sensoren.ru/product/ultrazvukovoy_datchik_turck_ru50u_s18_lu8x_h1141/) (Дата обращения: 18.11.2023).



2. Интернет-ресурс: Стационарный пирометр Ircon Modline 7. / «Приборотехника» официальный сайт. <https://www.rospribor.com/catalog/dattempc/pirometr/ircon-modline-7/> (Дата обращения: 18.11.2023).
3. Интернет-ресурс: ТРМ136 шестиканальный регулятор с RS-485. / «ОВЕН» официальный сайт. <https://owen.ru/product/trm136> (Дата обращения: 19.11.2023).
4. Интернет-ресурс: Микроконтроллеры SIMATIC S7-1200. / «Matrix Group» официальный сайт. <https://www.siemens-ru.com/taxonomy/term/17> (Дата обращения: 19.11.2023).
5. Интернет-ресурс: Программируемый контроллер S7-1200. Системное руководство. <https://www.siemens-ru.com/doc/3441fd39d4907dea05c9f1da43a50f0f.pdf> (Дата обращения: 19.11.2023).
6. Интернет-ресурс: Панель оператора КТР400 Basic, КТР600 Basic, КТР1000 Basic, ТР1500 Basic. Руководство по эксплуатации. [https://www.siemens-pro.ru/docs/hmi/simatic-pp/Basic\\_Panels\\_400\\_1500\\_r.pdf](https://www.siemens-pro.ru/docs/hmi/simatic-pp/Basic_Panels_400_1500_r.pdf) (Дата обращения: 20.11.2023).

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА  
АВТОСАЛОНА ПОДДЕРЖАННЫХ АВТОМОБИЛЕЙ НА ПЛАТФОРМЕ 1С

*Низамов Азамат Ильгизарович, Хазиев Э.Л.*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. В статье рассмотрены задачи повышения эффективности процесса реализации автомобилей компании ООО «АВТОМНОГО» за счет разработки информационной системы для формирования договора купли-продажи.

Ключевые слова. Автоматизированная информационная система, бизнес-требования к системе, модель данных, бизнес-процессы.

## ROOM ON THE 1C PLATFORM

*Nizamov Azamat Ilgizarovich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. The article discusses the tasks of increasing the efficiency of the process of selling cars of the company «AUTOMNOGO» LLC through the development of an information system for the formation of a purchase and sale agreement.

Keywords. Automated information system, business requirements for the system, data model, business processes.

В настоящее время с уходом с рынка многих автомобильных компаний и закрытием заводов, спрос на подержанные автомобили растет с каждым днем.

Компания ООО «АВТОМНОГО» занимается продажей подержанных автомобилей. Клиентами компании являются физические и юридические лица. За несколько лет компания обрела постоянных клиентов и их количество увеличивается.

Однако рост числа клиентов привел к следующей проблеме. Оперативность реализации автомобилей находится на низком уровне. Сложность заключается в формировании договора купли-продажи. Менеджерам салона приходится вручную искать все данные, необходимые для формирования договора и заполнять форму от руки. На это уходит слишком много времени, настолько много, что клиент может уйти к конкуренту. Так же возможны опечатки при заполнении формы менеджером. Они могут повлечь серьезные последствия для обеих сторон соглашения. Вплоть до признания сделки недействительной или отказа в регистрации договора.

Таким образом, актуальность работы обусловлена потребностью компании ООО «АВТОМНОГО» в устранении недостатков в процессе подготовки договора купли-продажи.

Объектом исследования в данной работе является автоматизированная информационная система учета деятельности автосалона.

Предметом исследования является процесс формирования договора купли-продажи.

Целью данной работы является повышение эффективности процесса реализации автомобилей компании ООО «АВТОМНОГО» за счет разработки информационной системы для формирования договора купли-продажи.

Для достижения поставленной цели требуется решить следующие задачи:

- описать бизнес-требования к системе;
- разработать модель данных;
- смоделировать бизнес-процессы.

1С: Предприятие - это универсальная платформа, которую можно приспособить к деятельности абсолютно любого предприятия [1]. Такая универсальность достигается за счет гибкой конфигурируемости.

Теоретическое исследование проводилось методом анализа литературы и нормативных справочников, положений компании, функциональных обязанностей. Практическое обследование объекта проводилось на основе системного анализа.

Для представления связи между объектами реализации была спроектирована ER-модель сущности «Договор купли-продажи» [2] с атрибутами, представленная на рисунке 1.

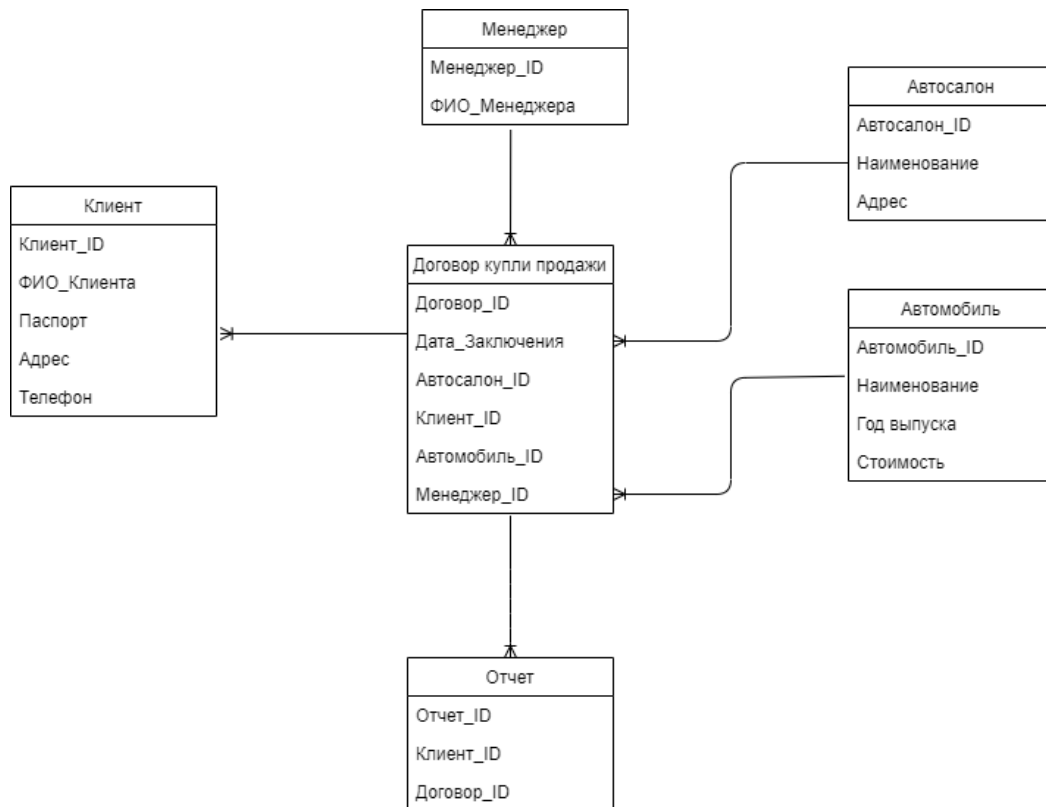


Рисунок 1. ER-модель сущности «Договор купли-продажи» с атрибутами

В ходе анализа было выявлено, что одной из основных сущностей является «Договор купли-продажи». Один договор купли-продажи обязательно содержит автомобиль. Он создаётся менеджером и может быть отредактирован и обновлён им. Один автомобиль может быть связано только с одним действующим договором. Один договор может быть связан только с одним менеджером. Один менеджер может создавать множество договоров.

Так как предполагается автоматизировать бизнес-процессы компании «АВТОМНОГО», то для анализа были выявлены основные процессы данной компании, а именно процесс формирования договора купли-продажи и формировании отчета. Для этого была предложена BPMN [3] диаграмма процесса «Формирование Договора купли-продажи и отчета», представленная на рисунке 2.

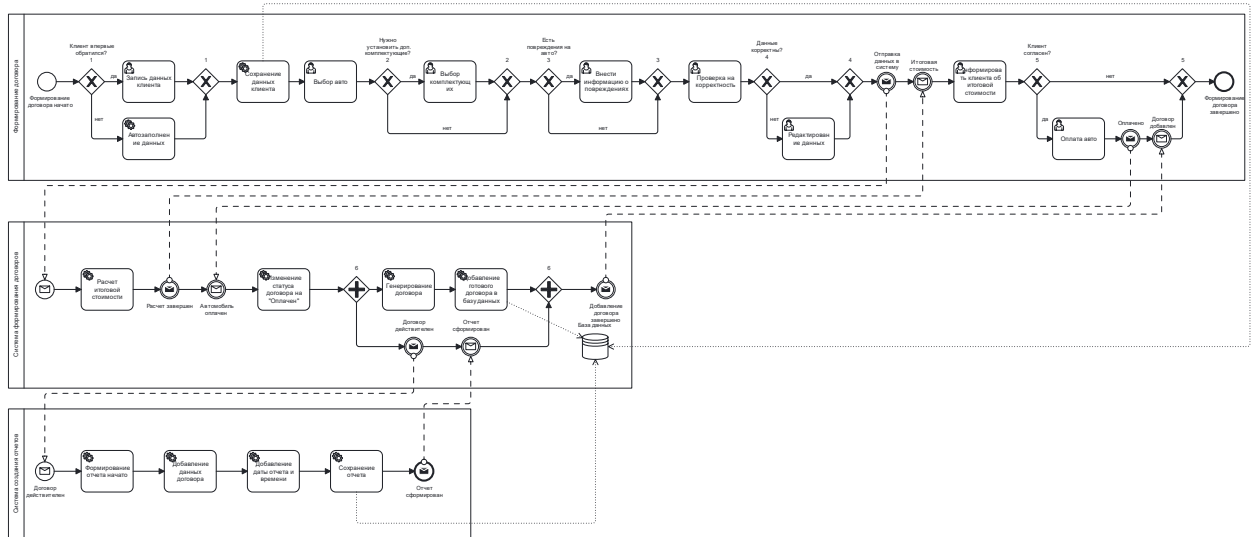


Рисунок 2. VRMN диаграмма процесса «Формирование Договора купли продажи и отчета»

При обращении клиента с целью приобретения автомобиля менеджер салона вводит данные клиента в систему. Если клиент обращается в первый раз, то менеджер вводит данные клиента в ручном режиме, в случае если клиент уже обращался в компанию, менеджер находит клиента в списке клиентов, а необходимые данные автоматически заполняются.

Следующим шагом является выбор нужного автомобиля. Менеджер салона выбирает необходимый автомобиль из списка. У клиента есть возможность выбрать комплектующие, которые дополнительно будут установлены на автомобиль. Также при наличии повреждений на автомобиле, менеджер салона регистрирует их. Затем идет запрос на расчет итоговой стоимости автомобиля, система производит расчет итоговой стоимости автомобиля на основании его цены и выбранных комплектующих. После чего менеджер салона информирует клиента об итоговой стоимости. В случае отказа клиента в приобретении авто процесс формирования договора завершается. В случае согласия клиент должен произвести оплату автомобиля, после чего менеджер салона меняет статус договора с «Не оплачено» на «Оплачено», и система формирует договор купли-продажи и дает возможность распечатать готовый экземпляр.

На основе работы менеджеров с договорами формируется отчет для руководителя фирмы.

Таким образом, предложенная BPMN диаграмма позволяет значительно сократить количество действий, выполняемых менеджером по работе с клиентами, и ускорить процесс формирования договора купли продажи и отчетов, что позволяет уложиться в стандарт времени, установленный компанией.

В результате выполнения работы были описаны бизнес-требования к системе, разработана модель данных и смоделированы бизнес-процессы. Таким образом, в данной работе были спроектированы требования на разработку архитектуры системы. Результаты, которые были достигнуты в ходе работы позволяют перейти к выполнению следующей стадией работы над разработкой программного обеспечения – к проектированию информационной системы.

#### Список литературы

1. Интернет - курсы 1С. Три онлайн-курс для начинающих программистов. [Электронный ресурс] – URL: <http://dist.edu.1c.ru/library.html> (Дата обращения: 16.10.2023).
2. Вигерс К., Битти Д. – Разработка требований к программному обеспечению. 3-е изд., дополненное / Пер. с англ. – М.: Издательство «Русская редакция»; СПб. : БХВ-Петербург, 2014. – 736 стр.
3. Нотация BPMN 2.0: ключевые элементы и описание. [Электронный ресурс] – URL: <https://www.comindware.com/ru/blog-нотация-bpmn-2-0-элементы-и-описание/> (Дата обращения: 20.09.2023).

## ГЕНЕРАЦИЯ БАЗЫ ГЕОДАНЫХ ДЛЯ НАВИГАЦИОННЫХ КАРТ

*Нуриахметов Алмаз Маратович, Шаймуратов Рамазан Русланович,*

*Валиев Рустам Асгатович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Разработаны инструменты для сбора картографических объектов и генерации карт для использования в пассажирских и грузовых перевозках. Представлены алгоритмы работы процессов импорта данных и генерации тайлов карт. Функционал разработанных инструментов позволяет вести поддержку динамического списка стран.

Ключевые слова: навигационная карта, обработка геоданных, алгоритм, база данных.

## GENERATING A GEODATA DATABASE FOR NAVIGATION MAPS

*Nuriakhmetov Almaz Maratovich, Shaimuratov Ramazan Ruslanovich,*

*Valiev Rustam Asgatovich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Abstract. Tools have been developed for collecting cartographic objects and generating maps for use in passenger and freight transportation. The algorithms of data import and map tile generation processes are presented. The functionality of the developed tools allows you to maintain a dynamic list of countries.

Key words: navigation map, geodata processing, algorithm, database.

Один из ключевых факторов успеха в сфере транспорта, включая перевозки людей и грузов, сокращение сроков доставки и экономию затрат, заключается в оптимизации транспортных потоков и реализации эффективной навигации [1 – 3]. Способность точно определить местоположение и провести грамотный анализ

окружающей среды позволяет разработать оптимальные стратегии перемещения и ориентирования на конкретном участке. Особое значение имеет разработка сервиса, способного создать базу геоданных с подробной информацией о дорожной инфраструктуре и последующей возможностью самостоятельного редактирования данных [4, 5].

Целью проекта является создание инструментов для генерации навигационных карт с поддержкой динамического списка стран для использования в пассажирских и грузовых перевозках. Это позволит обслуживающей компании получить собственные карты в той конфигурации, которую она посчитает удовлетворительной, оставив за собой право диктовки норм, полный контроль производимого продукта и расширить список поддерживаемых регионов.

Предлагается создать сервис на основе данных открытой платформы OpenStreetMap (OSM). Однако такие открытые Гео сервисы могут содержать ошибки или неполную информацию, вносимые пользователями сервиса. Для реализации сервиса генерации базы данных необходимо нормализовать данные OSM под конкретные цели. Основная задача разрабатываемого сервиса заключается в представлении навигационной карты путем упрощения данных и установления связей между объектами. При этом связи между объектами составляются на уровне базы. Архитектура самой базы данных способна содержать граф с ограничениями на маневр независимо от типа транспорта.

Для решения задачи по бизнес-целям требуются обработчик/сборщик географических данных и сборщик офлайн карт, а так же сервис генерации тайлов. При этом существуют риски – основные данные, получаемые из OSM, не гарантирует их корректность, их преследуют следующие проблемы: некорректная геометрия, пересечение самой себя, заведомо некорректная установка тэга. Поэтому требуется постоянная проверка новых поступающих данных и оперативное исправление.

В ходе анализа бизнес-требований был сформирован список из существительных объектов, глаголов и существительных-ролей и разработана



концептуальная карта. Архитектура базы состоит из трех разделенных по контексту областей: метаданных, OSM объектов и OWN объектов перевозчика. Построена диаграмма процессов, при этом отметим, что ключевыми действиями является обновление Geo базы и генерация тайлов. На основе составленных бизнес-процессов были разработаны функциональные и нефункциональные требования.

На основе изложенных описаний на этапе анализа системы разработан общий алгоритм процесса генерации карт (рисунок 1), в котором отражены последовательность использования инструментов и производимые после окончания работы действия.

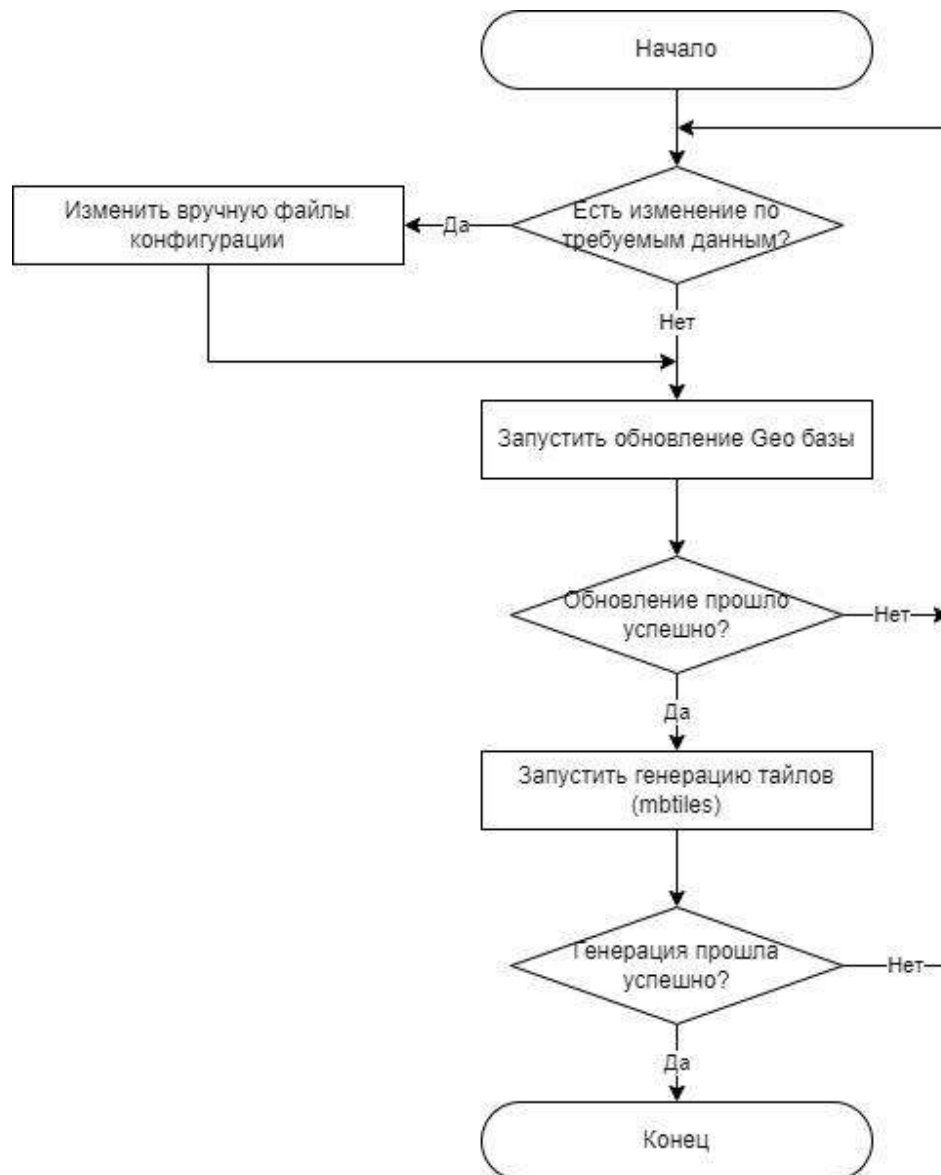


Рисунок 1. Общий алгоритм генерации карт

Здесь необходимо выделить некоторые концептуальные детали. Инструмент обновления Гео базы сильно зависит от внешних параметров. Для гибкости настройки процесса обновления базы требуется выделить файл/файлы конфигурации в текстовом формате обмена данными. Заметим, что генерация тайлов [6] и сборка файлов происходит одновременно. За генерацию тайлов отвечает сервис, который так же способен выдавать тайлы по прямому запросу. Его задача заключается в том, чтобы генерировать участок карты, если такого не обнаружится в кэше. В целях упрощения и ускорения разработки используется открытая платформа [9] для создания интерактивных карт и геоданных, предоставляющая разработчикам доступ к набору инструментов и API для создания кастомизированных карт и приложений на основе карт.

На основе предложенного алгоритма разработан инструмент обновления Гео базы, который способен принимать частные параметры запуска. Частные параметры не обязательны и используются для специфических запусков: удаление существующей базы; удаление данных по источнику; перечень объектов на импорт; перечень стран на импорт; импорт всех стран в независимости метаданных. Из списка параметров запуска видно, что существует возможность установки задач на обновление, которые влияют не на общий алгоритм работы, а на задачи обновления. Список стран считывается из конфигурационного файла, где для каждой страны прописаны свои параметры. Сбор контейнеров предписаний, инструкций для импорта данных так же считываются из конфигурационного файла, и их конечное количество может зависеть от соответствующего параметра запуска. Контейнеры предназначаются для типа картографического объекта, в его действительном контексте. Сами контейнеры предназначены для идентификации объекта OSM как некоего картографического объекта; упрощения и приведения OSM данных к потребительскому виду; а также содержат дополнительные инструкции при обработке объекта. После подготовки данных начинается процесс обновления. Процессинг стран происходит асинхронно. По этой причине, чтобы перейти к завершающему процессу требуется дождаться окончания обновления данных

всех стран. После всего производится обновление метаданных.

Для каждой страны происходит свой собственный процесс обновления данных. Это обосновано тем, что каждая страна имеет свой государственный язык, поэтому в процессе обновления требуется это учитывать. Так же у страны могут быть специфичные правила, например, как дорожное движение в Британии. Кратко опишем предложенный алгоритм обновления данных страны. Первое действие, считывание метаданных прошлого импорта, позволяет нам определить нынешний статус данных: перечень имеющихся стран; полнота данных; актуальность. Получив перечень имеющихся данных о стране, можно принять решение об их удалении в случае необходимости, прекращение работы в данном регионе. Или же уточнить характер обновления данных, который делиться на два типа: полная генерация и актуализация. Полная генерация подразумевает полный процесс импорта данных. Обновление же предназначена для поддержания актуальности имеющегося набора данных путем импорта новых объектов и обновление данных существующих объектов. После того как была определена стратегия импорта объектов карты, их актуализация, запускается непосредственно сам процесс импорта. Процесс импорта данных разделен на две параллельные асинхронные задачи: импорт данных из OSM и импорт данных из OWN. После того, как данные были импортированы и приведены к нормальному виду, для дальнейших работ и манипуляций над ними, требуется провести их объединение в одно общее представление.

Импорт объектов из разных источников сильно отличим, однако имеет общую схему работы (рисунок 2). Система четко разделяет объекты карты по контексту. Это достигается путем выделения отдельных классов, которые специализируются на своем типе объектов. Эти самые классы конфигурируются при запуске программы. Так же итоговый список этих классов определяет типы объектов, которые должны быть импортированы.

Так, получив список объектов, отвечающих за свой тип объектов, происходит их поочередный асинхронный запуск. Зная, что слияние данных должно происходить при условии, что импорт данных OSM и OWN завершен, а

данный алгоритм присутствует в первом и во втором процессинге, то так же требуется ожидать завершения всех асинхронных задач, и только тогда продолжить выполнение.



Рисунок 2. Алгоритм импорта объектов

Импорт OSM объектов происходит благодаря наличию PBF файла. Данный файл хранит OSM данные, из которых состоят объекты карт. Структура PBF файла, самих данных имеет следующий значимый порядок: граница/область, точка, линия, зависимость. Такая последовательность позволяет инициализировать объекты, начиная с нижнего уровня, простейших элементов с последующим возрастанием по уровню к сложнейшим. При чтении PBF файла требуется обработать все объекты. В ходе этого процесса идет идентификация объекта и так же проверка их корректности. После того, как в достоверности объекта нет сомнений, он подается в пакет объектов на запись. Пакет объектов собирается для оптимальности работы с базой. Выгоднее поднимать соединение для серии операций, нежели для одиночной записи. После того как пакет объектов на запись был собран, он отправляется на запись в базу данных. Для этого инициализируется специальный объект, который повторно пройдет по файлу и на

основе идентификаторов инициализированных объектов произведет обрезание данных до минимального рабочего минимума. После того как PBF файл был пройден требуется отправить на запись все не заполнение пакеты данных для того, чтобы не допустить утери данных.

Импорт данных OWN объектов отличим от импорта открытых данных OSM, считываемых из PBF файла, тем, что контекст объектов известен. Для работы с каждым типом объектов существует свой класс для процессинга данных объектов. Он содержит инструкции для получения обновлённых или измененных объектов. Эти данные считаются привилегированными, т. е. при пересечении OWN данных и OSM объектов будут применены наименования из OWN базы и некоторые дополнительные параметры. Особую ценность имеют быстрые адреса. Быстрые адреса, это точки на карте, которые выделяются особенными иконками для упрощенной работы с ними пользователю. К таким адресам относятся медицинские учреждения, вокзалы, площади, государственные структуры. Процессинг происходит по типу объектов асинхронно. Данные компании находятся в отдельной базе. Их требуется получить и записать в Geo базу. После чего будет произведено слияние OSM данных с OWN данными. Импорт объекта по типу начинается с того, что происходит запрос на сервер с данными о наличии объектов, дата добавления/изменения которых позже, чем последняя дата импорта данных. При наличии объектов, которые считаются новыми, происходит скачивание объектов с сервера. Оно происходит пакетами, т. е. общее количество новых объектов разделяется на такие части, что при их получении не происходит ошибка скачивания по времени ожидания ответа. В случаи, если новых данных нет или же новые данные были полностью скачены и записаны, происходит запрос на выяснение на наличие удаленных объектов. Из базы так же запрашивается список удаленных объектов, чья дата изменения позже, чем последняя дата импорта. От этих данных требуется лишь id объектов, по которым будет происходить удаление из Geo базы. По ним так же происходит скачивание данных по пакетам для обеспечения отказоустойчивости процесса.

Генерацией тайлов занимается сервис, который имеет доступ к базе данных

Geo. Генерация участка карты происходит в момент запроса у сервиса данного участка в тот момент, когда данного участка нет в кэше сервиса. При запуске процесса генерации удаляется весь кэш. Потому как сервис по выдачи тайлов перед выдачей тайла проводит проверку на наличие данного участка карты. После чего происходит запрос на сервер список населенных пунктов, которые на момент генерации поддерживаются. После того, как был получен полный список, запускается генерация-сборка тайлов. Все пункты прорабатываются асинхронно, однако, в допустимом лимите одновременной генерации. Допустимый лимит, это количество выделенных одновременных параллельно работающих потоков. Далее происходит регистрация, и запускается процесс синхронизации данных на серверах.

Таким образом, для реализации инструмента обновления базы геоданных сформированы алгоритмы импорта данных для Geo базы и импорта данных страны; общий алгоритм импорта данных объектов, импорта OWN объектов; импорта OSM объектов, а для генерации MBTiles файлов разработаны алгоритмы подготовки списка населенных пунктов, процесса отрисовки тайлов и сбора MBTiles.

#### Список литературы

1. Валиев Р.А., Каримов Т.Н., Сибгатуллин Р.К., Хайруллин А.Х. Многокритериальная задача планирования доставки топлива транспортно-энергетической компанией сетям АЗС // Научно-технический вестник Поволжья. – 2013. – № 1. – С. 143-145.
2. Патент № 2613550 С Российская Федерация, МПК G08G 1/00. Способ координированного управления транспортными потоками : № 2015123719 : заявл. 18.06.2015 : опубл. 17.03.2017 / С.В. Дмитриев, Р.А. Валиев, Т.Н. Каримов, А.Х. Хайруллин ; заявитель ФГАОУ ВПО КФУ.
3. Хабибуллин Р.Н., Хайрутдинов Ф.Р, Валиев Р.А. Сервис для формирования графа грузовых дорог // XIII Камские чтения : сб. докл. Всероссийской научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых, Набережные Челны, 19.11.2021 – НЧИ КФУ, 2021. – С. 161-164.

4. Galiullin L.A., Valiev R.A. Method for image processing // International Journal of Engineering Research and Technology. – 2020. – Vol. 13, No. 11. – P. 3542-3545.
5. Galiullin L.A., Valiev R.A. Method for developing unique database identifiers // International Journal of Engineering Research and Technology. – 2020. – Vol. 13, No. 11. – P. 3564-3567.
6. Mapbox: Maps, geocoding, and navigation APIs & SDKs [Электронный ресурс] // MBTiles: [сайт] URL: <https://docs.mapbox.com/help/glossary/mbtiles/> (дата обращения: 01.11.2023).
7. Mapbox: Maps, geocoding, and navigation APIs & SDKs [Электронный ресурс] // Mapbox: [сайт] URL: <https://www.mapbox.com> (дата обращения: 01.10.2023).

СИСТЕМА ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

*Сафиуллин Айдар Маратович, Сафиуллин Айрат Маратович,*

*Хузятова Ляля Бакиевна*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Рассмотрен процесс документооборота в средней общеобразовательной школе с подробным изложением функционала директора школы, его заместителей и секретаря. Разработана автоматическая информационная система для оптимизации процесса документооборота в образовательном учреждении.

Работу можно использовать для комплексной автоматизации документооборота в школе в целях сокращения времени, затрачиваемого на обработку входящей и исходящей документации.

Ключевые слова: АИС, учет документации, оптимизация, электронный документооборот, 1С: ПРЕДПРИЯТИЕ.

## ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT SYSTEM FOR AN EDUCATIONAL INSTITUTION

*Safiullin Aidar Maratovich, Safiullin Airat Maratovich,*

*Khuzyatova Lialia Bakievna*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Abstract. The process of document management in a secondary school with a detailed description of the functionality of the school director, his deputies and secretary is considered. An automatic system for optimizing the workflow process in an educational institution has been developed.

The work can be used for complex automation of document flow at school in order to reduce the time spent on processing incoming and outgoing documentation.

Key words: Automation of the information system, documentation accounting, optimization, electronic document management, 1С: ENTERPRISE.

В современном обществе информация является полноценным ресурсом производства, важным элементом социальной и политической жизни общества. Качество информации определяет качество управления. В современных условиях для повышения эффективности управления необходимо уделять достаточное внимание совершенствованию работы с документами, так как всякое управленческое решение всегда базируется на информации, на служебном документе.

Актуальность данной темы заключается в необходимости повышения эффективности работы школы посредством сокращения времени, необходимого для ведения входящей и исходящей документации. Решением данного вопроса является системный подход к организации управления, следовательно, возникает необходимость в электронном документационном обеспечении управленческой деятельности образовательного учреждения. На сегодняшний день одной из



распространенных платформ для разработки подобных систем является технологическая платформа 1С:Предприятие 8.3.[1-3].

Для муниципального общеобразовательного учреждения «Средняя школа № 52» города Набережные Челны была разработана автоматизированная информационная система (АИС) электронного документооборота [4].

Для этого был проведен анализ данного процесса. Он состоит из следующих подпроцессов. Поступает в приемную директора школы документ. Секретарь, если документ поступил нарочным, сканирует его, затем регистрирует обращение и загружает документы в систему. Если по данному документу требуется исполнение или ознакомление, он направляется руководителю. Руководитель может сам ознакомиться или перепоручить документ одному из замов на исполнение. Если поручение отписано заместителю директора, он готовит ответ и составляет отчет по поручению с загрузкой ответа в систему и направляет его руководителю. Если руководитель принимает отчет об исполнении, ответ попадает секретарю, который ставит исходящий документ, регистрирует в системе и направляет адресату, при ненадлежащем исполнении поручение может быть направлено на доработку. Действия исполнителей ролей прописаны в таблице 1.

Таблица 1- Представление результатов анализа процесса

№	Название	Тип	Роль
1	Поступил документ	Действие	Организация
4	Выбрать номенклатуру	Действие	секретарь
5	Поиск в справочнике БД физ.лиц и юр.лиц	Действие	секретарь
6	Информация найдена	Событие	Разработка
	Информация не найдена	Событие	Разработка
7	Добавить данные в справочник	Действие	Секретарь
8	Выбрать организацию из справочника	Действие	Секретарь
9	Выбрать способ получения	Действие	Секретарь
10	Загрузка скан документов	Действие	Секретарь
11	Требуется исполнения	Событие	Секретарь
12	Документ направлен в архив	Действие	Разработка
13	Отправка руководителю	Действие	Разработка
14	Поступил документ	Событие	Разработка
15	Ознакомится	Действие	Директор
16	Закрывает отправит в дело	Действие	Разработка

17	Выбор исполнителя	Действие	Директор
18	Направить исполнителю	Действие	Разработка
19	Поступило поручение	Событие	Разработка
20	Подготовить отчет	Действие	Зам. директора
21	Направить руководителю	Действие	Зам. директора
22	Получен отчет	Событие	Разработка
23	Отчет принят	Действие	Директор
24	Направлен на регистрацию	Действие	Разработка
25	Документ для отправки получен	Событие	Разработка
26	Выбрать номенклатуру	Действие	Секретарь
27	Выбрать способ отправки	Действие	Секретарь
28	Зарегистрировать исх. Документ	Действие	Разработка
29	Отправить адресату	Действие	Секретарь

До разработки АИС было проведено моделирование бизнес процесса в BPMN. BPMN (Business Process Model and Notation) - это язык моделирования бизнес-процессов, который является промежуточным звеном между формализацией/визуализацией и воплощением бизнес-процесса [5].

На рисунке 1 представлена разработанная BPMN2 модель исполнителя.



Рисунок 1. BPMN2 модель исполнителя для поступившего поручения

На рисунке 2 представлена BPMN2 модель процесса руководителя

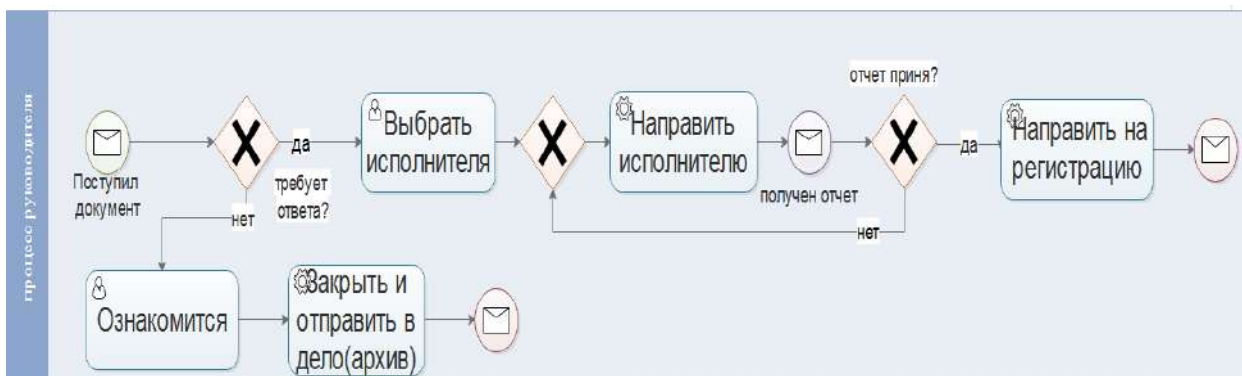


Рисунок 2. BPMN2 модель процесса руководителя образовательной организации

Руководителю поступает документ на рассмотрение. Если он не требует исполнения или ознакомления других сотрудников, руководитель закрывает его и направляет в архив.

Поручения, требующие исполнения, направляются ответственному сотруднику, который готовит ответ. Готовый ответ на поручение исполнитель направляет руководителю на проверку.

Если замечаний нет, то отчет принимается и направляется секретарю. Все не принятые отчеты отправляются на доработку.

На рисунке 3 представлена BPMN2 модель регистрации документов в образовательном учреждении.

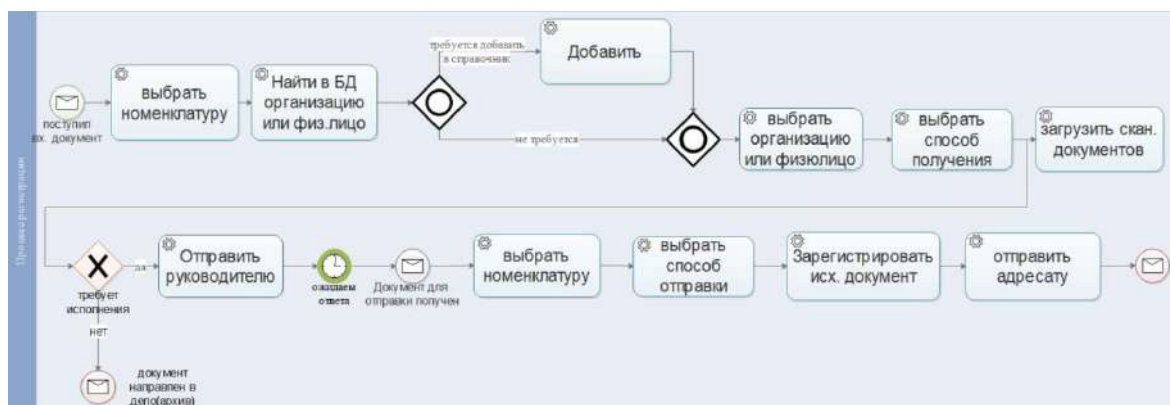


Рисунок 3 - BPMN2 модель регистрации документов в образовательном учреждении

Были разработаны функциональные и нефункциональные требования к разрабатываемой системе [6]. Функциональные требования задают правила «что»

система должна делать. Нефункциональные требования - с соблюдением «каких условий».

Таблица 2 - Представление функциональных требований к разрабатываемой системе электронного документооборота образовательного учреждения

Идентификатор	Функции/Требования
F1	Регистрация входящего документа
FR-1.1	Система должна использовать счетчик после кода номенклатуры
FR-1.2	Система должна позволять загружать документы любых форматов
FR-1.3	Система должна хранить электронные образы документов на сервере
FR-1.4	Система должна проверять корректность заполнения всех полей
FR-1.5	Система должна отправлять документ в архив, если не требуется исполнение или ознакомление
FR-1.6	Система должна сохранить и хранить зарегистрированные документы
FR-1.7	Система должна направлять документ руководителю
FR-1.8	Система должна обеспечить хранение и поиск документов
F2	Отправка документа на исполнение
FR-2.1	Система должна позволять просматривать загруженные образы документов
FR-2.2	Система должна создавать поручения для исполнения
FR-2.3	Система должна позволять производить ознакомление с документами.
FR-2.4	Система должна выводить информацию о поступлении документа
FR-2.5	Система должна направлять документ исполнителю
F3	Исполнение поручения
FR-3.1	Система должна выводить информацию о поступлении документа
FR-3.2	Система должна позволять просматривать загруженные образы документов
FR-3.3	Система должна создавать отчет по поручению
FR-3.4	Система должна позволять загружать документы любых форматов
FR-3.5	Система должна направлять отчет руководителю
F4	Проверка отчета
FR-4.1	Система должна выводить информацию о поступлении документа
FR-4.2	Система должна позволять просматривать загруженные образы документов
FR-4.3	Система должна позволять принимать отчет или отправлять на доработку
FR-4.4	Система должна направлять документ на регистрацию
F5	Регистрация исходящего документа
FR-5.1	Система должна направлять уведомление о поступлении документа
FR-5.2	Система должна использовать счетчик после кода номенклатуры
FR-5.3	Система должна проверять корректность заполнения всех полей
FR-5.4	Система должна обеспечить хранение и поиск документов
F6	Справочник «Номенклатура»

FR-6.1	Система должна записывать следующий порядковый номер для регистрации
FR-6.2	Система должна позволять редактировать и добавлять записи
F7	Поиск документов
FR-7.1	Система должна производит поиск по номеру
FR-7.2	Система должна производит поиск по организации
FR-7.3	Система должна производит поиск по названию
FR-7.4	Система должна производить поиск за период
FR-7.3	Система должна выводить список найденных записей на экран
FR-7.4	Система должна позволять просматривать информацию по документу и загруженные образы документов

Автоматизированная информационная система электронного документооборота должна соответствовать следующим требованиям:

- система должна обеспечивать хорошую скорость при регистрации и поиске;
- у каждого пользователя должен быть индивидуальный доступ;
- удаленные пользователи должны использовать VPN-сервера L2TP/IPsec;
- на сервере должна быть установлена антивирусная программа;
- Id пользователя телеграмм бота должны быть внесены в справочник сотрудников;
- количество одновременно работающих пользователей не должно быть больше чем лицензий.

Таким образом, используя результаты моделирования бизнес-процесса, была разработана автоматизированная информационная система электронного документооборота для МБОУ СОШ №52 г. Набережные Челны РТ.

#### Список итературы

1. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2022612419 Российская Федерация. Автоматизированная информационная система учета строительных материалов /А.Н. Илюхин, Л.Б. Хузятова, Ш.Ш. Хузятов, Ш.А. Хамадеев, Р.А. Валиев, Е.В. Зубков, Э.Л. Хазиев, А.Х. Тазмеев; №2022611773: заявл. 07.02.2022 : опубл. 28.02.2022. Бюл. №3-2022. – [1] с.
2. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2022612796 Российская Федерация. Автоматизированная информационная

система для таксопарка /А.Н. Илюхин, Л.Б. Хузятובה, Ш.Ш. Хузятובה, Ш.А. Хамадеев,Р.А. Валиев, Е.В. Зубков, Э.Л. Хазиев, А.Х. Тазмеев; №2022611906 : заявл. 10.02.2022 : опубл. 28.02.2022. Бюл. №3-2022. – [1] с.

3. Хузятובה Л.Б., Гибадуллина Г.Р. Формирование цифровых компетенций у студентов с помощью прикладных решений «1С» // Новые информационные технологии в образовании: Сборник научных трудов 18-й международной научно-практической конференции «Новые информационные технологии в образовании» (Применение технологий «1С» для развития компетенций цифровой экономики) 30-31 января 2018 г. Под общ. ред. проф. Д.В. Чистова. Часть 1.– М.: ООО «1С-Публишинг», 2018. – С. 255-257.
4. Электронное образование Республики Татарстан [Электронный ресурс] // [сайт] URL: [https://edu.tatar.ru/n\\_chelny/sch52](https://edu.tatar.ru/n_chelny/sch52) (дата обращения 17.10.2023).
5. Моделирование процессов BPMN 2.0: Учебно-методическое пособие по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления» / Хамадеев Ш.А. – Набережные Челны: Изд.-полигр.центр НЧИ К(П)ФУ, 2020. – 55 с.
6. Гради Буч, Ивар Якобсон, Джеймс Рамбо - Язык UML. Руководство пользователя: Типография: Издательство ДМК, 2020 г. 122- 164 стр.
7. Язык запросов «1С: Предприятия 8» / Е.Ю. Хрусталева, М.Г. Радченко: ООО «1 С-Публишинг», 2019. - 358 с.

# ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ГАРАНТИЙНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ДИЛЕРА

*Трофимчук Владимир Сергеевич*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Спроектирована и разработана информационная система гарантийного обслуживания дилера. Описаны проблемы ведения заявок гарантийного обслуживания, разработаны модели данных и проведен анализ бизнес требований. Решены задачи взаимодействия головного офиса дилера и сервисных центров.

Ключевые слова: гарантийное обслуживание, модели данных, анализ требований, информационная система.

## INFORMATION SYSTEM FOR DEALER WARRANTY SERVICE

*Trofimchuk Vladimir Sergeevich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Abstract. The dealer's warranty service information system has been designed and developed. The problems of maintaining warranty service requests are described, data models are developed and an analysis of business requirements is carried out. The tasks of interaction between the dealer's head office and service centers have been solved.

Key words: warranty service, data models, requirements analysis, information system.

В настоящее время многие дилеры имеют сети для гарантийного обслуживания, однако процесс взаимодействия часто занимает слишком много времени как у работников главного офиса, так и у представителей гарантийных сервисов. Для того, чтобы заполнить необходимую документацию,

коммуницировать с главным офисом работникам гарантийного сервиса приходится изучать множество программ, что значительно повышает требования к сотрудникам при найме, а также повышает шанс возникновения ошибок.

Создание АИС позволит улучшить процесс взаимодействия гарантийных сервисов и главного офиса: информация будет доступна в рамках одного приложения; формирование документов будет производиться автоматически. Все это высвободит рабочее время сотрудников, которые на данный момент заняты заполнением форм и обработкой данных.

У данного проекта, как и у любого другого, существуют бизнес-риски - те причины, по которым система, даже будучи готовой, модели оказаться провальной. Бизнес-рисками информационной системы гарантийного обслуживания дилера являются возможность отказа сотрудников гарантийных сервисов пользоваться данной программой и потребовать отказ от внедрения, а также ложность защиты конфиденциальных данных.

На данном этапе нам следует выделить предположения и зависимости проекта. От правильности постановки предположений и зависимостей зависит успешность данного проекта. Удалось выделить следующие предположения и зависимости информационной системы гарантийного обслуживания дилера - заинтересованность главного офиса и гарантийных сервисов заинтересованы в системе.

Основными функциями информационной системы гарантийного обслуживания дилера являются управления справочниками; управления профилями гарантийных сервисов; создание и редактирование заявок и сопутствующих документов.

Минимально жизнеспособный продукт (MVP) - это самая ранняя версия продукта, у которой есть минимальный набор функций, которых хватит для первого опыта использования и получения представления о программе. Далее представлен такой минимальный набор функций для информационной системы гарантийного обслуживания дилера: управление справочниками; создание



заявок; формирование документов; принятие или отклонение заявок.

Также можно рассмотреть прочие версии продукта, функции которых можно будет реализовать после выполненного MVP: управление профилями гарантийных сервисов; экспорт данных из системы в необходимые форматы; чаты между гарантийным сервисом и главным офисом.

В ходе анализа были выявлены основные сущности: Пользователь, Заявка, Работа, Машина. Эти сущности ещё называются ресурсами. Ресурсы могут иметь разные атрибуты, которые хранятся в справочнике атрибутов. На основе этого была сформирована концептуальная карта [1], изображенная на рисунке 1.

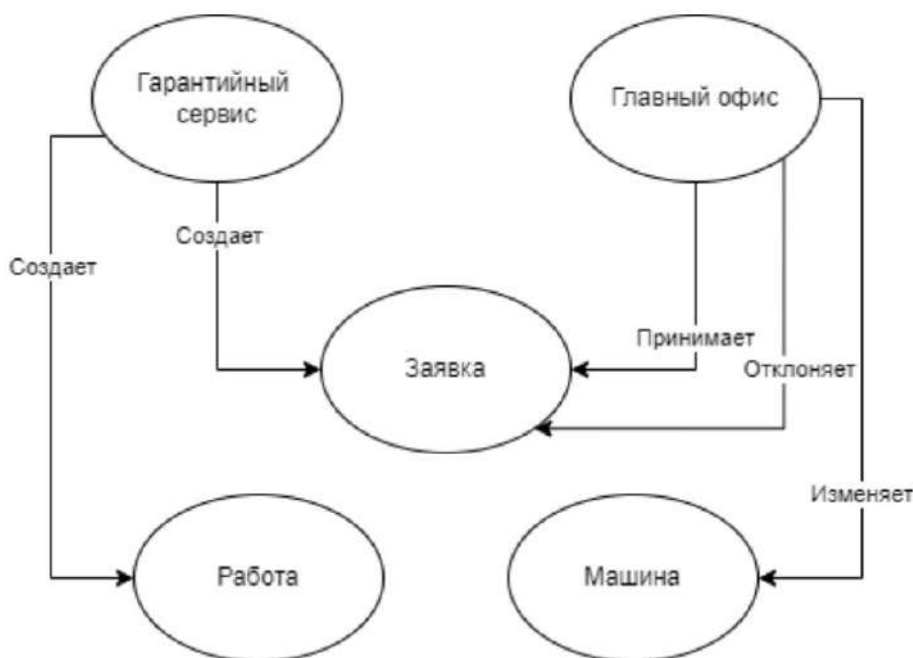


Рисунок 1. Концептуальная карта

Каждая заявки должна быть рассмотрена главным офисом и быть или одобрена, или отклонена в зависимости от типа работ. Для визуализации этого процесса была создана BPMN-модель [2] создания и обработки заявки, продемонстрированная на рисунке 2.

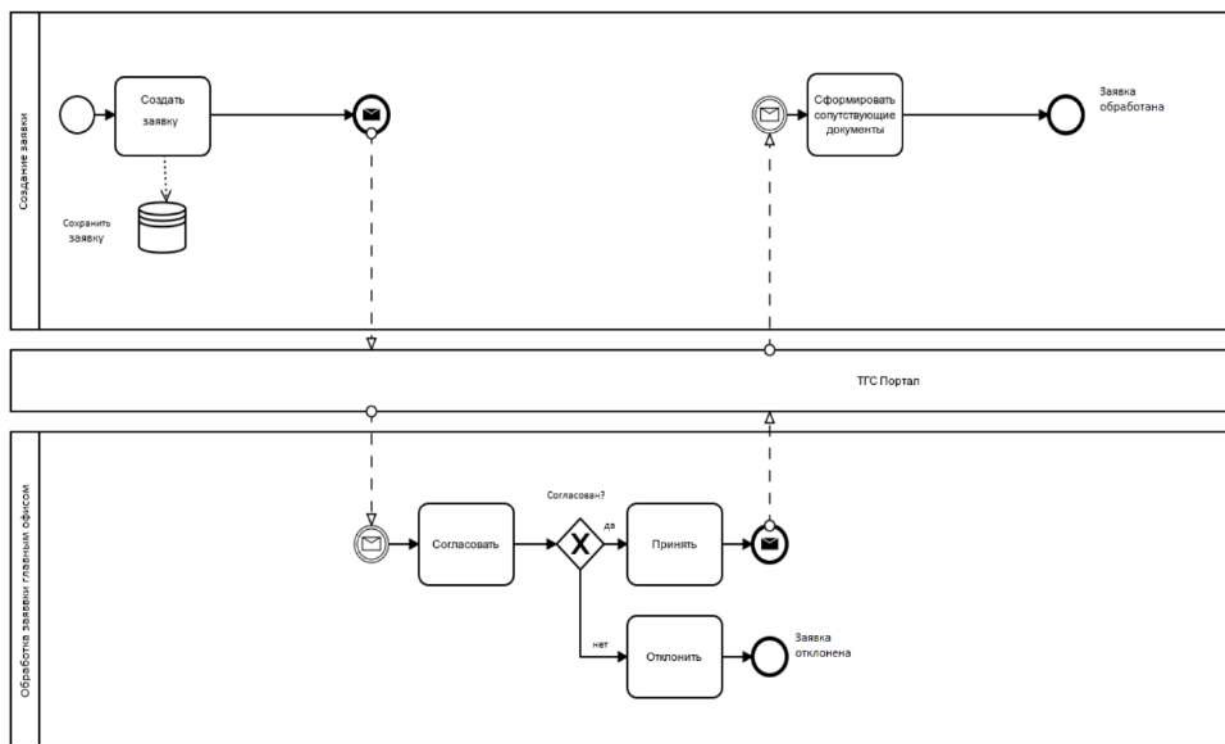


Рисунок 2. BPMN-модель создания и обработки заявки

В ходе выполнения данной работы решалась проблема взаимодействия головного офиса дилера и сервисных центров. На этапе анализа требований на разработку были описана проблема ведения заявок гарантийного обслуживания, разработаны модели данных и проведен анализ бизнес требований. Были выявленные узкие места взаимодействия, которые занимают значительную часть работы сотрудников сервисного центра. Решением этой проблемы является автоматизированная информационная система для управления заявками.

#### Список литературы

1. Хамадеев Ш.А. – Методология описания пользовательских требований. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Проектирование АСОИУ». – Набережные Челны: ИПЦ НЧИ К(П)ФУ, 2017. – 28 с.
2. Хамадеев Ш.А. Методология моделирования бизнес-процессов BPMN2. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Проектирование АСОИУ». – Набережные Челны: ИПЦ НЧИ К(П)ФУ, 2017. – 36 с.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИГРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ И МАТЕМАТИКЕ

*Устинова Наталья Николаевна*

*ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет»*

*г. Шадринск, Россия*

Аннотация:

В статье представлена методическая разработка сценария внеурочной деятельности по математике и информатике, за основу в которой было принято использование игровых технологий.

Ключевые слова: Методика обучения информатике и математике, игровые технологии обучения

# USING GAME TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF TEACHING COMPUTER SCIENCE AND MATHEMATICS

*Ustinova Natalya Nikolaevna*

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education*

*«Shadrinsk State Pedagogical University», Shadrinsk, Russia*

Annotation:

The article presents a methodological development of a scenario for extracurricular activities in mathematics and computer science, based on the use of gaming technologies.

Key words: Methods of teaching computer science and mathematics, game teaching technologies

В век компьютерных технологий и сети Интернет, дети перестают задумываться над тем, насколько важно в жизни каждого человека умение быстро и правильно считать. На уроках школьники пользуются калькуляторами, в

магазинах за них считают машины, компьютер перестали рассматривать, как объект изучения, чаще всего его считают лишь дорогостоящей игрушкой.

Современные педагоги постоянно занимаются поиском новых средств, которые позволяют активизировать познавательную деятельность школьников, развивать интерес к изучению таких школьных дисциплин, как математики и информатика. Среди подобных средств зачастую учитель останавливается на педагогических технологиях, под которыми понимается совокупность психолого-педагогических установок, определяющих специальный набор и компоновку форм, методов, способов, приемов обучения, воспитательных средств, организационно-методический инструментарий педагогического процесса (Б. Т. Лихачев) [4].

Игровые технологии являются составной частью педагогических технологий. Место и роль игровой технологии в учебном процессе, сочетание элементов игры и ученья во многом зависят от понимания учителем функций и классификации педагогических игр. Рассмотрим одну из общепринятых классификаций, которая основывается на способах, применяемых для развития интеллекта и познавательной активности учащегося в играх:

- 1) предметные игры, то есть манипуляции с объектами;
- 2) сюжетно–ролевые игры, в которых сюжет – форма интеллектуальной деятельности. Отличительная черта этих игр – активность воображения, создающая своеобразие этой формы деятельности;
- 3) дидактические игры, которые имеют готовые правила, требуют от ученика умения расшифровывать, распутывать, разгадывать, но самое главное – знать предмет. Лучшие дидактические игры составлены по принципу самообучения. Ценность дидактической игры определяется по эффективности в разрешении той или иной задачи применительно к каждому ученику;
- 4) квазипрофессиональные игры, отражающие некоторую профессиональную деятельность. В этих играх учащиеся осваивают процесс созидания, они учатся планировать свою работу, оценивать результаты своей и чужой деятельности, проявлять смекалку в решении творческих задач;

5) интеллектуальные игры, целью которых является демонстрация школьникам уровня их подготовленности, тренированности, путей дальнейшего самосовершенствования. Зачастую подобные игры основаны на соревновании.

В качестве примера использования последнего вида игр (интеллектуальных), приведем разработку внеклассного занятия по математике и информатике для школьников 5-7 классов.

Цель: Привлечь детей к самостоятельным размышлениям в решении повседневных проблем математической направленности.

Задачи:

- 1) познакомить детей с необычными фактами и задачами по математике.
- 2) привлечь детей к умственной деятельности.
- 3) научить использовать подручные материалы для решения повседневных математических проблем.

Форма: конкурсно-игровая программа с элементами коллективно-творческой деятельности.

Место проведения: Актовый зал.

Техническое оснащение: Компьютер, проектор.

Реквизит: Дубликаты настольной карты для каждой команды, карточки с задачами, книги, реквизит для активных задач, игральный куб большой, костюмы римлянина, русича, китайца, египтянина и индейца.

Этапы мероприятия:

1. Подготовка к мероприятию. Подготовка реквизита и технического оснащения.
2. Ознакомление участников с правилами игры.
3. Игра.
4. Подведение итогов.
5. Анализ проведенной игры.[3]

Ход игры:

Все команды собираются в актовом зале на мероприятие. На экране выведена карта настольной игры. У ведущего игральный куб.

Объяснение правил участникам: команды по очереди кидают куб. Из количества выпавших точек на кубе, дети узнают, на сколько делений на карте продвинулись вперед. Тем самым они попадают на определенную станцию, где их ожидает вопрос, задача или путешествие на станцию. Красная клетка – выдаются задачи на математические исчисления. Желтая клетка – математические вопросы. Зеленая клетка – активная математика. Фиолетовая клетка – задания по информатике. Игра продолжается, пока все команды не достигнут финала. На каждом пройденном этапе зарабатываются очки, по которым и будет определен победитель. На исторических станциях дети делают фото, которые впоследствии помогут оформить командную газету по игре [4].

Задачей актеров (римлянин, житель древней Руси, египтянин, житель древнего Китая, индеец), стоящих на станциях является четкая постановка вопросов

*Станция «В мире чисел».*

Запишите римскими числами: 99, 1002, 309, 69, 107, 140.

Запишите арабскими числами: II, IC, DCLX, XXIX, DCXXV.

*Станция «Удивительный мир предметов».*

Представить экспонат для музея математики и информатики.

Критерии для оценки:

- принадлежность к одной из названных наук;
- оформление экспоната;
- описание предмета (название, откуда, когда и зачем был придуман);
- представление экспоната (1б.- письменно представить; 2б.- устный рассказ; 3 балла - театрализованная миниатюра).

*Станция «Арифметика школы Пифагора».*

№ 1. Пифагор изображал числа точками и строил из них различные фигуры.

№ 2. Из множества чисел  $\{6; 8; 12; 18; 24; 28; 36; 72; 124; 220; 264; 284; 496; 1184; 1210; 1828\}$  выберите дружественные и совершенные числа. Запишите их в таблицу. Докажите для пары чисел, что они действительно являются таковыми.

Совершенные числа.

Дружественные числа.

№ 3. Установите соответствие между числом, его названием в школе Пифагора и мистическим значением.

*Станция «Старинные задачи».*

№ 1. Сколько метров получится, если к полчетверти сажени прибавить полчетверти версты, да еще полпята аршина.

№ 2. Решите задачу Л.Ф.Магницкого: «Окрест некоего града бяше водный ров, имеющий внешнее окружение 440 аршин, широта же его 14 аршин, и ведательно есть, колико аршин имать по внутреннему окружению».

№ 3. Даны различные единицы измерения. Распределите их в таблицу по соответствующим столбцам и укажите их значение в любой современной единице измерения.

{миля, сажень, фунт, доля, десятина, золотник, верста, вершок}.

Меры длины

Меры площади

Меры веса (массы)

№ 4. Что означают следующие пословицы:

а) «На аршин борода, да ума на пядь»;

б) «Пудовое горе с плеч свалишь, а золотниковым подавишься».

№ 4. Н.В.Гоголь 1852 – 1809 = 43 (XLIII) (2 балла)

№ 5. Полчетверти сажени – 2,13 м : 8; полчетверти версты 1,067 км : 8; полпята аршина – 0,71м:10. их сумма равна 0,27м + 133,37м + 0,071 м = 133,7м (2 балла, если от 130 до 140 м; 1 балл, если от 100м до 150 м)

№ 6. задача Л.Ф.Магницкого: 440аршин - 28·4аршин=328 аршин по внутреннему окружению - это 328·0,71 м= 232,9м (2 балла).

*Станция «В мире чисел»* (за каждое правильное число по 1 баллу)

№ 1. римской: 99=XCIX, 1001=MI, 409=CDIX, 69=LXIX, 105=CV, 120=CXX.

№ 2. Запиши в египетской системе числа: 100100, 20 020, 1984, 2008.

№ 3. Запиши в индо-арабской нумерации: IL, IC, DCLX, XXIX, DCXXV.

*Станция «Знакомые все лица».*

Открытия: числа изображал фигурами (Пифагор); открыл Полярную звезду (Фалес); первый объявил, что Земля имеет форму шара (Пифагор); создал 13 книг «Начала» (Евклид); описал способ нахождения наибольшего общего делителя (Евклид); описал способ нахождения простых чисел (Ератосфен); создал на Руси первое руководство по математике и навигации «Арифметика...» (Магницкий); доказал формулу определения площади произвольного треугольника (Герон).

За каждое правильное имя по 1 баллу, за каждое правильное открытие – по 1 баллу.

*Станция «От вершка два горшка»*

№ 1. Детям даются информационные листы с данными, приведенными ниже:

Сажень=2,13м

Десятина=1га

Доля=0,044г

Верста = 1,067км

Фунт =409 г

Вершок-0,444м

Золотник = 4,3 г

Миля=7,47км

Вопросы: Что означают следующие пословицы:

а) «На аршин борода, да ума на пядь» - о взрослом или пожилom человеке, говорящем глупости.

б) «Пудовое горе с плеч свалишь, а золотниковым подавишься» - не следует пренебрегать даже ничтожной опасностью.

*Станция «Переливашки».*

Детям даются сосуды с водой и пустая тара.

№1. Деление 10 л поровну, имея сосуды 3, 6 и 7 л.



№2. Разделить на 2 равные части воду, находящуюся в 6-литровом сосуде (4 л) и в 7-литровом (6 л), пользуясь этими и 3-литровым сосудами. Какое наименьшее количество переливаний потребуется? Данное задание можно разделить на несколько новых, если взять сосуды другой емкости.

*Станция «Занимательная информатика».*

Найти лишний логотип (рис.1).

Найти лишний логотип, обосновать выбор		
 1	 2	 3
 4	 5	 6
 7	 8	 9
 10	 11	 12

Рис.1 – Логотипы

Таким образом, внедрение в образовательный процесс общеобразовательной школы подобных игровых занятий, способствует развитию интеллектуальных способностей школьников, реализации творческой продуктивной деятельности учащихся, активизации познавательных способностей и интереса школьников к математике и информатике [1].

### Список литературы:

1. Вахрушев А.А., Уфимцева Н.В., Устинова Н.Н. Использование игровых технологий в процессе обучения информатике и математике // Наука и перспективы. 2017. № 1. С. 8-14.
2. Евдокимова В.Е., Устинова Н.Н. Использование робототехнических устройств как основы для обучения конструированию и программированию в старшем дошкольном возрасте // Мир науки, культуры, образования. 2018. № 2(69). С. 250-251.
3. Евдокимова В.Е., Устинова Н.Н. Дополнительная общеобразовательная программа как пример сетевого взаимодействия учреждений образования // Мир науки. Педагогика и психология. 2021. Т. 9. № 5. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/12PDMN521.pdf>
4. Евдокимова В.Е., Устинова Н.Н. Организация занятий по робототехнике для дошкольников с использованием конструкторов LEGO WEDO // Информатика в школе. 2019. № 2 (145). С. 60-64.
5. Лихачев Б.Т. Педагогика: курс лекций / Б.Т. Лихачев ; под ред. В.А. Сластенина. - М .: Гуманитар, изд. центр ВЛАДОС, 2010. - 647 с. - (Педагогическое наследие).

### ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАНЯТИЙ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ ДОШКОЛЬНИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНСТРУКТОРОВ LEGO WEDO

*Устинова Наталья Николаевна, Евдокимова Вера Евгеньевна*

*ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет»*

Аннотация: В статье представлен анализ необходимости развития технических умений и алгоритмической грамотности, начиная с дошкольного возраста, предложена программа «Школа юных инженеров». Статья написана в рамках реализации внутривузовского гранта «Название гранта».

Ключевые слова: Конструирование, алгоритмизация, робототехнические устройства, дошкольные образовательные учреждения.

## ORGANIZATION OF ROBOTICS CLASSES FOR PRESCHOOL CHILDREN USING LEGO WEDO CONSTRUCTORS

*Ustinova Natalya Nikolaevna, Evdokimova Vera Evgenevna*

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education*

*«Shadrinsk State Pedagogical University»*

**Abstract:** The article presents an analysis of the need to develop technical skills and algorithmic literacy, starting from preschool age, and proposes the “School of Young Engineers” program. The article was written as part of the implementation of the intra-university grant “Grant Name”.

**Key words:** Design, algorithmization, robotic devices, preschool educational institutions.

Компьютеризация всех сфер деятельности человека, робототизация производства (использование станков с ЧПУ, специальных программ и установок, позволяющих автоматизировать изготовление продукции) не могли не повлиять на развитие системы образования в целом и дошкольного образования, в частности. Робототехнические устройства, представленные фирмами-производителями конструкторов для детей, помогают ребенку не только увидеть возможности использования роботов в жизни человека, но и почувствовать себя настоящими исследователями, конструкторами и программистами. Современные техноигрушки нужно использовать не столько для развлечения, сколько для систематической работы над совершенствованием интеллектуальных способностей детей, развитием у них технической зоркости и смекалки. Эта работа является сложной и должна проходить на базе дошкольного учреждения или учреждения дополнительного образования. В городе Шадринске Курганской области данная работа организована на базе ФГБОУ ВО «Шадринский

государственный педагогический университет» (ШГПУ) и МБДОУ «Детский сад №5».

В процессе организации кружков по робототехнике нами были выделены и поставлены две проблемы:

- какие робототехнические устройства выбрать для организации работы с дошкольниками;

- как использовать технические новинки (в том числе и робототехнические) для привлечения ребенка к исследовательской деятельности, техническому творчеству, повышения его познавательной активности, развития интеллектуальных способностей, умения работать в коллективе.

В ходе исследования первой проблемы был проведен тщательный анализ робототехнических наборов, которые предоставляют разные производители игрушек [1, 3]. Для решения второй проблемы были проанализированы ФГОС ДО и опыт коллег по организации и проведению различных турниров и конкурсов для дошкольников и младших школьников [4].

В разработанной нами инновационной программе обучения и развития технического творчества детей дошкольного возраста «Школа юных инженеров», предусматривается поэтапная работа в двух направлениях:

- 1) конструирование и моделирование на основе представлений об основных физических законах;

- 2) основы алгоритмизации и программирования.

Рассмотрим более подробно особенности организации работы по этим направлениям.

*1. Конструирование и моделирование на основе представлений об основных физических законах.*

ФГОС ДО акцентирует внимание на необходимости реализации, наряду со многими другими видами деятельности, самостоятельной творческой конструктивно-модельной деятельности детей, а также развитии алгоритмической и логической грамотности.

Для полноценного освоения приемов конструктивно-модельной и алгоритмической деятельности следует выделить включенные в нее способы деятельности: конструирование по инструкции (алгоритму) и без нее, экспериментирование с различными объектами и механизмами, соотношение модели и механизмов с реальными объектами, управление робототехническими устройствами и многие другие.

Конструирование и моделирование в дошкольном возрасте – это любимые виды деятельности детей. По своей природе ребенок дошкольного возраста является исследователем, взрослым следует обращать внимание на возникший интерес к тому или иному объекту, поддерживать его, предлагая не только рассматривать предметы, но и действовать с ними (разбирать на части, соединять в единое целое, конструировать, экспериментировать). Модели используются как средство наглядности для получения знаний о реальном объекте, например, модели автомобиля, механизмов и др. Ребенок, занимаясь конструированием, создает модели объектов или явлений, которые он видел в реальной жизни, или придумал, благодаря собственной фантазии.

Средствами, обеспечивающими реализацию конструктивно-модельной деятельности детей, могут выступать различные конструкторы. Существуют множество видов конструкторов, которые рекомендуют использовать для организации конструктивно-модельной деятельности детей дошкольного возраста.

В процессе организации кружка по робототехнике нами были выбраны два набора конструкторов: Lego Wedo и Engino Robotics [3]. Первый конструктор используется на кружке, организуемом в рамках отделения дополнительного образования детей ШГПУ, второй – в детском саду №5 г.Шадринска. Выбор был сделан в пользу данных конструкторов по нескольким причинам:

- 1) в ШГПУ уже несколько лет ведется работа по организации занятий, а так же турниров по робототехнике для младших школьников с использованием конструкторов фирмы Lego (EV3 и NXT);

2) в детском саду №5 города Шадринска конструкторской деятельностью занимаются не только старшие дошкольники, но и дети других возрастных групп, поэтому требовался набор с более крупными деталями.

Использование подобных конструкторов для организации обучения и воспитания детей дошкольного возраста является, несомненно, лишь первой ступенью к формированию технического творчества, осознанию важности и необходимости использования технических инноваций для облегчения трудовых действий на производстве.

Направление конструирования и моделирования на основе представлений об основных физических законах в двух образовательных организациях проводится по-разному.

В детском саду обучение конструированию с использованием робототехнического устройства Engino Education начинается со средней группы (4-5 летнего возраста): детям предлагаются конструкторы серии «Механика» (комплектующие и темы для моделирования отбираются в соответствии с возрастными особенностями). Дети знакомятся с основными деталями конструктора, способами крепления деталей, у них формируется умение соотносить с образцом результаты собственных действий в конструировании объекта.

В старшей группе (с 5 до 6 лет) конструктивное творчество отличается содержательностью и техническим разнообразием, дошкольники способны не только отбирать детали, но и создавать конструкции по образцу, схеме, чертежу и собственному замыслу.

В подготовительной группе (с 6 до 7 лет) формирование умения планировать свою постройку при помощи конструктора Engino Education, серия «Механика» становится приоритетным. Особое внимание уделяется развитию творческой фантазии детей: дети конструируют по воображению по предложенной теме и условиям. Таким образом, постройки становятся более разнообразными и динамичными.

При работе с детьми выделяются следующие основные задачи:

- прививать заинтересованность приемами конструирования на основе первоначальных знаний в области физики и робототехники;
- знакомить детей с простейшими способами экспериментирования на основе понимания физических явлений и законов (рычаги, шестеренки, наклонные плоскости, клинья, блоки, кулачковые механизмы, кривошипы, винты).
- развивать умения работать с рычагами, шестеренками, наклонными плоскостями, клиньями, блоками, кулачковыми механизмами, кривошипами, винтами;
- создавать условия для развития технического творчества у детей.

Занятия школы юных инженеров проводятся с одной подгруппой детей до 8-10 человек.

Обучение основывается на следующих педагогических принципах:

- систематичности и преемственности в обучении и развитии;
- личностно-ориентированного подхода (обращение к опыту ребенка);
- природосообразности (учитывается возраст воспитанников);
- сотрудничества;
- систематичности, последовательности, повторяемости и наглядности обучения;
- «от простого – к сложному» (одна тема подается с возрастанием степени сложности).

На занятиях используются три основных вида конструирования: *по образцу*, *по условиям* и *по замыслу*.

Конструирование *по образцу* - когда есть готовая модель того, что нужно собрать.

При конструировании *по условиям* - образца нет, задаются только условия, которым механизм должен соответствовать.

Конструирование *по замыслу* предполагает, что ребенок сам, без каких-либо внешних ограничений, создаст образ будущего сооружения и воплотит его

в материале, который имеется в его распоряжении. Этот тип конструирования лучше остальных развивает творческие способности малыша.

На кружок по робототехнике, организуемом в ШГПУ, привлекаются в основном только старшие дошкольники (дети 6-7 лет) и используются комплекты LEGO Education «Простые механизмы» и LEGO Education «WeDo полный» [2]. Данные наборы предназначены для изучения восьми основных понятий механики: рычаги, соединения, шестерни, колеса и оси, наклонные плоскости и шпонки, шкивы, валы, рычаги и шурупы. Рассмотрим примерное распределение материала для реализации первого направления программы.

1. Рычаги. Конструирование простого одиночного рычага.

2. Системы рычагов. Создание моделей качели, демонстрация точки опоры, плеча рычага и плеча нагрузки (без называния терминов), весов, складных моделей (стул, лестница, складная платформа и т.п.).

3. Колеса, оси. Создание моделей машин, тракторов и т.п.

4. Наклонные плоскости и клинья. Создание моделей наклонных объектов - платформ, подъемников, трапа самолета и пр.

5. Блоки. Создание моделей различных подъемных кранов, велотренажера.

6. Кулачки и кривошипы. Создание моделей подъемных механизмов с помощью кривошипа (подъемный кран-стрела),двигающиеся «суставы» объектов.

7. Шестеренки. Создание моделей механизмов с шестеренками (миксер, вертолет и пр.).

8. Винты и червячная передача. Создание модели винтового пресса, поворотного механизма.

Важную роль играют так же основы алгоритмической и логической грамотности, прививаемые параллельно, поэтому проанализируем второе направление программы «Школа юных инженеров».

*2. Основы алгоритмизации и программирования.*



Данное направление работы в ДОУ характеризуется, как и конструкторское, своей поэтапностью и включением в работу различных робототехнических устройств, таких как Bee-Bot, закупленных в детском саду №5 и Lego WeDo.

Второе направление делится условно на два подраздела: алгоритмизация и основы программирования.

Для организации работы по изучению основ алгоритмизации нами используются специально разработанные методические материалы, основа которой – сказочная история про гномов (красочные тетради на печатной основе по азам алгоритмизации, задачи, наглядные пособия и т.п).

Приведем в качестве примера несколько задач, которые решают на занятиях дети, чтобы постичь основы алгоритмизации.

Задача 1. Гном Недоучкин простудился. Гном Добряк решил помочь ему выздороветь. Ему нужно сначала зайти в больницу и купить лекарство от простуды, а потом уже идти в дом к Недоучкину. Пронумеруй команды алгоритма в правильном порядке, заполни блок-схему.

Задача 2. Гном Изобретатель придумал новое устройство ПЧЕЛКУ, которая занимается сбором овощей и фруктов. Ему очень захотелось показать свое изобретение гному Ученому. Составь алгоритм, который поможет гному Изобретателю долететь на Пчелке от его дома до дома гнома Ученого (рис.1).

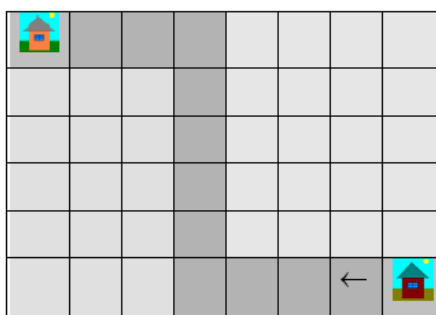


Рис.1. Схема для программирования Пчелы Bee-Bot

Задача 3. Гном Недоучкин решил сходить в гости к гному Непоседе. Выполни алгоритм по схеме (детям предоставляется коврик с клетками, по которым они выполняют действия).

вперед  
направо  
вперед  
вперед  
налево  
вперед  
вперед  
стой

Обучение дошкольников алгоритмизации и программированию – это сложный поэтапный процесс, который, при наличии перечисленного выше оборудования, может способствовать развитию коммуникативных умений, мелкой моторики, воображения, пространственной ориентации, логического и алгоритмического мышления, словарного запаса, умений работать совместно с другими детьми.

Обучение программированию с использованием таких робототехнических устройств, как Bee-Bot, в рамках программы, реализуемой в детском саду №5 города Шадринска, начинается с 3-4 летнего возраста. Это связано с тем, что робототехническое устройство Bee-Bot представляет собой готовый объект (стилизованная пчела) с расположенными на корпусе кнопками (вверх-вниз, вправо-влево, Go (идти, начало выполнения действия), очистить (удалить), пауза), позволяющими осуществлять программирование действий пчелки. С помощью специальных сред для компьютера, смартфона или планшета можно запрограммировать виртуальную пчелу, которая будет перемещаться по полю, согласно программе.

Набор Lego WeDo, используемый нами на кружке по робототехнике в ШГПУ, сопровождается специальной графической средой программирования Lego Education WeDo Software, в которой для написания программ используется технология перетаскивание блоков (drag-and-drop), что, несомненно, является положительным моментом для обучения дошкольников.

Проведение на каждом этапе обучения и развития детей мониторинга, включающего в себя исследование технического творчества воспитанников, активность дошкольников в конструкторской деятельности, участие и заинтересованность родителей в совместной творческой деятельности, оснащённость центров конструирования, позволит определить качество

достигнутых результатов нашей экспериментальной деятельности, определить эффективность и результативной работы, выявить трудности и проблемы, наметить перспективы их устранения.

Таким образом, внедрение в образовательный процесс обучения детей дошкольного возраста программы «Школа юных инженеров», способствующей развитию умений конструировать, моделировать и программировать, способствует организации творческой продуктивной деятельности дошкольников.

#### Список литературы:

1. Евдокимова В.Е., Устинова Н.Н. Дополнительная общеобразовательная программа как пример сетевого взаимодействия учреждений образования // Мир науки. Педагогика и психология. 2021. Т. 9. № 5. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/12PDMN521.pdf>
2. Евдокимова В.Е., Устинова Н.Н. Использование робототехнических устройств как основы для обучения конструированию и программированию в старшем дошкольном возрасте // Мир науки, культуры, образования. 2018. № 2(69). С. 250-251.
3. Евдокимова В.Е., Устинова Н.Н. Организация занятий по робототехнике для дошкольников с использованием конструкторов LEGO WEDO // Информатика в школе. 2019. № 2 (145). С. 60-64.
4. Слинкина И.Н., Устинова Н.Н., Бельков Д.М. Реализация проекта «Образовательная робототехника» в Курганской области. В сборнике: Непрерывное образование в XXI веке: проблемы, тенденции, перспективы развития. Материалы Международной научно-практической конференции. Шадринский государственный педагогический университет, Международная академия наук педагогического образования. 2016. С. 99-104.

## АЛГОРИТМИЗАЦИЯ РЕШЕНИЙ ИНТЕГРАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВОЛЬТЕРРЫ

*Филимонов Сергей Владимирович, Демьянов Дмитрий Николаевич  
Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. В работе представлены описания алгоритмов решения интегральных уравнений Вольтерры. Приведены расчетные формулы алгоритмов, а также сравнительный анализ рассмотренных методов. Работа может послужить инструментом для решения уравнений Вольтерры в практических задачах.

Ключевые слова: интегральные уравнения, уравнения Вольтерры, анализ алгоритмов решения уравнений.

## OPTIMIZATION OF PASSENGERS DISTRIBUTION ON PUBLIC TRANSPORT CARRIERS

*Filimonov Sergey Vladimirovich, Demyanov Dmitry Nikolaevich  
Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. The paper presents descriptions of algorithms for solving Volterra integral equations. The calculation formulas of the algorithms are given, as well as a comparative analysis of the methods considered. The work can serve as a tool for solving Volterra's equations in practical problems.

Keywords: integral equations, Volterra equations, analysis of algorithms for solving equations.

Интенсивное развитие приближенных методов решения математических задач предполагает использование огромных возможностей ЭВМ. Однако применению ЭВМ предшествует большая работа по математическому описанию

решаемой задачи, поиску удачной математической модели, отражающей реальное явление и вместе с тем доступной для исследования и получения количественных результатов. Значительно меньше общих рекомендаций существует для применения интегральных уравнений, хотя количество их приложений непрерывно возрастает. Есть задачи, для описания которых принципиально невозможно применить какие-либо другие виды уравнений.

Целью данной работы является программная реализация алгоритмов решений интегральных уравнений Вольтерры и их сравнительный анализ, для выявления лучшего варианта решения

Линейное одномерное уравнение Вольтерры II рода имеет вид:

$$y(x) - \lambda \int_a^x K(x, s)y(s)ds = f(x), \quad x \in [a, b]. \quad (1)$$

С различными ограничениями на ядро уравнения  $K(x, s)$  и правую часть  $f(x)$  связаны определенные условия существования и единственности решения уравнения (1). В частности, решение существует и единственно, если ядро непрерывно внутри и на сторонах треугольника, ограниченного прямыми  $s = a$ ,  $x = b$ ,  $x = s$  (при  $b > a$ ), а функция  $f(x)$  на полуинтервале  $[a, b)$  имеет конечное число точек разрыва, причем она может быть ограниченной и неограниченной, если  $\int_a^b |f(s)|ds$  имеет конечное значение.

Многие задачи математической физики приводят к линейным интегральным уравнениям. К таким сводятся модели различных явлений механики сплошной среды, химических реакциях, электрических и магнитных явлений, в электростатике, гидростатике и многих других разделов физики и математики. Рассмотрим некоторые примеры.

Задача анализа переходных процессов в электрических цепях – одна из самых распространённых задач в электротехнике. В случае линейных цепей с сосредоточенными параметрами задача сводится к решению уравнений Вольтерры II рода или их систем с разностными степенными или экспоненциальными ядрами [3].

В качестве примера рассмотрим задачу анализа переходного процесса в электрической цепи второго порядка, изображенной на рисунке.

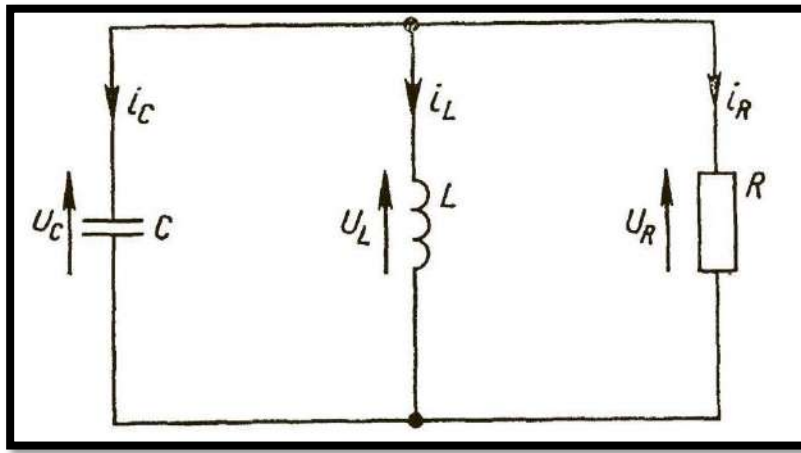


Рисунок 1 – Электросхема для иллюстрации составления ИУ Вольтерры II рода

Заданы параметры  $R, L, C$ , начальное значение тока в катушке индуктивности  $i_L(0) = I_0$  и напряжение на конденсаторе  $u_C(0) = U_0$ . Для получения модели цепи в виде ИУ используем уравнения для ветвей:

$$i_R = Gu_R (G = R^{-1}), \quad i_L(0) = I_0 + \frac{1}{L} \int_0^t u_L(\tau) d\tau, \quad i_C = C \frac{du_C}{dt},$$

и зависимость  $i_R + i_L + i_C = 0$ , которую описывает второй закон Кирхгофа.

Тогда получим интегродифференциальное уравнение:

$$Gu_R + \frac{1}{L} \int_0^t u_L(\tau) d\tau + C \frac{du_C}{dt} = 0, \quad u_C(0) = U_0.$$

Путем интегрирования получим:

$$Cu_C(t) + G \int_0^t u_R(\tau) d\tau + \frac{1}{L} \int_0^t \int_0^{\tau_1} u_L(\tau) d\tau dt_1 = U_0.$$

Учитывая равенство  $u_C = u_R = u_L$  для исследуемой цепи и выполняя ряд преобразования, окончательно получаем ИУ Вольтерры II рода:

$$Gu_C(t) + \int_0^t \left[ C + \frac{1}{L}(t - \tau) \right] u_C(\tau) d\tau = U_0.$$

Примером постановки нелинейной задачи является нелинейное интегральное уравнение, полученное при описании колебаний тока в электрической цепи, содержащей железный сердечник.

$$\varphi(t) = \int_0^t \sin[\omega(t - \tau)] \varphi^3(\tau) d\tau + t^3.$$

Задачи математической экологии послужили в свое основой создания наследственной теории Вольтерры [4], которая получила широкое развитие и применение. Примером может служить задача распространения эпидемий (пандемий), для решения которой используется нелинейное ИУ:

$$x(t) = \left[ P(t) - \int_{-\infty}^t A(t-s)x(s)ds \right] \int_{-\infty}^t a(t-s)x(s)ds,$$

где искомая функция  $x(t)$  мало изученного типа.

При численном решении интегральных уравнений наибольшей популярностью пользуются квадратурные методы и метод простой итерации.

Метод квадратур заключается в составлении и непосредственном использовании расчетных выражений, полученных путем замены интегральных операторов конечными суммами на основе применения различных квадратурных формул.

Чтобы применить к решению уравнения (1) данный метод, необходимо использовать выражение

$$y(x_i) - \int_a^{x_i} K(x_i, s)y(s)ds = f(x_i), i = \overline{1, n},$$

которые получаются из исходного при фиксированных  $x_i = a + (i - 1)h, i = \overline{1, n}$ . Их значения соответствуют значениям узлов квадратурной формулы и заменяя с ее помощью интеграл на конечные суммы, получим систему:

$$y(x_i) - \sum_{j=1}^i A_j K(x_i, x_j)y(x_j) = f(x_i) + R_i[y]. \quad (2)$$

При делении промежутка интегрирования на  $n - 1$  равных частей шаг интегрирования равен  $h = (b - a)/(n - 1)$ . Полагая малыми ошибки аппроксимации  $R_i[y]$  и проделав ряд замен, получим систему линейных алгебраических уравнений. Тогда по рекуррентной формуле последовательность значений искомой функции (или формула прямоугольников) описывается так:

$$y_i = (1 - A_j K_{ij})^{-1} (f_i + \sum_{j=1}^{i-1} A_j K_{ij} y_j), i = \overline{1, n}, \quad (3)$$

при условии  $(1 - A_i K_{ii}) \neq 0$ , которое легко выполнить при достаточной малости коэффициентов  $A_i$ .

Для формулы трапеций конструкция (3) примет вид:

$$y_i = \left(1 - \frac{h}{2} K_{ij}\right)^{-1} \left(f_i + \frac{h}{2} K_{i1} y_j + h \sum_{j=2}^{i-1} K_{ij} y_j\right), \quad i = \overline{1, n}. \quad (4)$$

Схематическое описание метода квадратур представлено на рисунке 2.

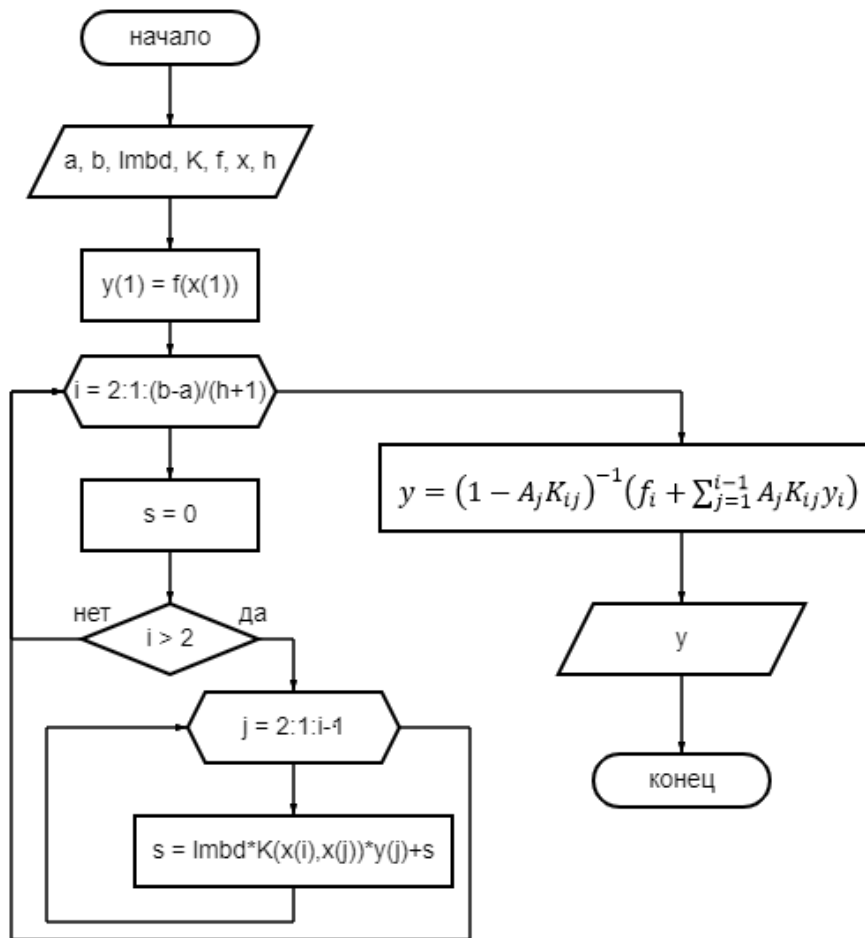


Рисунок 2 – Схематическое описание алгоритма квадратурным методом

Метод простой итерации в применении к линейному уравнению (1) состоит в получении последовательности функций (приближений)  $y_k(x)$ ,  $k = 0, 1, 2, \dots$ , с помощью рекуррентного соотношения

$$y_k(x) = f(x) + \int_a^x K(x, s) y_{k-1}(s) ds.$$

Если обозначить

$$\varphi_0(x) = f(x), \quad \varphi_{k+1}(x) = \int_a^x K(x, s) \varphi_k(s) ds,$$

то искомое решение можно представить в виде ряда



$$y(x) = \sum_{k=0}^{\infty} \varphi_k(x).$$

который сходится, если, например,  $f(x)$  непрерывна в  $[a, b]$  и ядро  $K(x, s)$  непрерывно при  $a \leq x \leq b$  ( $s \leq x$ ).

Для окончания итерационного процесса обычно используется условие

$$\frac{\|y_k - y_{k-1}\|}{\|y_k\|} \leq \varepsilon,$$

где  $\|y\| = \max_{a \leq x \leq b} |y(x)|$ ,  $\varepsilon$  – заданная относительная ошибка.

Для сравнения и дальнейшего анализа результатов был проведен эксперимент на уравнении:

$$y(x) + \int_0^x \sin(x-s) y(s) ds = e^{-x}, \quad (5)$$

а для определения точности рассмотрены численные решения в  $n$  узлах сетки, где  $n$  будет принимать значения  $n = 6, 16, 36, 56, 106$ .

Аналитическое решение данного уравнения было найдено операторном методом, используя преобразование Лапласа.

$$\mathcal{L}(y(x)) = X; \quad \mathcal{L}(e^{-x}) = \frac{1}{s+1};$$

$$\mathcal{L}\left(\int_0^x \sin(x-s) y(s) ds\right) = \{\sin x * y(x)\} = \frac{1}{s^2+1} X.$$

$$\begin{aligned} X + \frac{1}{s^2+1} X &= \frac{1}{s+1} \Leftrightarrow X \left(1 + \frac{1}{s^2+1}\right) = \frac{1}{s+1} \Rightarrow X = \frac{1}{s+1} : \left(1 + \frac{1}{s^2+1}\right) = \\ &= \frac{s^2+1}{(s+1)(s^2+2)} = \dots = \frac{2}{3} \frac{1}{s+1} + \frac{1}{3} \frac{s-1}{s^2+2} = \\ &= \frac{2}{3} \frac{1}{s+1} + \frac{1}{3} \frac{s}{s^2+2} - \frac{1}{3} \frac{1}{s^2+2}. \end{aligned}$$

Используя обратное преобразование Лапласа, получим решение:

$$y(x) = \frac{2}{3} e^{-x} + \frac{1}{3} \cos \sqrt{2}x - \frac{1}{2\sqrt{3}} \sin \sqrt{2}x. \quad (6)$$

Сравнительный анализ описанных выше методов был проведен в среде Matlab. Для этого соответствующие алгоритмы были реализованы в виде программных модулей, зафиксировано время их выполнения, и найдена ошибка

$\varepsilon$  каждого численного метода, посредством сравнения численного решения  $\tilde{y}$  с аналитическим  $y$ :

$$\varepsilon = \frac{\max(\tilde{y}_i - y_i)}{\max y_i}, \quad i = \overline{1, n}.$$

Результаты эксперимента приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Результаты теста по ошибке

метод	n=6	n=16	n=36	n=56	n=106
Метод квадратур (прямоугольниками)	0,189	0,016703	$3,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$	$3,3 \cdot 10^{-4}$
Метод квадратур (трапециями)	0,189	0,016703	$3,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$	$3,3 \cdot 10^{-4}$
Метод простой итерации	0,189	0,016708	$3,0 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$	$3,5 \cdot 10^{-4}$

Таблица 2. Результаты теста по времени в секундах

метод	n=6	n=16	n=36	n=56	n=106
Метод квадратур (прямоугольниками)	0,125	0,078	0,099	0,097	0,113
Метод квадратур (трапециями)	0,132	0,078	0,096	0,092	0,111
Метод простой итерации	0,072	0,072	0,071	0,076	0,077

Исследуя полученные результаты тестов, мы сделали вывод, что лучшие показатели по величине ошибки демонстрируют квадратурные методы (в особенности реализованный по формулам трапеций). По времени выполнения алгоритма в программной среде лидирует метод простой итерации.

В ходе работы был проведен сравнительный анализ различных методов решения интегральных уравнений Вельтерры II рода. А именно реализованы алгоритмы: метода простой итерации, метод квадратур по формулам прямоугольников и трапеций. По итогам сравнительного анализа были отмечены достоинства каждого из рассмотренных в работе методов.

## Список литературы

1. Верлань А. Ф. Интегральные уравнений: методы, алгоритмы, программы : справочное пособие / А. Ф. Верлань, В. С. Сизиков. – Киев : Наукова думка, 1986. – 544 с. - Текст : непосредственный.
2. Карчевский Е. М. Численные методы решения уравнений и комплекс программ на языке Matlab : учебное пособие / Е. М. Карчевский ; Казанский университет – Казань : Изд-во Казан. ун-та, 2014. – 152 с. - Текст : непосредственный.
3. Краснов М. Л. Интегральные уравнения : учебное пособие / М. Л. Краснов. – Москва : Наука, 1975. – 304 с. - Текст : непосредственный.
4. Кенжанов А. Г. Методы решения интегральных уравнений Фредгольма : магистерская диссертация : по специальности 6М060100 «Математика» / А. Г. Колтухова ; Министерство образования и науки Республики Казахстан, Инновационный Евразийский университет. – Павлодар, 2014. – 101 с. – Текст : электронный // edu.kz : [сайт]. — URL: [http://repository.ineu.edu.kz/library/magpdf/2014\\_6m060100\\_kenzhanov\\_a\\_g\\_.pdf](http://repository.ineu.edu.kz/library/magpdf/2014_6m060100_kenzhanov_a_g_.pdf) (дата обращения: 10.10.2023).

ОБЪЕКТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ, СОЗДАННЫЕ С  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, КАК УГРОЗА  
ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*Фокина София Игоревна, Выволокина Альбина Витальевна,  
Гарькушев Александр Юрьевич, Осипенко Елена Анатольевна  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский Государственный Морской Технический  
университет», г. Санкт-Петербург, Россия*

Аннотация. В статье рассмотрена проблема «режима авторства» на объекты интеллектуальной собственности, созданные с использованием искусственного интеллекта, а также вопрос обеспечения информационной безопасности таких объектов. Были предложены варианты реформирования законодательства и технические методы регулирования указанной сферы.

Ключевые слова: интеллектуальная собственность, информационная безопасность, искусственный интеллект, режим авторства.

INTELLECTUAL PROPERTY OBJECTS CREATED USING ARTIFICIAL  
INTELLIGENCE AS A THREAT TO INFORMATION SECURITY

*Fokina Sofia Igorevna, Vyvolokina Albina Vitalievna,  
Garkushev Alexander Yurievich, Osipenko Elena Anatolyevna  
St. Petersburg State Marine Technical University, St. Petersburg, Russia*

Abstract. The article is devoted to the problem of the “authorship regime” for the objects of intellectual property which were created with the help of artificial intelligence, as well as the issue of ensuring the information security of such objects. Several options for reforming legislation and technical methods for regulating this area were proposed.

Key words. intellectual property, information security, artificial intelligence, authorship regime.

Artificial intelligence technologies (AI) are currently used to generate a large number of objects of intellectual activity, such as images, music, videos, texts, and so on. New threats to information security have arisen due to the development of new technologies, such as:

- theft of personal and biometric data (for example, through the creation of deepfakes);
- the illegal use of intellectual works of others in any processed or modified form;
- threats to state and public security.

The inability to identify the author of an artificial intelligence work makes controlling, tracking, and deactivating these threats difficult (sometimes impossible). It is supposed that the problem of ensuring information security can be partially solved by regulating the “authorship regime” from both legal and technical viewpoints.

The development of artificial intelligence technologies remains unclear in Russian legislation, which would enable a clear definition of the “authorship regime” for objects created by such technology. Discussive issues in this area include variability in the legal regulation of works created by AI [5], ownership of rights to works created by such programs and robots [3], and recognition of AI as an independent subject of copyright.

Experience from other countries shows that AI has a legal personality (for example, a robot in Saudi Arabia received citizenship [6], and New Zealand has regulations on the recognition of copyright for AI).

In Russian legislation, in turn, a human-centric approach prevails. Thus, according to Article 1257 of the Civil Code of the Russian Federation, the author is identified as the individual who created the works of science, literature and art [1]. The National Strategy for the Development of Artificial Intelligence for the period until 2030 [2] prioritizes the creation of favorable legal conditions for the development and implementation of AI, but the issue of authorship of intellectual property created using AI remains unaddressed.

To minimize disagreements and avoid legal disputes in this area, it is proposed to establish at the legislative level an “authorship regime” for intellectual property objects

created with AI. This could be facilitated by developing specialized legislation regulating public relations related to the use of AI and its products, such as passing separate federal laws or introducing new provisions in the Civil Code of the Russian Federation.

We believe that the “authorship regime” can be determined by the influence of AI on the final intellectual property object. At the same time, the degree of impact of AI on the final product should be independently determined by the parties in the user agreement, which will establish parties' mutual rights and obligations, as well as delineate the legal regime for objects generated by AI. The agreement must stipulate the further “fate” of the work: determine the copyright registration (deposition) procedure for such objects.

In our opinion, in relation to the rights established by applicable Russian legislation, the most optimal approach is to protect works created with the help of AI as intellectual property objects. This approach assumes two options for the “authorship regime”: objects can be protected by both copyright and neighboring rights. The choice of legal regulatory approach needs to be made through the lens of social relations, meeting the economic needs of stakeholders, while also taking into account the dynamic development of technology [4].

Considering the fact that not all works created with the help of AI will be used as copyrightable subject matter, we believe that a reasonable solution may be the protection of just those objects that in the opinion of the parties to the user agreement, have a significant commercial value (similar proposals on commercial value accounting were presented in the Intellectual Property Strategic Program 2021 [7]). With this approach, the prospect of solving the main problems of intellectual property management seems realistic when taking into account the presence of a technology that is complex and controversial technology for the legislator: AI.

From a technical point of view, to ensure information security during the creation and distribution of works created with AI, we believe that it is necessary to leave a “digital trace” upon request in order to identify the author of such works.

This can be achieved by observing the following protective measures:

- to oblige users of AI systems to register, accompanied by profile confirmation;
- to indicate information about the author of the request from the AI system in the file's metadata – the generation result;
- to create a registry of unwanted (prohibited) requests on the part of AI system developers.

An analysis of Russian legislation in the field of regulation of public relations regarding the protection of intellectual property rights to objects created using AI has been carried out, as well as methods for protection information when creating content using an AI system to identify the author of such a work have been proposed.

Currently, the “authorship regime” for such objects is not regulated. The following options are proposed for legal reform:

1. The development and implementation of specialized legislation (for example, the Federal Law “On Artificial Intelligence”, which will determine the subject and object of these legal relations, will stipulate the necessary regulations for the use of the results of AI activities in creativity, science, etc.), as well as methods protecting of information when using such systems.

2. Taking into account international experience, we propose to introduce into civil law a separate category of objects protected by copyright – “works created using artificial intelligence”.

We believe that it is necessary to impose on the developers of artificial intelligence systems the obligation to introduce protective measures proactively in the AI system to mark the authorship of works created using the service. Such measures can prevent dangerous consequences for society that can result from the uncontrolled use of artificial intelligence systems.

#### References:

1. Civil code of the Russian Federation – part four (with the Amendments and Additions of June 13, 2023) // Collection of laws of the Russian Federation. – 2006. № 52 (pt.1). – Art. 5496.
2. Presidential Decree of the Russian Federation of October 10, 2019 No. 490 “On the development of artificial intelligence in the Russian Federation” (together with the

- “National Strategy for the Development of Artificial Intelligence for the period until 2030”) // Collection of laws of the Russian Federation. – 2019. – № 41. – Art. 5700.
3. Arteni L.S. Artificial intelligence in copyright law // Vestnik nauki i obrazovaniya. – 2019. – № 7–1 (61). – P. 76–81.
1. Naumov V.B., Tytyuk E.V. On the issue of the legal status of the “creativity” of artificial intelligence // Pravovedenie. – 2018. – 62. – № 3. – P. 531–540.
4. Morhat P.M. Intellectual and legal paradoxes with the creation of artistic works and inventions by artificial intelligence // Intellektualnaya sobstvennost. Avtorskoe pravo i smejniye prava. – 2018. – № 11. – P. 5–15.
5. Andrew Griffin (26 October 2017). Saudi Arabia grants citizenship to a robot for the first time ever // The Independent. – URL:  
<https://www.independent.co.uk/tech/saudi-arabia-robot-sophia-citizenship-android-riyadh-citizen-passport-future-a8021601.html> (date of request: 07.11.2023).
6. Intellectual Property Strategic Program 2021. – URL:  
[https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/kettei/chizaikeikaku20210713\\_e.pdf](https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/kettei/chizaikeikaku20210713_e.pdf) (date of request: 07.11.2023).

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСОМ  
КОСМЕТОЛОГИЧЕСКИХ УСЛУГ

*Шарипова Чулпан Рависовна, Гибадуллина Гузель Рустамовна, Хузятובה Ляля  
Бакиевна*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Представлена архитектура информационной системы для центра косметологических услуг, функциональная модель системы и структура ее базы данных. Разработаны алгоритмы функций для добавления записей в систему и формирования отчетов. Система реализована на платформе 1С



Ключевые слова: информационная система, архитектура системы, функциональная модель, 1С, косметологические услуги.

## INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM FOR THE COMPLEX OF COSMETOLOGY SERVICES

*Sharipova Chulpan Rafisovna, Gibadullina Guzel Rustamovna, Khuziatova  
Lialia Bakievna*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Abstract. The architecture of the information system for the cosmetology services center, the functional model of the system and the structure of its database are presented. Algorithms of functions for adding records to the system and generating reports have been developed. The system is implemented on the 1С platform.

Key words: information system, system architecture, functional model, 1С, cosmetology services.

Центр косметологии взаимодействует с разными людьми, от клиентов до поставщиков, и к каждому контрагенту нужен индивидуальный подход. Тенденция работы центра включает в себя предварительную запись клиента, обслуживание и оказание услуги, привлечение клиента к постоянному посещению салона, предоставление скидок и подарков. Для обработки и определения предпочтений клиентов, привлечения новых и увеличения постоянных клиентов необходимо анализировать большой объем информации [1].

Для описания сущностей реализована концептуальная карта их взаимодействия в предметной области (рисунок 1), а также созданы две ER-модели с атрибутами и без, разработана BPMN-модель процесса записи клиентов на услуги центра косметологии.

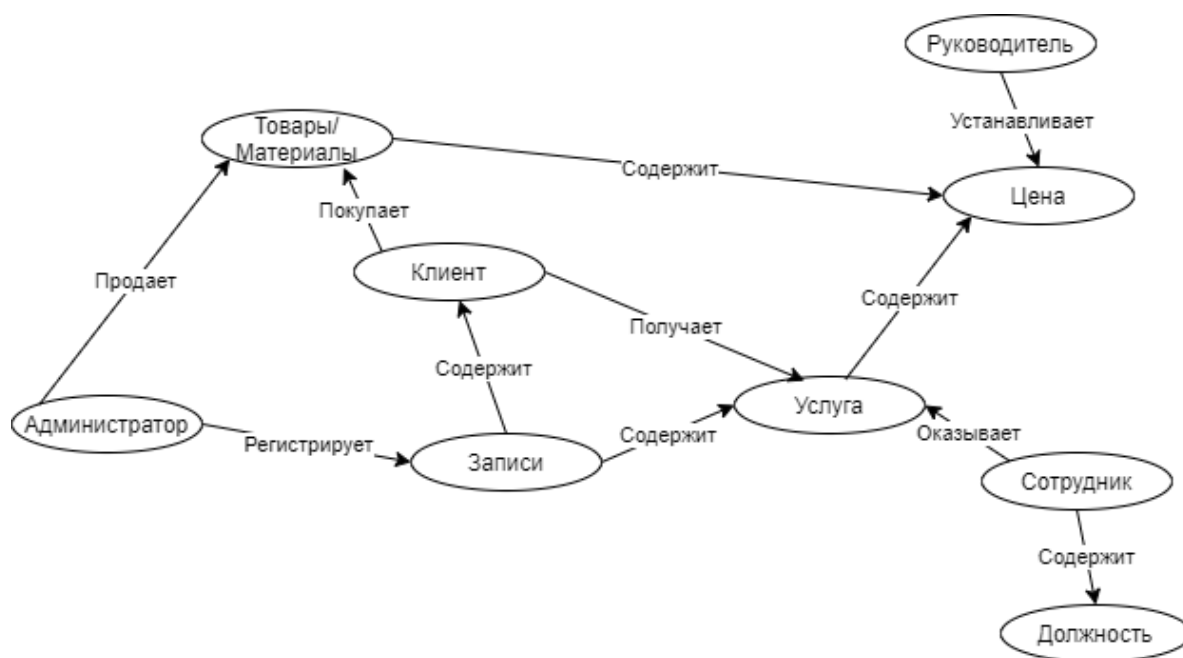


Рисунок 1. Концептуальная карта предметной области

В ходе исследований бизнес-процессов, бизнес-целей, бизнес-требований было выявлено две роли: управляющий салона красоты и ведущий документацию салона администратор. Диаграммы вариантов использования отображают взаимодействие между вариантами использования, представляющими функции системы, и действующими лицами, представляющими людей или системы, получающие или передающие информацию в данную систему. Этот тип диаграмм описывает общую функциональность системы. На основе анализа пользовательских требований были разработаны функциональные требования, с помощью которых были выявлены все функции, которые выполняются системой. А также сформированы нефункциональные требования к системе, в том числе такие, как пользовательские и коммуникационные интерфейсы, требования к производительности, безопасности, надежности системы.

На этапе анализа выявлены шесть основных функций (рисунок 2): запись клиента, оприходование материалов, регистрация возврата материалов, анализ и контроль движения материалов, реализация товаров и анализ выручки. Для работы вышеперечисленных функций необходимы такие исходные данные, как запрос клиента, данные о клиенте и прайс услуг. Результатом выполнения этих

функций будут отчет о движении материалов [2], отчет о выручке и квитанция, об оплате.

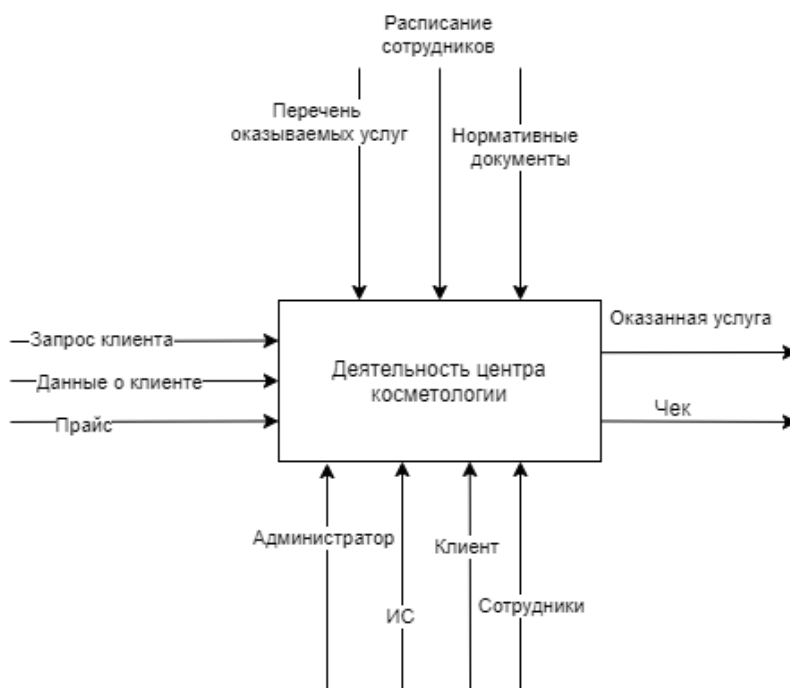


Рисунок 2. Контекстная диаграмма «Оказание услуги»

При разработке информационной системы для центра косметологии было создано справочники, документы, регистры сведений, регистр накопления, перечисления и отчеты. Для того, чтобы наглядно понять взаимосвязь всех объектов конфигурации системы была сделана соответствующая схема, представленная на рисунке 3.

Спроектированная информационная система центра косметологии реализована на платформе 1С – она полностью подходит для решения поставленных вышеописанных задач [3]. При запуске программы открывается интерфейс с главным окном – рабочим столом. На рабочем столе находятся форма документа для записей, список справочника по сотрудникам, форма отчета для цен услуг. Системы содержит подсистемы с различным функционалом, в том числе такие как «Материалы», «Услуги», «Персонал», «Управление» и «Клиенты».

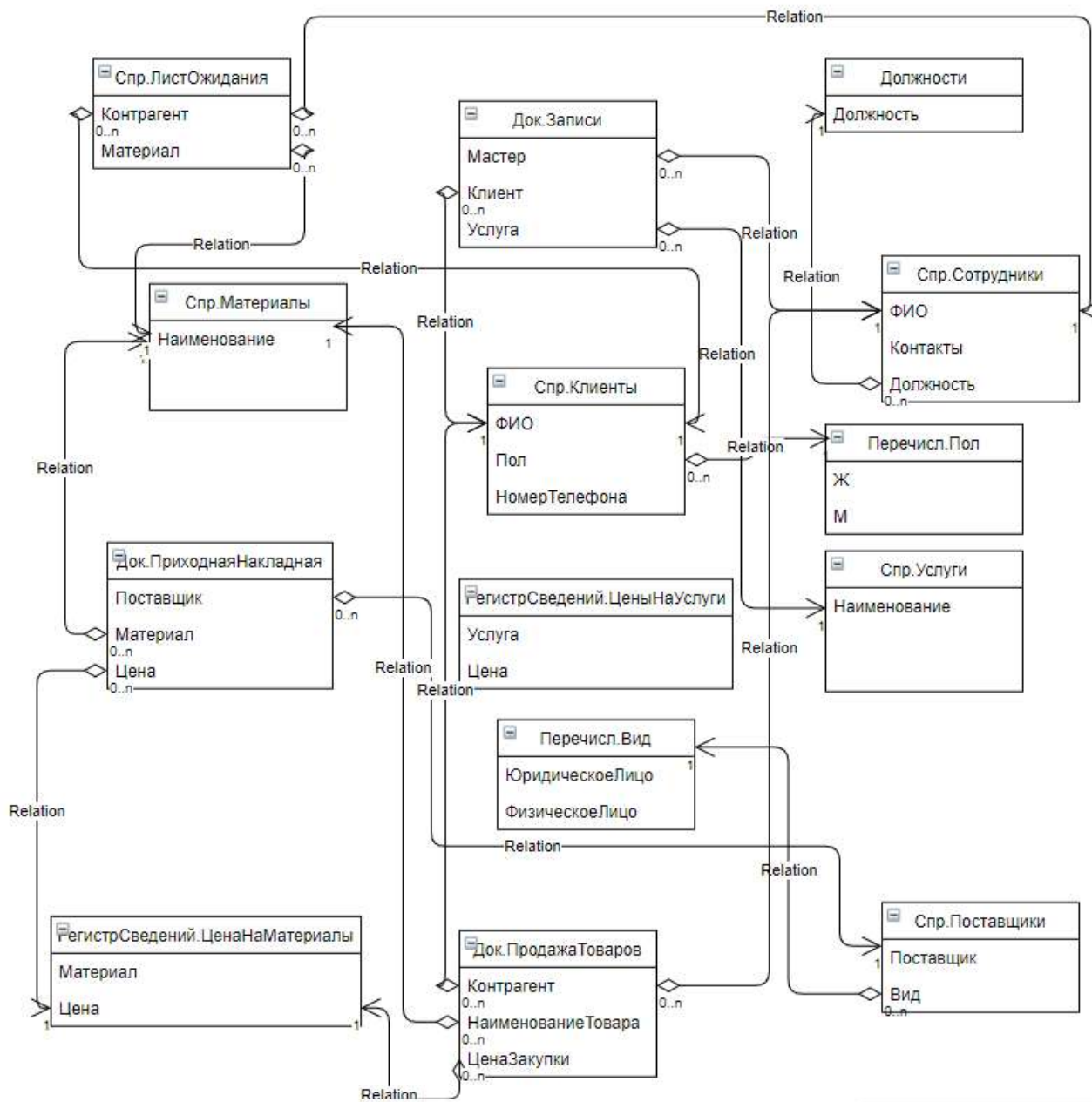


Рисунок 3. Структура взаимосвязей объектов

Таким образом, были описаны и разработаны архитектура информационной системы, функциональная модель системы и структура базы данных. В ходе анализа были выявлены необходимые входные данные, функции данной информационной системы и получаемые выходные данные. Были созданы функциональная модель информационной системы, контекстная диаграмма и диаграмма декомпозиции первого уровня для функциональной модели IDEF0. Разработаны также алгоритмы системы, в том числе алгоритмы функций для добавления записей в систему и формирования отчетов. Автоматизация работы

центра косметологии позволяет не только хранить и систематизировать информацию о клиентах и контрагентах, но и облегчает поиск необходимых данных, а также дает возможность оперативно получать информацию о наличии материалов, проведенной оплате, занятости сотрудников.

#### Список литературы

1. Гатина А.А., Гибадуллина Г.Р. Автоматизированная система управления реализацией кожгалантерейных товаров // Информационные технологии. Автоматизация. Актуализация и решение проблем подготовки высококвалифицированных кадров: Сб. материалов VII международной научно-практической конференции, Набережные Челны, 19.05.2017. – Набережные Челны: НЧИ КФУ, 2017. – С. 14-18.
2. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015662863 Российская Федерация. Программа учета движения товарно-материальных ценностей на складе предприятия : № 2015618538 : заявл. 17.09.2015 : опубл. 04.12.2015 / Г.Р. Гибадуллина.
3. Гибадуллина Г.Р., Хузятובה Л.Б. Анализ отечественного программного обеспечения корпоративных информационных систем // Информационные технологии. Автоматизация. Актуализация и решение проблем подготовки высококвалифицированных кадров: Сб. материалов Международной научно-практической конференции, Набережные Челны, 16.05.2016 – Набережные Челны: НЧИ КФУ, 2016. – С. 165-169.

## ***Раздел 5. «Автоматизация технологических процессов и производств»***

### **СИСТЕМА МАСЛОСНАБЖЕНИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ТАТАРСТАНА**

*Абдрахманов Данис Радикович,*

*Борисова Ольга Владимировна,*

*Гильфанов Камиль Хабибович,*

*ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Республика Татарстан, Россия*

В данной статье рассматривается применение системы маслоснабжения ветроэнергетической установки на территории Татарстана. Проводится анализ климатической обстановки Татарстана. На основе полученных данных конструируется автоматическая система управления системой маслоснабжения ветроэнергетической установки. Обосновывается выбор средств автоматизации. Предлагается адаптивная система управления аппаратом воздушного охлаждения.

Ключевые слова: ветроэнергетическая установка, возобновляемая энергия, энергия ветра, автономное электроснабжение, маслоснабжение, ветропотенциал.

### **OIL SUPPLY SYSTEM OF A WIND POWER PLANT IN THE CLIMATIC CONDITIONS OF THE TATARSTAN**

*Abdrakhmanov Danis Radikovich,*

*Borisova Olga Vladimirovna,*

*Scientific advisor Gilfanov Kamil Khabibovich, KSPEU, Kazan, Russia*

This article discusses the application of the oil supply system of a wind power plant on the territory of Tatarstan. The analysis of the climatic situation of Tatarstan is carried out. Based on the data obtained, an automatic control system for the oil supply system of a wind power plant is being constructed. The choice of automation tools is justified. An adaptive control system for the air cooling unit is proposed.

Key words: wind power plant, renewable energy, wind energy, autonomous power supply, oil supply, wind potential.

Наиважнейшей частью изучаемого технологического процесса неизменно является система маслоснабжения. От системы циркуляции масла зависит надежность и безаварийность процесса в целом. Система маслообеспечения реализует работу системы смазки подшипников электрогенератора и редуктора, отвод тепла в летний сезон и подогрев в зимний. Помимо этого, устройство маслоснабжения значительно влияет на пожаробезопасность агрегата.

Для выявления целесообразности размещения ветроэнергетической установки (ВЭУ) на территории Татарстана, необходимо провести анализ ветряных ресурсов. Изучив соответствующие материалы, можно сказать следующее: наибольшая среднемесячная скорость метра на территории РТ – 5 м/с. Ветер достигает данной скорости только в зимний период. На основании данных была построена карта ветров (рис. 1)

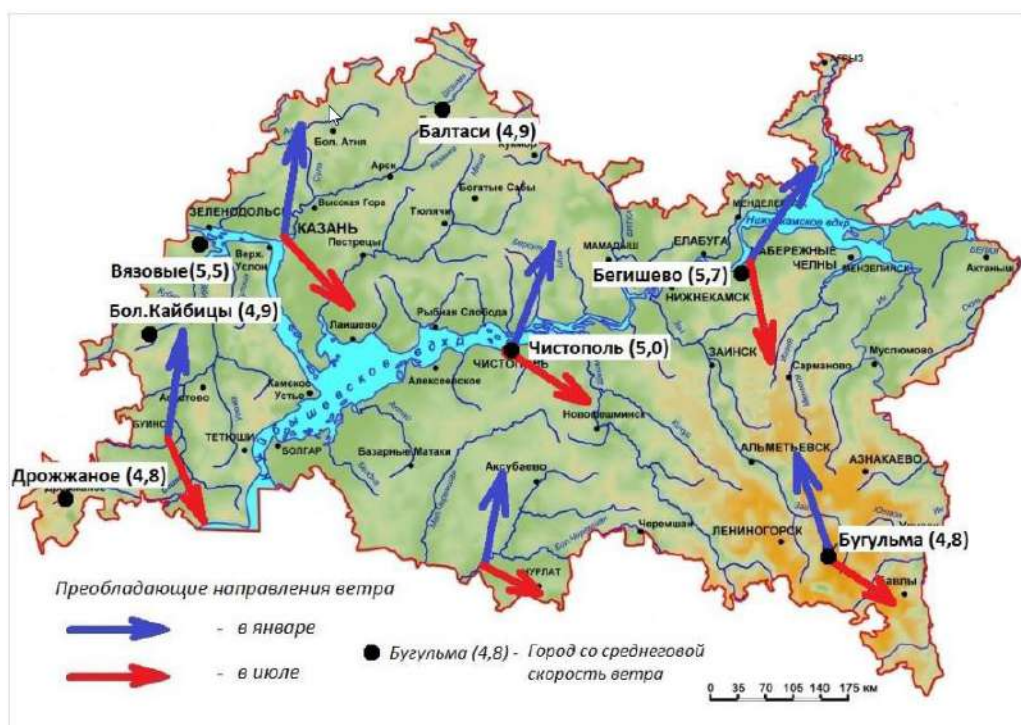


Рис. 1 – Карта ветров РТ

Самой мощной по энергопотенциалу является площадка в Спасском районе. Вблизи села Измери можно установить ветроэнергетическую установку до 150 МВт [2].

На основе изученных данных о погоде за 2023 год можно сказать, что максимальная низкая температуры в январе ( $-35^{\circ}\text{C}$ ), а самая высокая температуры была в июле ( $+37^{\circ}\text{C}$ ). По сравнению с прошлым годом, диапазон температур стал больше [3].

В связи с этим, появляется необходимость внедрения в автоматизированную систему маслоснабжения ветроэнергетической установки обогревательных элементов для зимнего периода и охлаждающих агрегатов для летнего периода.

Ниже представлена технологическая схема системы маслоснабжения ветроэнергетической установки (рис. 2).

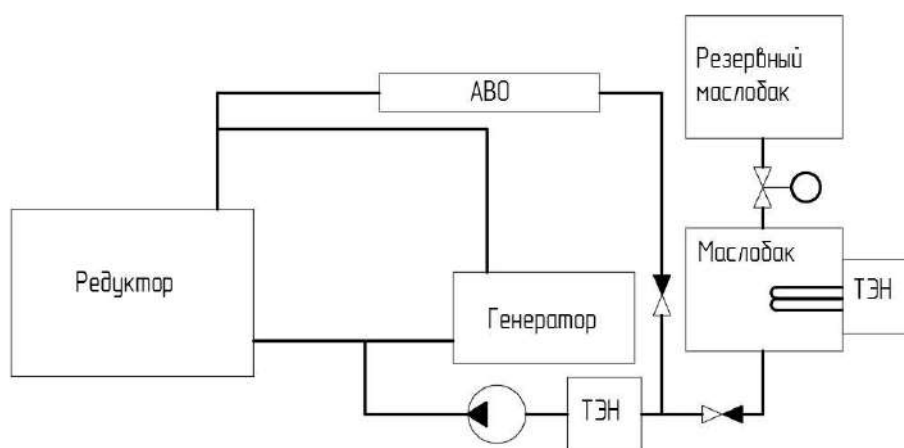


Рис. 2 - Технологическая схема маслоснабжения ВЭУ

Система регулирует температуру масла в диапазоне  $70-80^{\circ}\text{C}$  для сохранения её свойств. ТЭН – нагревательный элемент, предназначенный для подогрева масла в маслобаке и в самом цикле. АВО – аппарат воздушного охлаждения, активируется при превышении оптимального уровня температуры. Недостатком АВО является увеличение длительности периода подготовки аппарата к работе в условиях низких температур, но это не сильно влияет на работу системы в целом, поскольку в зимний период нет необходимости в охлаждении масла [4].

При достаточно высоких температурах в летний период АВО является незаменимым звеном в системе маслоснабжения. Если углубиться в тему



функционирования аппарата воздушного охлаждения, то можно сказать, что его работа происходит по принципу передачи излишнего тепла масла окружающей среде при его движении по трубе. Масло отдает теплоту окружающему ее проводнику, который и охлаждается потоком холодного воздуха. Процессы тепломассопереноса, протекающие в теплообменном аппарате, описываются системой нелинейных уравнений Фурье [5].

Для управления предлагается установить адаптивную систему. Преимущество данной системы в том, что она обеспечивает работу без перенастройки регуляторов.



Рис. 3 – Функциональная схема адаптивной системы

Адаптивная система управления АВО масла содержит блок 1 задания температуры, пропорционально-интегральный регулятор 2, блок 3 умножения, частотный преобразователь 4, асинхронный двигатель 5, вентилятор 6, теплообменник 7, датчик 8 температуры масла, блок 9 форсирования, датчик 10 температуры воздуха, пропорциональное звено 11 (рис. 3).

Стоит отметить, что для нагрева теплоносителя вполне подходит нечеткий регулятор. Такой регулятор эффективно используют в неточных условиях системы. Он способен сформировать базовые правила системы нечеткого вывода на основе поступающих данных [6].

Данная система управления АВО способна обеспечить устойчивый режим работы системы управления и требуемую точность поддержания температуры масла на выходе вне зависимости от температуры окружающего воздуха [7].

Что касается поставки комплектующих ветроэнергетической установки, здесь все обстоит оптимистично. В России сейчас имеются заводы, которые производят комплектующие для ветряков промышленного класса по конструкторским чертежам импортных производителей [8].

В заключение можно сказать, что представленная система маслоснабжения удовлетворяет всем требованиям климатических условий территории РТ. Внедрение данной системы обеспечит эффективность смазки и теплоотвода, также повысит надежность технологического процесса, сводя к минимуму риск возгорания.

#### Список литературы

1. Шарафутдинов А.С. и др. Потенциал развития ветроэнергетики на территории Республики Татарстан //Научно-технический вестник Поволжья. – 2018. – №. 5. – С. 148-152.
2. Леухина О. В. и др. Перспективы развития ветроэнергетики на территории Республики Татарстан //Энергетика и энергосбережение: теория и практика. – 2018. – С. 1511-1513.
3. Метеоданные Татарстана за 2023 год [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://tatarstan-tukaevskiy-rayon-tatarstan.nuipogoda.ru/погода-2023>
4. Низамутдинов Р.М., Хабибуллин И. И., Кадыров Р. Г. Аппарат воздушного охлаждения масла. – 2019.
5. Кузнецов В.А. и др. Математическая модель процесса теплообмена в аппарате воздушного охлаждения масла //Вестник Самарского государственного технического университета. Серия Физико-математические науки. – 2012. – №. 1 (26). – С. 166-174.
6. Липатов, М.С. Внедрение робототехнического контроля на котельных с целью их более эффективного функционирования / М.С. Липатов, Т. А. Ильяхунов // Дневник науки. – 2022. – № 3(63). – EDN VOSIYS.

7. Стариков А.В. Адаптивная система управления аппаратом воздушного охлаждения масла. – 2014.
8. Абрамушин, А.Л. Возможность использования ветрогенераторной установки в Северном регионе Российской Федерации / А.Л. Абрамушин, М. С. Липатов // Дневник науки. – 2023. – № 1(73). – EDN FEYRJX.

АВТОМАТИЗАЦИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ:  
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

*Аввакумов Илья Ильгизарович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

*Аннотация. В данной статье представлены проблемы и перспективы автоматизации машиностроительных производств в Российской Федерации.*

*Ключевые слова: автоматизация, машиностроительное производство.*

AUTOMATION OF MACHINE-BUILDING INDUSTRIES: PROBLEMS  
AND PROSPECTS

*Avvakumov Ilya Ilgizarovich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. This article presents the problems and prospects of automation of machine-building industries in the Russian Federation.

Keywords: automation, machine-building production.

Автоматизация машиностроительных производств играет важную роль в современной промышленности, обеспечивая повышение производительности, качества продукции и конкурентоспособности предприятий. Однако, на пути внедрения автоматизации возникают различные проблемы, требующие внимания и решения. В данной статье рассмотрим проблемы и перспективы развития автоматизации машиностроительных производств, основываясь на актуальных исследованиях и публикациях.

## Проблемы автоматизации машиностроительных производств

### 1. Высокие затраты на внедрение

Автоматизация машиностроительных производств требует значительных инвестиций в закупку современного оборудования, разработку специализированных программных решений и обучение персонала. Это создает значительные финансовые барьеры для предприятий, особенно для малых и средних предприятий [1].

### 2. Сложности в интеграции

Интеграция новых автоматизированных систем с уже существующими производственными процессами может быть сложной и требует тщательного планирования [2]. Несовместимость систем, потеря данных и простои производства могут возникнуть в процессе внедрения автоматизации.

### 3. Недостаток квалифицированных специалистов

Эффективная эксплуатация автоматизированных систем требует наличия квалифицированных специалистов, способных обслуживать и поддерживать сложное оборудование [3]. Недостаток таких специалистов может замедлить процесс внедрения автоматизации.

### 4. Безопасность и надежность

Автоматизация машиностроительных производств требует строгого соблюдения стандартов безопасности и надежности [4]. Неполадки в автоматизированных системах могут привести к серьезным последствиям, поэтому обеспечение безопасности играет важную роль.

## Перспективы развития автоматизации машиностроительных производств

## 1. Применение современных технологий

Использование современных технологий, таких как машинное обучение, интернет вещей (IoT) [5] и цифровые двойники, может значительно улучшить процессы автоматизации, повысить производительность и снизить затраты [6].

## 2. Развитие гибридных систем

Гибридные системы, объединяющие автоматизированные и ручные процессы, могут обеспечить оптимальное сочетание эффективности и гибкости производства, позволяя предприятиям адаптироваться к различным условиям.

## 3. Обучение персонала

Инвестирование в обучение сотрудников и развитие их навыков в области автоматизации является ключевым фактором успешной реализации автоматизированных систем на предприятии.

## 4. Стимулирование государством

Поддержка со стороны государства в виде льготных кредитов, субсидий и программ развития может стимулировать предприятия к внедрению автоматизации.

## Заключение

Автоматизация машиностроительных производств представляет собой сложный, но важный процесс, способствующий повышению эффективности и конкурентоспособности предприятий. Решение проблем, связанных с автоматизацией, и реализация перспектив развития требует комплексного подхода, инновационных решений и поддержки со стороны всех участников производственного процесса. Из проведенного анализа исследований видно, что автоматизация машиностроительных производств является актуальной и перспективной темой, требующей внимания и дальнейших исследований для обеспечения устойчивого развития промышленности.

## Список литературы:

1. Gavariev, R. V. To the question of casting alloys of non-ferrous metals in the metal mold / R. V. Gavariev, I. A. Savin, I. O. Leushin // Materials Science Forum. - 2019.

- Vol. 946. - P. 631-635. - DOI 10.4028/www.scientific.net/MSF.946.631. - EDN IBQANO.
2. Savin, I. A. Connection of the steel pipes having a polymeric covering on internal and external surfaces / I. A. Savin, M. Akhmedeev // Solid State Phenomena. - 2020. - Vol. 299. - P. 766-771. - DOI 10.4028/www.scientific.net/SSP.299.766. - EDN IWDZIN.
  3. Шапарев, А. В. Расчет деформации, необходимой для образования соединения слоев при совместной холодной прокатке стали 18ЮА и латуни Л90 / А. В. Шапарев, И. А. Савин // Заготовительные производства в машиностроении. - 2017. - Т. 15, № 5. - С. 220-225. - EDN YPDXAT.
  4. Shaparev, A. V. Influence of the state of the contact surfaces on the formation of the joint of steel and brass during cold cladding / A. V. Shaparev, I. A. Savin // Solid State Phenomena. - 2018. - Vol. 284. - P. 319-325. - DOI 10.4028/www.scientific.net/SSP.284.319. - EDN JMVIV.
  5. Шапарев, А. В. Лазеры в машиностроении. Технологии / А. В. Шапарев, И. А. Савин. - Курск : Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2023. - 284 с. - ISBN 978-5-907776-45-6. - EDN FVZLWQ.
  6. Шапарев, А. В. Лазеры в машиностроении. Оборудование / А. В. Шапарев, И. А. Савин. - Курск : Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2023. - 234 с. - ISBN 978-5-907776-44-9. - EDN NUFQKZ.

## БЛАГОСЛОВЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ВЕКА: ЭВОЛЮЦИЯ И ВЛИЯНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ В ИГРАХ

*Ахмадишин Рузиль Рамисович, Гусев Вадим Дмитриевич, Галимзянов Динар  
Сиринович, Лукьянова Ангелина Викторовна*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. С момента своего зарождения видеоигры претерпели впечатляющую эволюцию, перенося нас из простых пиксельных миров в виртуальные реальности, населенные сложными механиками и бескрайними возможностями. Одним из ключевых факторов, который сделал этот переход возможным и увлекательным, стала автоматизация.

Ключевые слова: втоматизация, видеоигры, автоматизация в играх, Factorio, Satisfactory, Minecraft, Create

## THE BLESSING OF THE TECHNOLOGICAL AGE: THE EVOLUTION AND IMPACT OF AUTOMATION IN GAMES

*Ahmadishin Ruzil Ramisovic, Gusev Vadim Dmitrievich, Galimzyanov Dinar  
Sirinovic, Lukyanova Angelina Viktorovna*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Since their inception, video games have undergone an impressive evolution, taking us from simple pixel worlds to virtual realities populated by complex mechanics and endless possibilities. One of the key factors that made this transition possible and exciting was automation.

Key words: Automation, videogames, Satisfactory, Minecraft, Create

От промышленных монстров в Factorio до инженерного великолепия в Satisfactory и творческих экспериментов в Minecraft с модом Create -

автоматизация стала неперенным элементом игрового опыта, заставляя нас задуматься о том, как эта технологическая революция переписывает правила игры и вдохновляет нас смотреть вперед с нетерпением.

1) Factorio-это одна из немногих игр которая учит молодых людей процессам автоматизации. Данная игра дает большое разнообразие инструментов и методик позволяющее задействовать обширное применение теоретических знаний в практической сфере автоматизации.

В основе Factorio лежит создание базы, которую нужно оптимизировать для эффективного и рационального использования добываемых ресурсов. Все постройки в игре имеют свои габариты, точки входа и выхода материалов из-за которых необходимо тщательно продумать схемы проектирования базы в условиях удаленных друг от друга источников добычи ресурсов, уже в ранних стадиях игры. Игрок старается максимально уменьшить радиус расположения необходимых построек, чтобы сократить время на поставку и обработку добытых материалов. Отдельно стоит упомянуть о расположении конвейров и труб. Так как они занимают необходимое для производственных заводов место, важно провести правильный микро и макро менеджмент.

В таких тяжелых ситуациях, игра форсирует развитие скорости мышления и принятия решений. Обусловлено это тем что в мире игры существуют враждебно настроенные существа. Они всячески подстегивают игрока на скорейшее принятие решения, и в дальнейшем осуществление разработки плана автоматизации, параллельно с системой безопасности своей базы.

Основой автоматизации в Factorio являются логические сети и схемы. Логические сети позволяют использовать команды И, НЕ, ИЛИ. Благодаря которым можно создавать более сложные автоматические системы управления производством. Они доступны в середине игровой сессии и с момента их изучения открываются поистине огромные возможности.

Под сетями подразумевают сети конвейров, труб, и энергетических магистралей. Они служат для передачи энергии и ресурсов в обработочные станции или сборочные автоматы.



Сборочные автоматы – это игровая постройка, предназначенная для создания необходимых деталей или конечных продуктов без вмешательства игрока, поднимающее общий уровень автоматизации базы игрока.

В качестве примера можно привести систему автономной добычи твёрдого топлива разработанного для автоматизации данного процесса. Рис.1. В основе данной системы лежит цикличная подача топлива с высоким уровнем КПД при котором добытый ресурс отправляются на хранение, а излишки обратно в добывающую машину с помощью манипуляторов. Теоретически благодаря этому данная схема может работать до истощения месторождения.



Рис.1 – Пример системы автономной добычи твёрдого топлива

Factorio – сложная, но невероятно увлекательная игра обучающая базовым пониманием принципов автоматизации. Развивающее рациональное использование дефицитных ресурсов в ограниченном пространстве, и дающее безграничный простор для решения проблем уникальными методами изучаемыми в течении всей игры.

## 2) Satisfactory: Инженерное Совершенство в Открытом Мире

В мире видеоигр автоматизация стала неотъемлемой частью геймплея, открывая новые горизонты для тех, кто стремится к технологическому творчеству и управлению сложными системами.

Coffee Stain Studios создали Satisfactory, где игроки отправляются на далекую планету, чтобы создать собственную автоматизированную колонию.

Система автоматизации в Satisfactory включает в себя создание производственных линий, где игрок может оптимизировать процессы сборки и добычи. Транспортные ленты, роботизированные руки и программирование устройств добавляют слои сложности, позволяя игрокам создавать масштабные и технологичные производственные цепочки. Эта игра позволяет получить обширную базу знаний в сфере автоматизации, которую данный проект позволяет применить в реальной жизни из-за высокой степени реалистичности.

Satisfactory предполагает, что мы в качестве игрока будем создавать автоматизированные системы, гибкие автоматизированные линии для дальнейшего продвижения и успешного прохождения игры. Для этого необходимо проанализировать местонахождение и количество месторождений полезных ископаемых для создания структурированной упорядоченной системы добычи, транспортировки, переработки и дальнейшего применения в последующих стадиях игры и упрощения игрового процесса. Из-за трехмерности игры, необходимо учитывать оптимальное расположение конвейеров, перерабатывающих и сборочных пунктов, жидкостных труб и точек хранения ресурсов. Также нужно выбрать наиболее удобную территорию для расположения цехов, учитывая местонахождения ранее упомянутые месторождений необходимых ресурсов. Если игрок умудрится правильно найти подходящий ландшафт для постройки базы, то в таком случае транспортировка для стабильного функционирования заводов будет работать без осечек. В таком случае не будет неприятных инцидентов и база будет работать максимально эффективно.

Человек, имеющий опыт в Satisfactory, с большим количеством знаний, полученных в ходе изучения и прохождения данной игры, имеет больше шансов

адаптироваться к реальному производственному процессу. Так как, в игре присутствуют элементы упрощают понимание сути автоматизации, работы отдельных элементов (конвейеры, станки, манипуляторы и т.д).

Во время моего прохождения игры я создал сложную автоматизированную систему массового производства и хранения стальных элементов(рис 2). Для создания данной системы, был проведен анализ наиболее подходящих для транспортировки ресурсов, налажена логистическая сеть, оборудован цех для хранения и обработки. И настроена на максимальную эффективность производства конечного продукта.

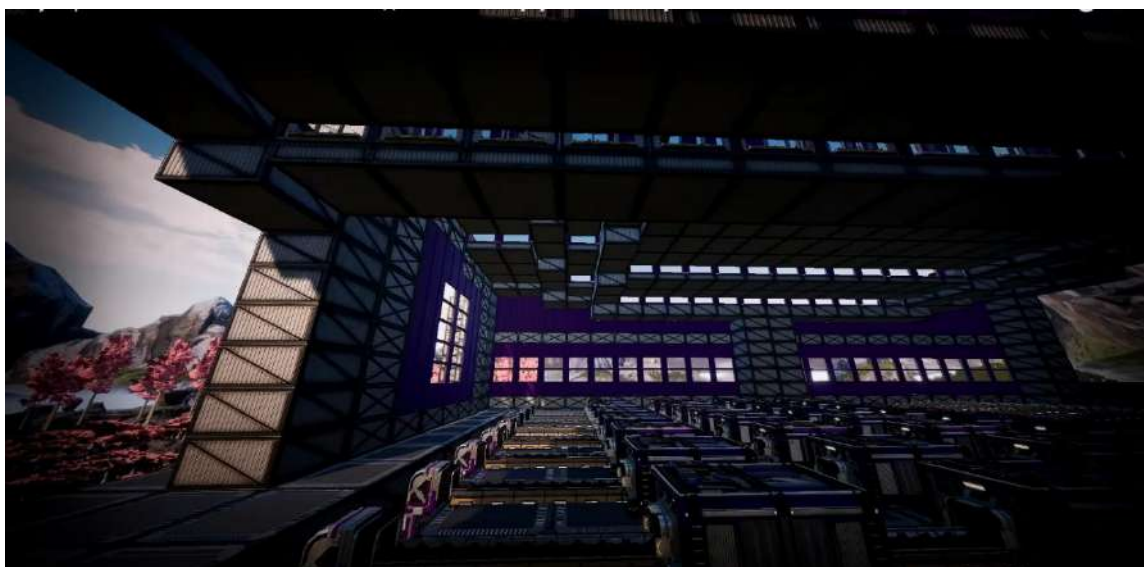


Рисунок 2 – Автоматизированная система массового производства и хранения стальных элементов

Такая игра как Satisfactory, не только предоставляют игрокам увлекательный геймплей, но и стимулируют интерес к технологическому творчеству. Они позволяют игрокам экспериментировать с различными методами автоматизации, применять инженерные навыки и решать логические задачи. Популяризация автоматизации в играх дает разработчикам уникальную возможность создавать увлекательные миры, где игроки могут проявить свой инженерный потенциал. Эти игры не только развивают технические навыки, но и вдохновляют на творчество в области автоматизации, открывая новые горизонты в мире виртуальных приключений.

3) Мод Create. Помимо отдельных игр, также имеются модификации с внедрением автоматизации в игровой процесс. Одной из таких является модификация Create для самой продаваемой игры в мире Minecraft. По своей сути Minecraft это песочница с разнообразными режимами игры, где у игрока имеется огромный простор для творчества. В игре и без модификации Create существуют элементы позволяющие строить логические схемы, с их помощью игроки создают полноценные вычислительные машины внутри игры.

Модификация Create добавляет в игровой процесс большое количество автоматических агрегатов, которые выполняют определённые действия без участия игрока, но по умолчанию они бесполезны, так как нуждаются в настройке и в совмещении с другими элементами единой системы. К таким элементам системы можно отнести: генератор механической энергии, транспортировщики, накопитель, фильтры, различные машины для определённых задач, устройства передачи сигнала для управления, насосы, баки, муфты, на которые можно устанавливать огромное количество комбинаций разных структур. Из всех этих элементов создаётся автоматическая линия, далее АЛ, также возможно создание системы транспортировки материалов и заготовок между различными АЛ, что образует полноценное автоматизированное производство или производство с частичной автоматизацией (рис. 3 и рис.4)



Рис.3 – Автоматическая линия



Рис. 4 – Производственный комплекс

Разобравшись с игровыми механиками можно разрабатывать неограниченное количество комбинаций взаимодействия между элементами, что позволяет строить АЛ для производства всего, что есть в данной игре. Слоган Create – автоматизировать можно всё.

Помимо вопроса разработки автоматизированного производства также встаёт вопрос логистики. Со временем игры масштабы будут расти, и заводы могут находиться на большом расстоянии друг от друга, так как имеют значение удалённость от места добычи ископаемых ресурсов, особенности ландшафта, и т. д. Поэтому встаёт необходимость в создании грузовых поездов для перевозки топлива, материалов и готовых изделий на большие расстояния. Работу поездов также можно автоматизировать, назначив им расписание и список необходимых предметов для погрузки, разгрузки.

Создание автоматизированного производства это не простая задача. В качестве примера можно привести таблицу необходимых условий для работы паровых двигателей различной конфигурации (см. таблица 1). При этом игрок должен составить данную таблицу эмпирическим путём.

Также встаёт вопрос синхронизации АЛ – скорость подачи материалов, скорость их передвижения транспортировщиком (конвейером, вакуумной трубой), синхронизация подачи нескольких материалов в один агрегат во избежание переполнения и т. д.

Таблица 1 – Часть конфигураций парового двигателя

Объём (кол. блоков)	Необходимое количество тепла (ур. теплоты горелки)	Расход топлива (ед. угля / мин)	Интенсивность вращения крыльчатки помпы для прокачки воды (кол. помп) (об. / мин.)	Мощность (ед. нагрузки)	Уровень
Любое	0	0,05	(1) 48	2048	0
4	1	0,75	(1) 48	16384	1
8	2	1,5	(1)80	32768	2
12	3	2,25	(1) 128	49152	3
16	4	3	(1)192	65536	4
18	4	3	(1) 192	65536	4
20	2 + 2 усилен.	4,625	(1) 256	81920	5
24	3 усилен.	4,6875	(1) 256	98304	6
27	6	4,5	(1) 256	98304	6
28	1 + 3 усилен.	5,4375	(2) 256 + 48	114688	7
32	4 усилен.	6,25	(2) 256 + 64	131072	8
36	9	6,75	(2) 256 + 112	147456	9

Но, не смотря на сложности, модификация Create подталкивает изучать себя и думать. По мере развития игрок будет вынужден строить производства для добычи необходимых предметов и в большом количестве, необходимых для продвижения. И в данной модификации присутствует очень удобная справочная система с красивыми анимациями, что помогает втянуть игроков (Рис.5).

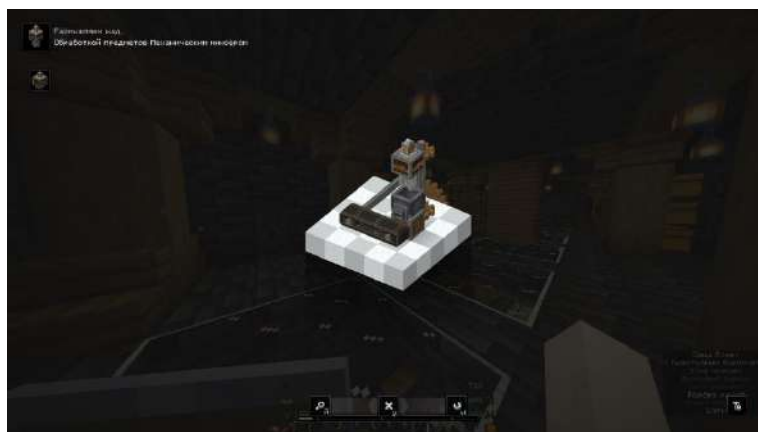


Рис.5 – Справка

Как итог - данная модификация отлично популяризирует автоматизацию.

Эти игры демонстрируют, что автоматизация в мире видеоигр перестала быть просто удобством и стала искусством. От построения массовых производств

до творческих автоматизированных систем, игры как Factorio, Satisfactory и Minecraft с модом Create стали мастерскими классами в области инженерного творчества, предоставляя игрокам возможность воплотить свои идеи в виртуальной реальности.

## МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УЧАСТКА НА СБОРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ АВТОМОБИЛЕЙ

*Ашрафзянов Лаззат Ринатович<sup>1</sup>, Карамшук Илья Сергеевич<sup>2</sup>,*

*Лысанов Денис Михайлович<sup>1</sup>,*

*1- Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский  
(Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

*Еремينا Ирина Ильинична<sup>2</sup>,*

*2-Казанский государственный энергетический университет, г. Казань, Россия*

Аннотация. Статья посвящена процессу анализа особенностей организации работ на автоматизированном участке подачи передней оси грузовых автомобилей. Предлагаются практические рекомендации для реализации проекта по модернизации технологического оборудования участка с целью повышения эффективности производства автомобильной техники.

Ключевые слова: автоматизированный участок, конвейер, производственный процесс, передняя ось автомобиля.

## MODERNIZATION OF THE AUTOMATED SITE AT THE CAR ASSEMBLY PLANT

*Ashrafzyanov Lazzat Rinatovich, Karamshuk Ilya Sergeevich,*

*Lysanov Denis Mihailovich,*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

*Eremina Irina Ilinichna*

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kazan State Energy University», Kazan, Russia*

Annotation. The article is devoted to the process of analyzing the features of the organization of work on the automated feed section of the front axle of trucks. Practical recommendations are offered for the implementation of a project to modernize the technological equipment of the site in order to increase the efficiency of the production of automotive equipment.

Key words: automated site, conveyor, production process, front axle of the car.

В современном мире, где конкуренция и технологические требования постоянно нарастают, автомобильная промышленность оказывается в постоянной потребности в инновациях и совершенствовании производственных процессов. В этом контексте модернизация автоматизированных участков на сборочных производствах автомобилей становится ключевым фактором для обеспечения высокой эффективности, снижения затрат и повышения качества производимых автомобилей.

Рассмотрим автоматизированный участок подачи передней оси грузового автомобиля до модернизации (рисунок 1).

Участок предназначен для накопления и передачи передних осей с конвейера сборки на конвейер обрессоривания. Имеется стойка, на которой закреплена подвижная каретка с роликами, которая катается по направляющим влево и направо. Саму каретку в движение приводит гидроцилиндр двустороннего действия с одним штоком, который прикреплён горизонтально на балке стойки. К этой каретке вертикально закреплён второй гидроцилиндр, который приводит действие захват вверх и вниз.



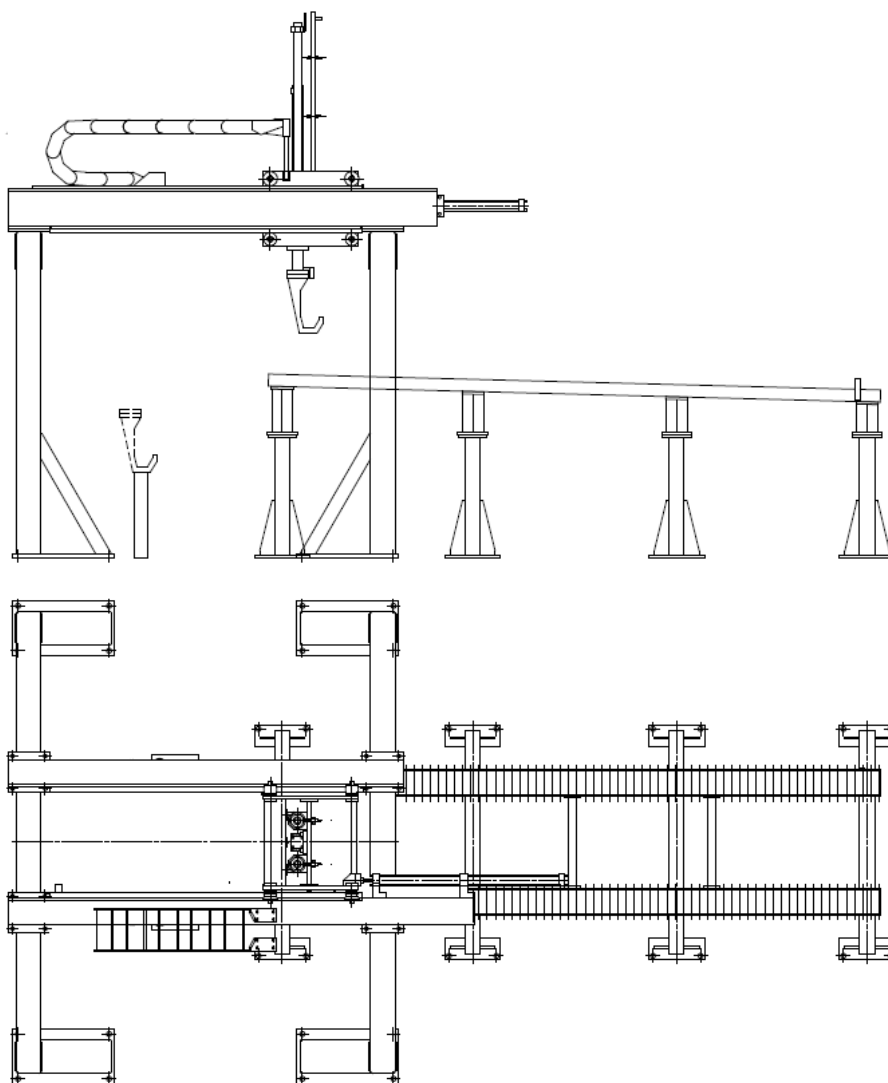


Рисунок 1 - Сборочный чертеж конвейера до модернизации

В начале работы приходит внешний сигнал о наличии каретки с осью, каретка находится в исходном положении (слева), далее захват опускается вниз к спутнику конвейера сборки, берет ось за балку, поднимает, потом каретка идет направо, останавливается. В завершении цикла захват ставит ось на гравитационный конвейер, где накапливаются оси для дальнейшего обрессоривания. Вся эта установка имеет свои недостатки.

С конвейера сборки приходили разные оси с разными расстояниями тяги рулевой трапеции до балки передней оси и вследствие чего захват передних осей производилась в зависимости от расположения тяг рулевой трапеции по отношению к балке. Захват не помещался в просвет между балкой и тягой без участия человека. Поэтому была поставлена задача рассмотреть вариант захвата манипулятором

передних осей вне зависимости расположения тяг рулевой трапеции по отношению к балке.

Гравитационный конвейер представляет собой раму с опорными роликами. Конвейер смонтирован наклонно в вертикальной плоскости, за счет его груз, установленный на вышерасположенную часть конвейера, под действием силы тяжести перемещается на роликах по конвейеру и упирается в ограничитель.

Недостатком устройства являлось наличие ударных нагрузок, возникающих в момент окончания транспортирования осей по конвейеру. Передние оси ударялись друг другу, повреждали щиток переднего тормоза, в следствии чего появлялся брак в производстве. Когда дело доходило до снятия с накопителя на конвейер обрессоривания оси заклинивали и было сложно и трудоемко их доставать. Поэтому было принято решение заменить старый накопитель, однако были попытки поставить тормозные ролики, смонтированные на подпружиненных поворотных рычагах, к сожалению, было безуспешно из-за большой массы осей 500 кг. Пружины быстро выходили из строя, и тормоза работали неэффективно.

Система управления этого участка имела релейно-контактную схему, что не могла обеспечить гибкое и эффективное управление технологическими процессами, так как изменение технологического цикла требовало замены большого числа элементов управления и контроля.

Модернизация участка заключалась в замене захвата и накопителя. Захват сейчас развернут в другую сторону и получил гидроцилиндры, которые выдвигают захваты по сигналу к электромагнитам гидрораспределителя. Однако, самое главное, что сейчас захват передних осей производится вне зависимости расположения тяг рулевой трапеции по отношению к балке и не требует помощи человека.

Гравитационный конвейер заменили на горизонтальный цепной конвейер без наклонов, установили мотор-редуктор (рисунок 2).

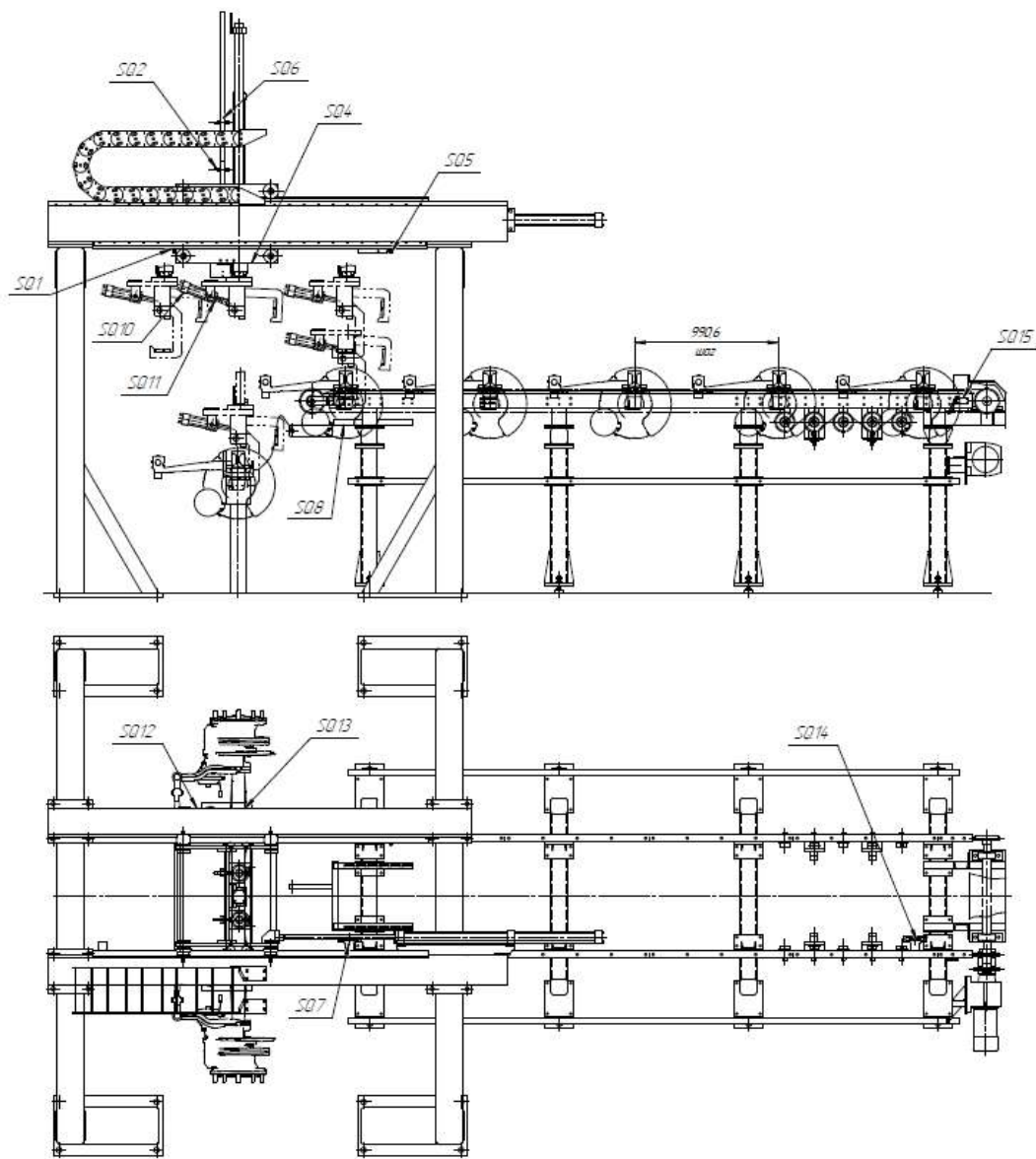


Рисунок 2 - Сборочный чертеж конвейера после модернизации

#### Список литературы

1. «Архив НТЦ ПАО «КАМАЗ» (дата обращения 10.11.2023).
2. «Автоматизация технологических процессов легкой промышленности»: учебн. пособие / Л.Н. Плужников [и др.]; под общ. ред. Л.Н. Плужникова. - Москва: Легпромбытиздат, 1993. – 250 с. (дата обращения 10.11.2023).

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗВУКОВ: ТРАДИЦИОННЫЕ И ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Букин Денис Сергеевич, Лукьянова Ангелина Викторовна*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Ключевые слова: Автоматизация, развитие речи.

## SOUND AUTOMATION: TRADITIONAL AND INNOVATIVE TECHNOLOGIES

*Bukin Denis Sergeevich, Lukyanova Angelina Viktorovna*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Keywords: Automation, speech development.

Согласно традиционной методике, последовательное устранение нарушений звукопроизношения состоит из нескольких этапов: подготовительного, формирования первичных произносительных умений и навыков и этапа формирования коммуникативных умений и навыков.

Логопедическая работа по автоматизации правильного произношения - одна из важных составляющих этапа формирования первичных произносительных умений и навыков, следующая за постановкой (или коррекцией) звука. За-крепление правильного звукопроизношения характеризуется продолжительностью и значительной трудоемкостью, что обусловлено необходимостью затормаживания привычного для ребенка ненормативного произношения с переходом к новому двигательному стереотипу.

При автоматизации необходимо соблюдать принцип от простого к сложному, строгую ее последовательность - от автоматизации изолированного звука до закрепления его произношения в тексте, т. е. постепенное введение

поставленного звука в слоги, слова, предложения, тексты и, в конечном итоге, в самостоятельную речь.

Автоматизация звука может осуществляться традиционными и инновационными методами. Применительно к педагогическому процессу понятие инновация означает введение нового в цели, содержание, методы и формы обучения и воспитания, организацию совместной деятельности педагога и ребенка. В педагогике и логопедии «инновации» смело заявляют о себе. Выходят новые книги, публикации.

По мнению д-ра пед. наук А.В. Хуторского, в педагогической инноватике следует различать новшества и нововведения. Если под педагогическим новшеством понимать некую идею, метод, то нововведением (или инновацией) в этом случае будет процесс внедрения и освоения этого новшества. Особенность инновационного процесса - его циклический характер, нововведение проходит следующую структуру этапов: возникновение, быстрый рост в борьбе с оппонентами, зрелость, освоение, распространение, насыщение, рутинизация, кризис, финиш. Формулировка «инновационные технологии» может также отражать новые подходы к работе над устранением того или иного нарушения устной или письменной речи, а также программно-аппаратные технологии, помогающие логопеду в работе. Ниже рассмотрены традиционные и инновационные технологии, используемые в современной логопедии относительно автоматизации звуков.

Первоначальная автоматизация изолированного звука проводится в различных звукоподражательных играх с широкой опорой на неречевые ассоциации (звук [с] - шум воды; звук [ш] - «песенка» змеи; звук [з] - «песенка» комарика и пр.). На изолированном произношении звука не рекомендуется задерживаться длительное время, поскольку минимальной произносительной единицей является не звук, а слог, в составе которого на произнесение и звучание данного звука влияют соседние с ним звуки (явление коартикуляции). Вместе с тем недопустимо переходить к автоматизации звука в слогах преждевременно, т. е. до получения правильного и устойчивого изолированного его звучания.

Особенности автоматизации звука в слогах зависят от характеристики обрабатываемого звука по способу образования. Так, по традиционной методике целевые звуки предлагается автоматизировать в нижеуказанной последовательности: в прямых слогах (са, со, су, сы, сэ), обратных слогах (ас, ос, ус, ыс, ис, эс), слогах с интервокальной позицией согласного (аса, оса, уса, иса, ыса), в слогах со стечением согласных (сма, ска, сва, ста). Автоматизацию смычных и смычно-щелевых (аффрикат) звуков начинают со слогов первых двух типов, т. е. с включения звука в обратные слоги (ац, оц, уц, ыц, иц), после чего переходят к прямым (ца, цо, цу, цы, це).

Для автоматизации звука ребенок либо повторяет слоги за логопедом, либо выполняет специальные упражнения (например, договаривает за логопедом с опорой на картинки последний слог в слове: ли...са, воло...сы, колба...са, бу...сы).

При автоматизации звука в слоге целесообразно развивать навыки фонематического анализа и синтеза. Для этого предлагаются задания на определение места звука в слоге, последовательности и количества звуков в нем, составление слога из данных звуков, преобразование слога с изменением местоположения звуков (са - ас, со - ос).

Для автоматизации звука в словах первоначально предлагаются слова с уже отработанными в слогах звуко сочетаниями (сани, коСА, ОкСАна). Автоматизируемый звук в словах должен занимать различную фонетическую позицию - в начале слова, конце и середине (исключение составляет лишь положение звонкого согласного в конце и середине слова перед глухим согласным, поскольку в этих случаях имеет место оглушение звонкого звука). Предлагаемые в качестве речевого материала слова постепенно усложняются с точки зрения количества слогов и их структуры. В первую очередь отрабатываются слова, состоящие из двух прямых слогов (шина). Далее число слогов возрастает (маШина) и наконец вводятся слова со стечением согласных. В последующем ребенок произносит слова, в которых автоматизируемый звук встречается более одного раза (стамеСка, штаниШки).

Правильное произношение звука в словах закрепляется как в процессе повторения слов за логопедом, так и в ходе специальных игр и упражнений. Параллельно решаются задачи развития фонематического анализа (простых и сложных форм), синтеза, представлений с использованием картинок и звуковых схем слов. Например, ребенку предлагается назвать ряд предметных картинок и распределить их под соответствующими схемами, указывающими местоположение обрабатываемого звука в слове (в начале, середине, конце); назвать картинки и, выделив начальный звук в каждом из слов, составить из них новое слово; самостоятельно подобрать слова, содержащие заданный звук.

На этапе автоматизации звука в слове у детей развиваются навыки словоизменения и словообразования. Этому способствуют традиционные упражнения, направленные на совершенствование умений изменения числа имен существительных в именительном (коСа - коСы, шапка - шапки, шаР - шаРы), родительном (коСа - много коС, шапка - много шапок, шаР - много шаРов) падежах, образование относительных имен прилагательных (сок кЛубники - кЛубничный, ябЛока - ябЛочный).

Логопедическая работа по автоматизации звука во фразе проводится при закреплении произнесения ребенком предложений с уже отработанными на предыдущих этапах словами (Соня ест суп. Сумка стоит на скамейке). В дальнейшем вводятся фразы, содержащие новую лексику. Работа осуществляется либо путем повторения ребенком предъявляемого логопедом речевого материала, либо посредством упражнений на составление им предложений с опорой на предметные и сюжетные картинки, вопросы логопеда, опорные слова и схемы предложений. Это создает также условия для развития навыков языкового анализа и синтеза, т. е. определения ребенком количества и последовательности слов в предложении, места указанного слова, составления фраз из слов, предъявленных как в ненарушенной, так и в нарушенной последовательности, как в правильной, так и в начальной грамматической форме.

Работу по автоматизации звука в тексте рекомендуется начинать с небольших потешек, стихотворений, поскольку ритмизированный текст более

доступен для запоминания и воспроизведения. В дальнейшем правильное произношение закрепляется на материале прозаического текста посредством использования следующих видов заданий: составление пересказа с опорой (а затем без нее) на наглядность в виде сюжетных картинок; составление рассказа по серии сюжетных картинок, по одной сюжетной картинке; составление рассказа по данному началу, опорным словам, на заданную тему и пр. Подобного рода задания, помимо автоматизации звуков, способствуют реализации задач, связанных с развитием навыков смыслового программирования и языкового оформления текста, формированию речевой коммуникации в целом.

Успешность применения традиционных методик не исключает использования инноваций.

К числу широко распространенных новых эффективных средств обучения относятся компьютерные технологии. Для специалиста они представляют дополнительный набор возможностей коррекции отклонений в развитии ребенка. Как отмечают многие авторы, применение компьютерной техники позволяет оптимизировать педагогический процесс, индивидуализировать обучение детей с нарушениями развития и значительно повысить эффективность любой деятельности. Компьютер на логопедических занятиях не цель, не предмет, а средство, активизирующее коррекционную работу.

К сожалению, выпуск компьютерного видеофонатора «Видимая речь» (Speechviewer) для работы с заикающимися, детьми с ринолалией и дизартрией и первого блока компьютерных программ «Дэльфа» («Дэльфа-141» - серийно «Фонема», «Дэльфа-142») для работы над интонационно-ритмической стороной устной речи, слоговой структурой, коррекцией открытой ринолалии, за-креплением правильного произнесения отдельных звуков в настоящее время прекращен. Второй блок программы посвящен работе над письменной речью. Сценарий написан логопедом, профессором О. Е. Грибовой.

Появились программы, которые могут приобрести и частные лица: компьютерное пособие «Развитие речи. Учимся говорить правильно», предназначенное для речевого развития и обучения чтению (авторы Г.О.



Аствацатуров, Л.Е. Шевченко); компьютерная логопедическая программа «Игры для Тигры», направленная на преодоление нарушений речи при дизартрии, дислалии, ринолалии, заикании, а также вторичных речевых нарушений (автор Л.Р. Лизунова [9]); развивающая игра «Баба Яга учится читать», представляющая собой методику опережающего чтения «Баба Яга, пойдти туда, не знаю куда...», направленная на развитие памяти, наблюдательности, логического мышления, пространственного воображения; для детей школьного возраста «Компьютерный практикум для проведения логопедических занятий в начальной школе» [4].

Логопедическая ритмика как система работы появилась, конечно, не сейчас. На данный момент имеется огромное количество инновационных разработок и публикаций. Кроме ставших классикой наиболее полных пособий Г. А. Волковой и Г.Р. Шашкиной, привлекают внимание множество книг, касающихся возможности использовать логоритмику при том или ином речевом нарушении, в тот или иной возрастной период (например, пособия Е. С. Анищенковой, Р. Л. Бабушкиной, М.Ю. Картушиной, О.А. Новиковской, Т. С. Овчинниковой и др.). Конечно же, это зрелая, получившая широкое распространение инновация, активно используемая в коррекции звукопроизношения.

Одним из инновационных, достаточно действенных приемов в дошкольной и школьной педагогике можно считать мнемотехнику, с помощью которой дети составляют описательные и творческие коллективные рассказы, пересказывают, разучивают стихотворения. Такая техника позволяет работать над развитием всех сторон речи, а также неречевых психических функций.

В последние годы в логопедии заметно возрос интерес к использованию сказкотерапии на основе готовых народных или авторских сказок со всем заложенным в них богатством языка («Сказка о веселом язычке», «Сказки о буквах»). Сейчас интенсивно развиваются такое явление, как логосказки (логопедические сказки О.И. Ивановской), методы, описанные в книгах Т.Д. Зинкевич-Евстигнеевой и Т.М. Грабенко.

Интересно также использование биоэнергопластики. Сам термин немногим, наверное, знаком, однако большинство логопедов, быть может, чисто

интуитивно применяют эту методику в своей работе. Термин имеет два значения: с одной стороны - это уроки пластики тела, с другой - содружественные движения руки и языка (движения кистей рук имитируют при этом движения частей артикуляционного аппарата). В логопедии, естественно, большее распространение при автоматизации звуков получила вторая трактовка.

К инновационным технологиям относятся и техники арт- и песочной терапии, используемые на логопедических занятиях. Каждая из них может стать темой отдельного исследования.

Таким образом, процесс внедрения и освоения педагогических новшеств находится в одних случаях на этапе роста, в других - наибольшего распространения.

При подборе речевого материала на всех этапах логопедической работы по автоматизации правильного звукопроизношения следует руководствоваться требованиями, изложенными ниже.

Соблюдение онтогенетического принципа, согласно которому из речевого материала исключаются слова, содержащие звуки более позднего онтогенеза, чем автоматизируемый. Это позволяет сосредоточить внимание ребенка только на обрабатываемом звуке и препятствует созданию дополнительных артикуляторных трудностей (они неизбежно возникают при дефективном произношении этих звуков).

Исключение материала, содержащего звуки, акустически и артикуляторно близкие автоматизируемому (например, при закреплении произношения звука [с] неправомерно предлагать слова типа сушка, свеча, стужа, включающие в свой состав шипящие звуки).

Доступность речевого и наглядного материала для понимания ребенком данного возраста.

Конечная цель логопедической работы по автоматизации звука - овладение ребенком способностью к правильному его произношению в спонтанной речи. На этом этапе следует отметить значительную роль микросоциального окружения ребенка. Так, взрослым необходимо следить за его речью и требовать

правильного произношения звуков, что позволит существенно повысить эффективность коррекционно-логопедического воздействия.

Важно сохранить как традиционные подходы, так и развивать новые направления логопедической теории и практики, а также помнить, что любая инновация хороша не сама по себе («инновация ради инновации»), а как средство, метод, служащий определенной цели. В этом отношении очень важны этапы ее освоения и распространения, которые как раз и показывают необходимость и действенность новой технологии.

## ВЫЧИСЛЕНИЕ УГЛОВ ПРИ ЦИФРОВОЙ (КРУГОВОЙ) ИНТЕРПОЛЯЦИИ

*Булатникова Инга Николаевна*

*Семенов Михаил Владимирович*

*Кубанский государственный технологический университет*

*г. Краснодар, РФ*

Аннотация. Данная статья посвящена одной из важных задач при решении задач электронной кинематики - угловые измерения. Задача цифровой интерполяции возникла в связи с появлением разомкнутых систем автоматического управления, использующих исполнительные устройства астатического типа (шаговые двигатели, счетчики сигналов, интегратор прямоугольных электрических импульсов). Эволюция цифровых интерполяторов привела к созданию ряда целочисленных алгоритмов для наиболее распространённых в станках с ЧПУ кривых (прямая, окружность, иногда парабола), но не оптимальных, так как они не имеют минимально возможную для цифровой интерполяции и равную полушагу методическую погрешность. Нами разработана методология разработки оптимальных алгоритмов, для которых характерна недопустимость пропуска импульса по координате с наибольшим приращением.

Ключевые слова. Цифровая интерполяция, электронная кинематика, вычисление углов

## CALCULATION OF ANGLES AT DIGITAL (CIRCULAR) INTERPOLATION

*Bulatnikova Inga Nikolaevna*

*Semenov Mikhail Vladimirovich*

*Kuban State Technological University Krasnodar, Russian Federation*

Annotation. This article is devoted to one of the important problems in solving electronic kinematics problems - angular measurements. The problem of digital interpolation arose in connection with the advent of open-loop automatic control systems using astatic actuators (stepper motors, signal counters, rectangular electrical pulse integrator). The evolution of digital interpolators has led to the creation of a number of integer algorithms for the most common curves in CNC machines (straight line, circle, sometimes parabola), but not optimal ones, since they do not have the minimum possible for digital interpolation and a methodological error equal to half a step. We have developed a methodology for developing optimal algorithms, which are characterized by the inadmissibility of missing a pulse along the coordinate with the largest increment.

Keywords. Digital interpolation, electronic kinematics, angle calculation

Задача цифровой интерполяции возникла в связи с появлением разомкнутых систем автоматического управления, использующих исполнительные устройства астатического типа (шаговые двигатели, счетчики сигналов, интегратор прямоугольных электрических импульсов). Эволюция цифровых интерполяторов привела к созданию ряда целочисленных алгоритмов для наиболее распространённых в станках с ЧПУ кривых (прямая, окружность, иногда парабола), но не оптимальных, так как не имеют минимально возможную для цифровой интерполяции и равную полушагу методическую погрешность. Нами разработана методология разработки оптимальных алгоритмов, для

которых характерна недопустимость пропуска импульса по координате с наибольшим приращением.

Одной из важных задач при решении задач электронной кинематики являются угловые измерения. Такая задача возникает, например, при определении угла поворота радиус-вектора, проведенного из центра окружности в текущий узел интерполяции этой окружности [1].

Приращение угла на каждом шаге зависит от его типа (диагональный или координатный) и от текущего угла  $\alpha$  радиус-вектора с осью  $OX$

$$\Delta\alpha = \begin{cases} \varphi_0 \cdot \cos(45^\circ - \alpha) & \text{при диагональном шаге} \\ \varphi_0 \cdot \sin\alpha & \text{при шаге по координате } X, \\ \varphi_0 \cdot \cos\alpha & \text{при шаге по координате } Y, \end{cases} \quad (1)$$

где  $\varphi_0 = \arctg\left(\frac{1}{r}\right)$ ,  $r$  – радиус окружности.

Математический анализ зависимости (1) показывает, что среднее значение  $\Delta\alpha$  (в диапазоне от 0 до  $\frac{\pi}{4}$ ) при диагональном шаге в раз больше среднего  $\Delta\alpha$  при координатном шаге.

Оценим доли угловых приращений за счёт диагональных  $\sqrt{2}$  и за счёт координатных шагов при повороте радиус вектора.

Поскольку в каждом полуквadrante картина симметричная, возьмем только первый ( $0 \leq \alpha \leq \frac{\pi}{4}$ ).

После прохождения дуги в  $45^\circ$  текущие координаты  $x_i$  и  $y_i$  станут равными  $\sqrt{2} \cdot \frac{r}{2}$ .

При этом абсолютные перемещения по осям  $OX$  и  $OY$  составляют  $\left[ r \left( 1 - \frac{\sqrt{2}}{2} \right) + 0.5 \right]_{\text{int}}$  и  $\left[ r \frac{\sqrt{2}}{2} + 0.5 \right]_{\text{int}}$ , соответственно.

Первое из них выполняется только за счёт составляющей части диагональных шагов, количество которых  $S = \left[ r \left( 1 - \frac{\sqrt{2}}{2} \right) + 0.5 \right]_{\text{int}} \approx 0.29 \cdot r$ , а число

перемещений по оси  $oY$   $R = \lfloor r\sqrt{2} + 0.5 \rfloor_{\text{int}}$ . Из них  $S$  – за счёт диагональных шагов, остальные  $P = (R - S)$  – за счёт координатных шагов, число которых  $\lfloor r(\sqrt{2} - 1) + 0.5 \rfloor_{\text{int}} \approx 0.41 \cdot r$ . В пределе при  $r \rightarrow \infty$   $S \rightarrow r(1 - \frac{\sqrt{2}}{2})$ , а  $P \rightarrow r(\sqrt{2} - 1)$ .

В итоге отношение  $P/S$  равно  $\sqrt{2}$ . То есть, координатных шагов в  $\sqrt{2}$  раз больше диагональных, но последние, как отмечено выше, в  $\sqrt{2}$  раз (в среднем) больше по величине углового приращения радиус-вектора.

Поэтому доли угловых перемещений, вызванных диагональными и координатными шагами равны.

На каждые  $45^\circ$  дуги имеем  $\sqrt{2} \cdot \frac{r}{2}$  шагов, а на все  $360^\circ - 4r\sqrt{2}$ . Тогда, считая приближённо, что все шаги имеют одинаковый угол поворота радиус-вектора, будем иметь, что число шагов  $N$  и суммарный угол поворота  $\varphi$  (например, в градусах) связаны так

$$N = \frac{5.657 \cdot r \cdot \varphi}{16A \cdot \omega_0} = \frac{r \cdot \varphi}{360/5.657}, \quad (2)$$

где  $A$  – величина  $\frac{\pi}{8}$  в единицах угла в принятом масштабе (например, в градусах),  $\omega_0$  – вес шага интерполяции (изначально  $\omega_0 = 1$ ).

Идеал упрощения и уточнения зависимости (2), а, соответственно, и алгоритма вычисления угловых перемещений по числу и типу шагов интерполяции состоит в выборе подходящих целых весов для каждого типа шагов.

Причём, их отношение должно быть примерно  $\sqrt{2}$ , а их величины определяются машинным масштабом углов. Для случая, что единицей угла является  $1^\circ$  имеем такие формулы:

$$\omega_0^g = \frac{A}{1 - \frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{22.5}{1 - \frac{\sqrt{2}}{2}} \approx 77; \quad (3)$$

$$\omega_0^k = \frac{A}{\sqrt{2} - 1} = \frac{22.5}{\sqrt{2} - 1} \approx 54. \quad (4)$$

Тогда угловое перемещение радиус-вектора при каждом диагональном шаге будет равно  $\frac{\omega_0^g}{r} = \left(\frac{77}{r}\right)^\circ$ , а при каждом координатном шаге  $\frac{\omega_0^k}{r} = \left(\frac{77}{r}\right)^\circ$ .

Итоговый угол

$$\varphi = \frac{1}{r} \sum_i \omega_0^i,$$

$$\text{где } \omega_0^i = \begin{cases} \omega_0^g & - \text{ если } i\text{-м был диагональный переход} \\ \omega_0^k & - \text{ если } i\text{-м был координатный переход} \end{cases}$$

Для исключения деления на  $r$  используем уменьшение в  $r$  раз константы  $\omega_0^g$  и  $\omega_0^k$ .

Для небольших углов можно организовать вычисление  $\varphi$  путём слежения за суммой с начальным значением  $\frac{r}{2}$ , от которой при каждом  $i$ -м вычитается  $\omega_0^i$ . При переходе этой суммы через 0 к ней добавляется  $r$ . Число таких подсуммирований подсчитывается. Оно является значением углового перемещения радиус-вектора в принятых единицах измерения угла (доли градуса или радиана).

В заключение отметим, что набор целочисленных алгоритмов [2], состоящий из:

- алгоритма цифровой линейной интерполяции (ЦЛИ)
- алгоритма круговой цифровой интерполяции (ЦКИ)
- предложенного выше алгоритма вычисления угловых перемещений радиус-вектора при круговой интерполяции (УПРВ),

позволяет организовать решение сложных вычислительных процедур на базе геометрико-построительных методов, известных в начертательной геометрии и инженерной графике [3].

В этих методах ЦЛИ выполняет роль линейки, ЦКИ – циркуля, а УПРВ – роля транспортира.

Это особенно актуально в связи с появлением задач «электронной кинематики» (например, в манипуляционных роботах [4], промышленных швейных машинах и др.[5])

#### Список литературы

1. Анишин, Н. С. Основные формализмы разностно-итерационных алгоритмов / Н. С. Анишин, И. Н. Булатникова // Известия ТРТУ. – 2006. – № 5(60). – С. 120-122.
2. 2.Bulatnikova, I. N. Classification of difference-iterative algorithms / I. N. Bulatnikova, N. N. Gershunina // Nexo Revista Científica. – 2021. – Vol. 34, No. 6. – P. 1697-1706. – DOI 10.5377/nexo.v34i06.13132.
3. 3.Bulatnikova, I. N. Digital Generation of Harmonic Signals / I. N. Bulatnikova, N. N. Gershunina // International Journal of Recent Technology and Engineering. – 2019. – Vol. 7, No. 6. – P. 201.
4. Моделирование кинетики плоских механизмов на базе целочисленных алгоритмов / Н. С. Анишин, И. Н. Булатникова, Н. Н. Гершунина, А. А. Булатников // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки. – 2013. – № 4(173). – С. 22-25.
5. 5.Частиков, А. П. Математическое обеспечение автоматизированного рабочего места разработчика алгоритмов для микропроцессорных систем управления / А. П. Частиков, И. Н. Булатникова // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. – 1999. – № 2. – С. 86-88.



## АВТОМАТИЗАЦИЯ В MINECRAFT

*Габдуллина Карина Айратовна, Лукьянова Ангелина Викторовна*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Minecraft – игра, которая помогает создать свой виртуальный мир. В ней можно создать автоматизированные механизмы, которые помогут игроку сэкономить свое личное время.

Ключевые слова: Minecraft, Автоматизация

## AUTOMATION IN MINECRAFT

*Gabdullina Karina Airatovna, Lukyanova Angelina Viktorovna*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. Minecraft is a game that helps you create your own virtual world. You can create automated mechanisms that will help the player save his personal time.

Key words: Minecraft, Automation

В мире видеоигр автоматизация стала неотъемлемой частью игры, открывая новые горизонты для тех, кто стремится к технологическому творчеству, управлению системами и экономии времени.

Minecraft - это достаточно популярная игра, которая позволяет игрокам создавать свои виртуальные миры и развиваться в них. Автоматизация – один из важных аспектов игры является, которая позволяет игрокам сделать свою жизнь в игре проще и удобнее. Она позволяет игрокам сосредоточиться на других аспектах игры, например, строительстве, исследование и взаимодействие с другими игроками. Также, игроки могут сократить время, затрачиваемое на рутинные задачи, и сосредоточиться на достижении новых целей и создании интересных проектов.

Система автоматизации в Minecraft включает в себя создание производственных линий, за счет чего, сбор и даже распределения ресурсов становится легче. Автор игры добавил специальные предметы, чтобы игроки могли создавать свои механизмы. Например, редстоун - это виртуальный «электрический проводник», который позволяет передавать сигналы и управлять различными блоками, или редстоун-факел включает и выключает сигнал редстоуна в зависимости от того, включен ли он или нет. Комбинируя несколько редстоун-факелов вместе, можно создавать различные механизмы и устройства.

С помощью редстоуна и других механизмов можно автоматизировать любой аспект игры. Например, игроки могут создать автоматическую ферму, которая будет сама собирать и сажать урожай, автоматическую линию обработки руды, которая будет автоматически перерабатывать руду в полезные материалы, и многое другое. Все зависит от фантазии и умения работать с механизмами этой игры.

Почему автоматизация в Minecraft важна?

а) Креативность и самовыражение: Создание систем позволяет игрокам проявить свою фантазию. Игроки могут придумывать различные способы автоматизации процессов и создавать уникальные механизмы, чтобы увеличить производительность.

б) Изучение игровых механик: Способствует более глубокому пониманию игровых механик. Игроки должны изучить различные ресурсы, инструменты и блоки, чтобы создать оптимальные процессы производства на своем заводе. Это помогает развить навыки планирования и проблемного мышления.

с) Экономический аспект: Позволяет игрокам эффективно производить ресурсы и предметы, что важно для развития экономической стороны в игре. Они могут использовать созданные заводы для производства большого количества товаров, которые можно продавать или использовать для получения более ценных предметов.

д) Удовлетворение потребностей: Создание автоматизированных заводов позволяет игрокам удовлетворить свои потребности в ресурсах и предметах без

необходимости тратить много времени на их добычу. Они могут настроить процессы производства на своих заводах таким образом, чтобы постоянно получать необходимые ресурсы и предметы в достаточных количествах.

Хоть эта игра и вышла более 10 лет назад, игроки продолжают придумывать всякие механизмы, которые позволят облегчить жизнь другим людям в их виртуальном мире.

Вот несколько примеров, где именно автоматизация и фантазия игроков, помогают облегчить или разнообразить игру:

Автоматическая ферма. Автоматическая ферма позволяет собирать растения и продукты сельского хозяйства в автоматическом режиме, без участия игрока;

Автоматический сбор шерсти. Шерсть нужна больше для декоративных элементов в игре, но её сбор, достаточно долгое времяпрепровождения, создание таких систем позволяет сократить и приумножить данный ресурс;

Автоматический сбор мяса в игре. Потребность в еде в самом начале ощущается достаточно остро, за счет этого, автоматический сбор еды помогает не думать о проблеме голода в игре в будущем;

Автоматическая транспортировка предметов. Создание системы автоматической транспортировки предметов позволит переносить ресурсы и предметы между различными местами в игре;

Автоматическая печка. Автоматическая печка позволяет автоматически плавить руду и другие материалы, без участия игрока;

Автоматическая дверь. Создание автоматической двери позволит открывать и закрывать дверь, не прикасаясь к ней;

Автоматический механизм для добычи опыта. Создание автоматического механизма для добычи опыта позволит автоматически собирать опытные шары, без участия игрока. Опыт – частички, который нужен для улучшения оружия или брони. Добывать его можно за счет уничтожения монстров или добычи ресурсов.

Но также при автоматизации в Minecraft для начинающих игроков могут возникнуть различные сложности. Например, непонимание работы механизмов,

неправильное сочетание блоков и предметов, неправильная установка, подключение редстоуна или подключение редстоун-факелов. Также может потребоваться большое количество ресурсов и время на постройку, и настройку автоматических систем. На мой взгляд, сбор ресурсов не такая большая проблема, большинство из них игрок может найти в шахте, но если возникает проблема с работами механизмов игры, то это уже не является серьезной проблемой, ведь существует много сайтов и видео в интернете, где игроки помогают разобраться в этой теме.

По мере популяризации игры, игроки начали создавать так называемые моды.

Мод – дополнение от сторонних разработчиков, которое изменяет или дополняет оригинальный контент Minecraft. Одним из модов, который ярко демонстрирует автоматизацию является IndustrialCraft. Он добавляет в игру промышленное производство: металлургию, электротехнику, ядерную энергетику, агропромышленность. В модификации присутствуют различные типы энергии, новые устройства, инструменты и растения.

Если процесс автоматизации в самой игре является необязательным, хоть и облегчающим процесс игры, то в данном моде автоматизация – обязательный аспект.

Почему игроки выбирают именно Minecraft? Считается, что именно из-за того, что эта игра уже проверена временем. Там есть открытый мир, где существуют различного рода монстры, так же есть поселения жителей, в котором можно торговаться с местным населением, шахты, где игрок может добыть себе ресурсы, которые в будущем помогут улучшить своё снаряжение. Молодые люди точно играли в эту игру, и иногда заходят туда, чтобы создать свой виртуальный мир, построить различного рода постройки, добывать ресурсы и не только. И чтобы не тратить так много времени в самом начале на развитие, можно создать несколько автоматизированных производств, которые помогут игроку сэкономить свое личное время.

## Список литературы

1. <https://cq.ru/articles/gaming/10-samykh-poleznykh-mekhanizmov-v-minecraft?ysclid=lp3t4qo2n3199305708>
2. <https://moguvodit.ru/maynkraft/legkie-mexanizmy-v-mainkraft-bez-modov?ysclid=lp3sas6mdz787403092>
3. <https://ataksi.ru/kak-sozdat-mexanizmy-v-mainkrafte-bez-modov/?ysclid=lp3ryqm09v10711142>
4. <https://top-fun.ru/guides/10-luchshix-avtomaticheskix-ferm-dlya-sbora-resursov-v-minecraft/?ysclid=lp3rq3klny411239228>
5. [https://minecraft.fandom.com/ru/wiki/IndustrialCraft\\_2](https://minecraft.fandom.com/ru/wiki/IndustrialCraft_2)
6. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Minecraft>

## АВТОМАТИЗАЦИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОРОЖЕНОГО

*Гиниатуллин Эмиль Марселевич, Гайнетдинов Айназ Фанзурович, Лукьянова*

*Ангелина Викторовна*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Автоматизация в производстве мороженого играет важную роль в современной пищевой промышленности. Исследование подчеркивает влияние автоматизации на повышение эффективности производства, качества продукции, снижение затрат и роль цифровой трансформации в улучшении производственных процессов.

Ключевые слова: Автоматизация, мороженое.

## AUTOMATION IN ICE CREAM PRODUCTION

*Giniatullin Emil Marselevich, Gainetdinov Ainaz Fanzurovich, Lukyanova*

*Angelina Viktorovna*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. Automation in ice cream production plays an important role in the modern food industry. The study highlights the impact of automation in improving production efficiency, product quality, cost reduction and the role of digital transformation in improving production processes.

Keywords: Automation, ice crea.

Производство мороженого – это отрасль пищевой промышленности, которая постоянно ищет способы улучшения процессов производства с целью повышения качества и производительности. В последние годы автоматизация стала одним из ключевых факторов, обеспечивающих эффективность и конкурентоспособность предприятий, занимающихся производством мороженого.

Технологические решения для повышения эффективности.

#### 1. Роботизированные системы упаковки.

Ручная упаковка мороженого требует больших трудозатрат, подвержена ошибкам и не всегда обеспечивает высокую скорость работы. Вступление роботизированных систем упаковки значительно повысило эффективность процесса и минимизировало риск ошибок. Роботы способны автоматически упаковывать контейнеры с мороженым, обеспечивая точность и высокую производительность.

#### 2. Автоматические системы дозирования.

Точное дозирование ингредиентов для приготовления мороженого – важный этап в производственной цепочке. Множество предприятий внедрили автоматические системы дозирования, которые контролируют процесс с высокой точностью, минимизируя потери материалов и обеспечивая однородность продукции.

#### 3. Роботизированные линии сборки.

Процесс сборки и упаковки мороженого может быть значительно улучшен с помощью роботизированных линий. Роботы обеспечивают высокую скорость

упаковки, точность распределения продукции по упаковке и минимизацию отклонений от стандартов качества.

#### 4. Автоматизированные системы очистки и санитарии.

Системы очистки и санитарии играют важную роль в производстве мороженого, поскольку обеспечивают соответствие стандартам гигиены и безопасности пищевого производства. Внедрение автоматизированных систем очистки и санитарии позволяет улучшить процессы мойки и дезинфекции оборудования, снизить риск загрязнения и обеспечить высокий уровень чистоты на производственной площадке.

#### 5. Использование автоматизированных линий для контроля качества.

Автоматизированные системы контроля качества позволяют непрерывно мониторить параметры производства мороженого, такие как температура, влажность, текстура и вес продукции. Системы контроля автоматически реагируют на отклонения от установленных стандартов, обеспечивая высокое качество продукции и минимизируя производственные потери.

#### 6. Интеграция технологий умного производства.

Современные предприятия, занимающиеся производством мороженого, не останавливаются на достигнутом и внедряют технологии умного производства. Это включает в себя использование систем управления производством на основе данных, технологий Интернета вещей (IoT), аналитики данных, машинного обучения и искусственного интеллекта для оптимизации процессов, прогнозирования спроса и предотвращения аварий.

Эффективность автоматизации в производстве мороженого достигается за счет сокращения производственных циклов, благодаря непрерывной работе и ускоренным процессам обработки. Это позволяет предприятиям реагировать на изменения спроса на рынке и быстро вносить коррективы в производственную программу.

Внедрение автоматизированных систем позволяет снизить себестоимость производства мороженого за счет оптимизации использования ресурсов,

снижения отходов, сокращения производственных потерь и увеличения выпуска готовой продукции.

Автоматизация позволяет быстро перенастраивать производственные линии для производства разнообразных видов мороженого и быстро реагировать на изменения ассортимента и объемов выпускаемой продукции. Гибкость производства становится ключевым преимуществом в условиях динамично меняющихся рыночных требований.

Хотя автоматизация обеспечивает множество преимуществ, она также представляет вызовы, связанные с необходимостью инвестиций в современное оборудование и технологии, обучением персонала и обновлением производственных процессов.

В будущем автоматизация в производстве мороженого будет продолжать развиваться, внедряя новейшие технологии, такие как роботизация, автономные системы, системы управления на основе искусственного интеллекта и автоматического мониторинга.

Цифровые технологии позволяют собирать и анализировать большие объемы данных в реальном времени, что помогает оптимизировать производственные процессы. Аналитика данных позволяет выявлять области, требующие улучшения, улучшать планирование производства и прогнозировать спрос, что способствует оптимизации ресурсов и снижению затрат.

Цифровые технологии, такие как Интернет вещей (IoT) и облачные решения, позволяют создавать умные производственные системы, которые оперативно реагируют на изменения окружающей среды и способствуют автоматизации контроля и управления производственными процессами.

Следовательно, автоматизация в производстве мороженого играет ключевую роль в повышении эффективности, снижении затрат, повышении качества и обеспечении безопасности производственных процессов. Благодаря внедрению современных технологий и автоматизированных систем, предприятия могут быть уверены в высоком качестве производимых продуктов и конкурентоспособности на рынке.



Автоматизация позволяет оптимизировать производственные процессы, сделать их более надежными и эффективными, что в свою очередь способствует росту предприятия и повышению удовлетворенности потребителей.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

*Гречихина Эвелина Яковлевна, Лукьянова Ангелина Викторовна*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Автоматизация производственного процесса представляет собой сложный комплекс мероприятий, цель которых - освободить человека от функций непосредственного управления процессом, передав их специальным устройствам.

Ключевые слова: автоматизация, металлургия

## AUTOMATION OF METALLURGICAL PRODUCTION.

*Grechikhina Evelina Yakovlevna, Lukyanova Angelina Viktorovna*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. Introduction of automated systems in metallurgical production, new opportunities and assistance to people

Key words: automation, metallurgy

Металлургия стала неотъемлемой частью современного мира, именно поэтому данная сфера промышленности, как никакая другая нуждается в автоматизации производства. Напрямую это связано с тем, что металлургия требует повышения качества продукции, экономичности и эффективности технологических процессов, а также сокращения опасной работы для человека. В

черной металлургии внедряются новые прогрессивные технологические процессы, такие как непрерывная разливка стали, выплавка стали в кислородных конверторах, много слитковая прокатка на обжимных станках и т.д. Вместе с этим возрастают объемы доменных и сталеплавных печей, единичная мощность металлургических агрегатов.

Однако, металлургическое производство в первую очередь характеризуется широким спектром производимой продукции, неоднородными видами сырья и заготовок. Учитывая данные особенности, основной задачей на производстве становится минимизирование потерь, которые могут возникнуть в связи с нерациональным управлением технологическими процессами и агрегатами. С этой целью создаются и внедряются металлургические автоматизированные системы управления (АСУ). В настоящее время АСУ распространились практически на все уровни производства, начиная от систем управления отраслями производства, заканчивая системами управления отдельных агрегатов. Автоматизированные системы управления технологических процессов (АСУ ТП) занимают одну из важнейших позиций, система обеспечивает централизованное управление и переработку информации с помощью высокоэффективной вычислительной и управляющей техники. Разработка АСУ ТП обязательно учитывает экологическую безопасность окружающей среды при работе предприятия.



Рисунок 1 – Автоматизированные системы управления технологических процессов (АСУ ТП)

По своей структуре, целям и функциям АСУ относятся к классу больших систем, Их признаками являются иерархичность структуры и управления, адаптивность и возможность самоорганизации, применение ЭВМ для обработки информации и оптимизации управления. Признаками развитой АСУ является:

- Наличие подсистем, каждая из которых имеет свою цель функционирования, подчиненную общей цели системы. Все подсистемы связаны в единую систему общим алгоритмом управления данным процессом.

- Иерархичность структуры и наличие нескольких уровней управления.

- Наличие в системе относительно большей номенклатуры технических средств, которые отличаются по принципу действия и по выполняемым функциям.

На данный момент промышленные роботы и станки способны заменить человека на большинстве операций, выполняемых на металлургическом производстве (литье в песчаные формы, литье под давлением, литье по выплавляемым моделям ,горячая/холодная штамповка ,удаления облоя/ фрезеровка, сварка). Робот выполняет все эти операции быстрее, качественнее, а главное – в любых условиях, круглосуточно и без причинения вреда здоровью человека. В этом процессе роботы могут применяться для сборки форм, установки песчаных стержней.

В современном производстве очень важно постоянство качества, а кто как не робот сможет собирать формы и устанавливать в них стержни всегда в одно и то же положение? Так же роботы применяются и для заливки металла. Что позволяет обеспечить повторяемость заливок и оптимизировать их по времени. В результате – однородная структура металла, минимизация последующих обработок.

В заключении можно сказать, что автоматизация на столь трудоёмком и сложном производстве не только улучшает производственные показатели, но и открывает возможности для дальнейшего развития и совершенствования отрасли, без потерь ресурсов и упрощения работы для людей.

Список литературы

1. «Автоматизация стального гиганта» Шевцов Дмитрий, <https://www.cta.ru/articles/otrasli/metallurgiya/125050/>
2. «Автоматизация металлургической отрасли как инструмент оптимизации» журнал «Промышленник Сибири», <https://prom-siberia.ru/industry/metallurgy/avtomatizatsiya-metallurgicheskoy-otrasli-kak-instrument-optimizatsii/>
3. «О перспективах развития интеллектуальных автоматизированных систем управления металлургическими процессами» Трофимов В.Б., <https://cyberleninka.ru/article/n/o-perspektivah-razvitiya-intellektualnyh-avtomatizirovannyh-sistem-upravleniya-metallurgicheskimi-protsessami/viewer>

## РОБОТЫ МАНИПУЛЯТОРЫ И ИХ РАЗНОВИДНОСТИ

*Демьянов Павел Александрович, Лукьянова Ангелина Викторовна*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация.

Робот машина с антропоморфным поведением, которая частично или полностью выполняет функции человека при взаимодействии с окружающим миром. В настоящее время робототехника превратилась в развитую область промышленности: тысячи промышленных роботов работают на различных предприятиях мира, подводные манипуляторы стали неременной принадлежностью подводных исследовательских и спасательных аппаратов, изучение космоса опирается на широкое использование роботов с различным уровнем интеллекта. С 30-х гг. в связи с автоматизацией производства Роботы - автоматы стали применять в промышленности наряду с традиционными средствами автоматизации технологических процессов, в частности в мелкосерийном производстве и особенно в цехах с вредными условиями труда.

Промышленные Роботы - автоматы имеют преимущество перед человеком в скорости и точности выполнения ручных однообразных операций. Наиболее распространены Роботы манипуляторы с дистанционным управлением и «механической рукой», закрепленной на подвижном или неподвижном основании.

Ключевые слова: манипулятор пантографического типа, механические руки, робот типа «Рука», многосвязный рычажный механизм.

## ROBOTS MANIPULATORS AND THEIR VARIETIES

*Demyanov Pavel Aleksandrovich, Lukyanova Angelina Viktorovna*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation.

Robot machine with anthropomorphic behavior, which partially or completely performs human functions when interacting with the outside world. Currently robotics turned into a developed area of industry: thousands of industrial robots work on various enterprises of the world, underwater manipulators have become an indispensable affiliation underwater research and rescue vehicles the study of space is based on a wide use. The use of robots with different levels of intelligence from the 30s. Relations with automation production of Robog -automatic machines began to be used in industry along traditional means of automation of technological processes, in particular in small – scale production and especially in workshops with harmful working conditions. Industrial robots – machine guns have an advantage in front of a person in the speed and accuracy of manual monotonous operations. Most Robots are common manipulators with remote control and «Mechanical hand». Fixed on mobile or motionless base.

Key words. Pantographic type manipulator, mechanical hands, a «Hand» type robot, multi-core lever mechanism.

Робот - это универсальный автомат, позволяющий выполнять механические действия. Его принципиальной особенностью является быстрая оперативная перестройка с одной выполняемой операции на другую. Существует несколько разновидностей роботов и для каждого из них имеется своё определение. Чаще всего говорят о трёх поколениях роботов: промышленных роботах или манипуляторах, адаптивных роботах и роботах с искусственным интеллектом или как говорили раньше - интегральных роботах.

### 1. Манипулятор

– в горном деле - основной механизм буровой каретки, предназначенный для перемещения в призабойном пространстве автоподатчика с перфоратором (бурильной машиной).

– в процессах обработки металлов давлением - машина для выполнения вспомогательных операций, связанных с изменением положения заготовки.

– в ядерной технике -- приспособление для работы с радиоактивными веществами, исключаящее непосредственный контакт человека с этими веществами. С помощью М. можно захватывать предмет, находящийся за защитной стенкой, перемещать и поворачивать его. М. пантографического типа с механическим приводом (копирующий М.) точно воспроизводит движение руки оператора. Угловая ориентация копирующей «руки» и движения, имитирующие сжимание и захват, передаются гидравлическим приводом или тросами, идущими от управляющей рукоятки к копирующей «руке». Для дистанционного управления на большом расстоянии от оператора применяются М., управляющее и копирующее плечи которых связаны между собой электрически.

### 2. «Механические руки»

История механических рук начинается с... атомной физики. Дело в том, что многие материалы, с которыми приходится иметь дело в этой области науки, обладают радиоактивностью - свойством выделять в окружающее пространство опасные для здоровья человека лучи. Механические руки стали устанавливать там, куда доступ человека нежелателен, а сам он, управляющий руками, располагался в другом, безопасном помещении. Можно сказать, что в этих

копирующих манипуляторах была использована та же идея, что и в известных всем куклах - марионетках. Оператор, работающий на манипуляторе, рукой приводит в движение управляющий механизм, звенья которого соединены с соответствующими звеньями исполнительного механизма, повторяющего все движения руки оператора.

При работе с радиоактивными веществами расстояния от оператора до исполнительных рук манипулятора может достигать до десятков метров, при работах в подводном мире - до тысяч метров. При применении манипуляторов в космическом пространстве это расстояние будет измеряться сотнями тысяч, миллионами километров... Надёжное и точное управление на значительном расстоянии - вот первое требование, которое предъявляют к любой конструкции копирующего манипулятора. Первое, но не единственное

### 3. Робот типа «рука»

Каждый робот рассчитан на выполнение той или иной работы, которая и определяет его конструкцию, размеры, степень подвижности, число рук и пальцев на руке, грузоподъёмность, точность движения и т.д. Независимо от того, стоит ли робот возле станков, передвигается между ними или ползает под потолком, у него всегда есть мощная механическая рука с двумя или четырьмя пальцами. Роботы отличаются один от другого общим видом, габаритами и техническими характеристиками, но у них есть и общие признаки. На рис. 4 изображена структурная схема такого робота. Рукой управляет либо оператор с пульта, либо мозг робота - его ЦВМ (цифровая вычислительная машина). В блоке памяти находится программа действий робота, которую вводят в него или которую он приобретает во время обучения.

Общий блок управления электрическими, гидравлическими или пневматическими двигателями, расположенными в плече руки, предплечье, в кисти, состоит из цепей управления движением руки по каждой из координатных осей. Сколько степеней свободы у руки, столько и цепей управления.

Робот - манипулятор, встав на рабочее место, согласовывает свою работу с обслуживаемым технологическим оборудованием. Движения руки точные,

повороты строго рассчитаны во времени. Робот с оборудованием образует автоматизированную ячейку. Из таких ячеек составляют робототехнологические комплексы или линии. Одно из наиболее распространённых занятий роботов - манипуляторов - окраска изделий.

Окрашивают обычно способом набрызгивания. Чтобы защититься от вредного действия распыляемой краски, приходится работать в специальной маске, а рабочую зону оборудовать специальными защитными устройствами. Это сложно, дорого и все равно небезвредно для человека. Если же окраску изделий поручить манипулятору, а управление им человеку, это оздоровит условия работы и повысит производительность труда.

Процессы формовки кирпича обычно высокомеханизированы. За формовкой следуют операции пропаривания, обжига, требующие перекалывания кирпича и складывания его в пирамиды определённой конфигурации. Эти операции также можно механизировать и автоматизировать, используя манипуляторы. Механическая рука может брать одновременно 5-6 и более кирпичей, каждый из которых весит до 4 кг, и не боится обжечься, даже если они только что из печи.

Стеклянные заготовки для телевизионного кинескопа могут весить 10-15 кг. Сложный технологический процесс их изготовления требует многократной установки, съёма, погрузки. Сотни людей были заняты этой малопродуктивной работой, но им на смену пришли механические руки.

Эти несколько скупых примеров ясно свидетельствуют о том, как широко поле деятельности, открывающееся перед автоматическими манипуляторами в самых различных областях производства.

#### 4. Роботы первого поколения - обучаемые манипуляторы

Каждый промышленный робот - манипулятор состоит из двух основных частей: манипулятора и устройства управления. Первая отвечает за все необходимые движения, вторая - за управление ими. Описывая конструктивную компоновку робота для промышленности, трудно удержаться от сравнения его с «конструкцией» человека. Каждый промышленный робот имеет мозг - блок



управления и механическую часть, включающую тело и руку. Тело робота - это, как правило, массивное основание или, как его называют, станина, а рука - многозвенный рычажный механизм - манипулятор. Чтобы рука могла совершать положенное ей многообразие движений, она имеет мышцы - привод. Задача мышц - преобразовывать сигналы блока управления в механические перемещения руки. Венчает механическую руку кисть или захватное устройство - схват.

Большинство промышленных роботов имеет одну руку, но существуют и роботы, обладающие двумя, тремя и более руками. Взглянув на руки промышленного робота, почти любой человек, даже не обладающий проницательностью Шерлока Холмса, сможет, немного подумав, определить сферу «профессиональных интересов» робота. Вот клешни из трёх крюков для круглых поковок, вот присоски, как у осьминога, для стеклянных листов, вот ковш для сыпучих материалов, и т.д. и т.п. Ещё проще разобраться в обязанностях робота, если руки его снабжены специализированным инструментом: сверлом, краскораспылителем, гайковёртом и др. Инструмент закреплён прямо на руке, а не в схвате, теперь уже ненужном.

Различают руки роботов и по размерам: есть экземпляры рук для работы с многотонными валами, а есть миниатюрнейшие щипчики - пинцетики для изделий микроэлектроники или часовых шестерёнок. Некоторые пальчики - усики манипулируют деталями, различимыми лишь в микроскоп. С развитием робототехники определились 3 разновидности Роботов: с жёсткой программой действий; манипуляторы, управляемые человеком-оператором; с искусственным интеллектом (иногда называемые интегральными), действующие целенаправленно без вмешательства человека. Большинство современных Роботов - Роботы манипуляторы, хотя существуют и другие виды Роботов (информационные, шагающие и т. п.).

#### Список литературы

1. Вадим Викторович Мацкевич «Занимательная анатомия роботов» - М.: Сов. радио, 1980.
2. Значение слова «Манипулятор» в Большой Советской Энциклопедии

# ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИФФУЗИОННОЙ СВАРКИ ДЛЯ МНОГОСЛОЙНЫХ НЕОДНОРОДНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

*Ефанов Алексей Юрьевич,*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Данная статья исследует эффективность и преимущества применения диффузионной сварки для многослойных неоднородных конструкций. Приводятся конкретные примеры применения данной технологии, особенности соединения материалов и практические преимущества. Также раскрываются перспективы дальнейшего развития данной технологии.

Ключевые слова: диффузионная сварка, многослойные неоднородные конструкции, преимущества, эффективность, перспективы.

## RESEARCH OF THE EFFICIENCY OF DIFFUSION WELDING FOR MULTILAYER HETEROMOGENEOUS STRUCTURES

*Efanov Alexey Yurievich,*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. This article explores the effectiveness and benefits of using diffusion welding for multilayer heterogeneous structures. Specific examples of the application of this technology, features of joining materials and practical advantages are given. The prospects for further development of this technology are also revealed.

Key words: diffusion welding, multilayer heterogeneous structures, advantages, efficiency, prospects.

Диффузионная сварка является одним из наиболее эффективных методов соединения материалов, особенно для создания многослойных неоднородных

конструкций. В данном исследовании была проведена оценка эффективности диффузионной сварки и ее преимуществ в контексте создания таких конструкций. Данная методика исследования позволяет определить оптимальные параметры сварочного процесса и оценить качество получаемых сварных соединений.

Описание методики исследования: в исследовании были выбраны два различных материала, которые должны быть соединены в многослойную конструкцию. Для сварки был выбран метод диффузионной сварки, при котором материалы помещаются друг на друга и подвергаются термическому воздействию. Для каждого эксперимента были определены следующие параметры: температура нагрева, время воздействия температуры и давление на поверхности сварки [1].

Полученные результаты и их анализ: в результате экспериментов было получено несколько сварных соединений, которые были далее подвергнуты тестированию на прочность и устойчивость. В результате анализа было обнаружено, что сварные соединения, полученные с использованием диффузионной сварки, обладают высокой прочностью и устойчивостью к механическим и термическим воздействиям. Более того, было отмечено, что соединения имеют равномерное распределение силы связи по всей поверхности сварки, что обеспечивает еще большую надежность конструкции.

Обоснование эффективности и преимущества применения диффузионной сварки для многослойных неоднородных конструкций:

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод о высокой эффективности и преимуществах использования диффузионной сварки для создания многослойных неоднородных конструкций. Во-первых, данный метод обеспечивает высокое качество и надежность сварных соединений. Во-вторых, диффузионная сварка позволяет достичь равномерного распределения силы связи по всей поверхности сварки, что исключает возможность образования слабых точек.

Эти преимущества делают диффузионную сварку предпочтительным методом для создания многослойных неоднородных конструкций.

В результате данного исследования была подтверждена высокая эффективность и преимущества применения диффузионной сварки для создания многослойных неоднородных конструкций. Данный метод обеспечивает высокое качество и равномерное распределение силы связи по всей поверхности сварки, что делает его предпочтительным выбором в инженерных приложениях, где требуется надежное и прочное соединение.

Диффузионная сварка для многослойных неоднородных конструкций имеет широкий спектр применений в различных отраслях промышленности. Ниже приведены примеры конкретных применений данной технологии [2]:

1. Авиационная промышленность: Диффузионная сварка используется для создания многослойных конструкций в самолетах и вертолетах. Соединение различных материалов с помощью диффузионной сварки обеспечивает высокую прочность и надежность, что является важным фактором для безопасности полетов.

2. Автомобильная промышленность: В производстве автомобилей диффузионная сварка используется для создания многослойных конструкций, таких как кузова, рамы и элементы подвески. Это позволяет достичь высокой прочности и жесткости, что повышает безопасность и комфорт при автомобильной эксплуатации.

3. Энергетическая промышленность: В сфере производства энергии диффузионная сварка применяется для создания многослойных конструкций в энергетических установках, например, в термических энергетических станциях и ядерных реакторах. Сварные соединения могут выдерживать высокие температуры и давления, что обеспечивает безопасность и надежность работы данных установок.

Практические преимущества и экономическая целесообразность использования данной технологии: использование диффузионной сварки для многослойных неоднородных конструкций приносит несколько практических преимуществ:

1. Высокая прочность и надежность соединений: Диффузионная сварка обеспечивает равномерное распределение силы связи по всей поверхности сварки, что повышает прочность и устойчивость соединений. Это особенно важно для конструкций, которые подвергаются механическим и термическим воздействиям.

2. Большая износостойкость: Сваренные соединения, полученные с помощью диффузионной сварки, обладают хорошей износостойкостью. Это позволяет использовать такие конструкции в условиях высоких нагрузок и агрессивных сред.

3. Экономическая целесообразность: Помимо высоких технических характеристик, использование диффузионной сварки является экономически целесообразным. Эта технология позволяет снизить затраты на производство и обслуживание конструкций, так как они обладают долгим сроком службы и не требуют частой замены или ремонта.

В заключение, применение диффузионной сварки для многослойных неоднородных конструкций имеет широкий спектр применений в различных отраслях промышленности. Эта технология обеспечивает высокую прочность, надежность и износостойкость соединений, а также является экономически целесообразной.

На основе проведенного исследования можно безусловно утверждать о высокой эффективности и преимуществах применения диффузионной сварки для многослойных неоднородных конструкций. Этот метод соединения материалов обеспечивает высокую прочность, надежность и устойчивость сварных соединений, что крайне важно для создания конструкций, которые подвергаются различным нагрузкам и условиям эксплуатации [3].

Преимущества диффузионной сварки, такие как равномерное распределение силы связи по всей поверхности сварки, устойчивость к механическим и термическим воздействиям, а также высокая износостойкость, делают эту технологию предпочтительным выбором для различных отраслей промышленности. От авиационной и автомобильной промышленности до

энергетической и строительной сферы, диффузионная сварка показывает отличные результаты и демонстрирует свою эффективность.

Перспективы дальнейшего развития данной технологии направлены на улучшение процесса сварки, оптимизацию параметров и расширение границ применения. Развитие новых методов и технологий диффузионной сварки позволит увеличить производительность, снизить стоимость и повысить качество сварных соединений. Кроме того, исследование новых материалов, которые могут быть сварены с использованием диффузионной сварки, расширит применение этой технологии в различных отраслях и областях.

В целом, проведенное исследование подтверждает эффективность и преимущества диффузионной сварки для многослойных неоднородных конструкций. Эта технология обладает высокой прочностью, надежностью и износостойкостью, что подтверждается конкретными примерами применения. Дальнейшее развитие данной технологии открывает перспективы для создания более сложных и прочных конструкций в различных отраслях, что способствует повышению безопасности и эффективности эксплуатации различных систем и устройств.

#### Список литературы

1. Будников Э. Н., Горбачев В. И. Справочник сварщика-практика. Санкт-Петербург: Издательство “Техносфера”, 2018.
2. Дуда В. И., Кутный И. Н. Технология сварки: учебник. Ростов-на-Дону: Издательский центр “МарТ”, 2019.
3. Захаров И. П. Современные методы сварки и сопряжения деталей. Санкт-Петербург: Издательский дом “Питер”, 2017.

# РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИФфуЗИОННОЙ СВАРКИ ДАВЛЕНИЕМ МНОГОСЛОЙНЫХ НЕОДНОРОДНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

*Ефанов Алексей Юрьевич,*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Диффузионная сварка является эффективным методом соединения материалов, особенно для создания многослойных неоднородных конструкций. В этом реферате рассматриваются основные шаги и процессы диффузионной сварки, определяются условия и параметры, необходимые для обеспечения высокого качества сварки, а также учитываются особенности многослойных неоднородных конструкций при использовании данной технологии.

Ключевые слова: диффузионная сварка, многослойные конструкции, неоднородные материалы, сварочные параметры, качество сварки.

## DEVELOPMENT AND RESEARCH OF TECHNOLOGY FOR DIFFUSION PRESSURE WELDING OF MULTILAYER INHOMOGENEOUS STRUCTURES

*Efanov Alexey Yurievich,*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. Diffusion welding is an effective method for joining materials, especially for creating multilayer heterogeneous structures. This abstract discusses the basic steps and processes of diffusion welding, defines the conditions and parameters necessary to ensure high quality welding, and also takes into account the features of multilayer heterogeneous structures when using this technology.

Key words: diffusion welding, multilayer structures, heterogeneous materials, welding parameters, welding quality.

Диффузионная сварка – это процесс соединения двух или более материалов при помощи диффузии атомов одного материала в другой. Она широко применяется в промышленности для создания многослойных неоднородных конструкций, таких как металлические композиты, полупроводники и другие материалы с различными физическими и химическими свойствами.

Использование технологии диффузионной сварки при создании многослойных неоднородных конструкций имеет несколько преимуществ. Во-первых, она обеспечивает прочное и герметичное соединение между материалами без использования дополнительных сварочных материалов. Во-вторых, она позволяет создавать конструкции с высокой плотностью межфазного контакта, что улучшает свойства материала, такие как прочность и электропроводность. Кроме того, диффузионная сварка позволяет соединять материалы с различной структурой и составом, что расширяет возможности проектирования и производства различных изделий [1].

Целью исследования является разработка и исследование технологии диффузионной сварки для создания многослойных неоднородных конструкций. Главные задачи исследования включают изучение особенностей процесса диффузионной сварки, определение оптимальных условий и параметров сварки, оценку эффективности созданной технологии и исследование ее применения на практике. В результате исследования ожидается получение новых знаний и рекомендаций по использованию диффузионной сварки при создании многослойных неоднородных конструкций.

Существует множество различных методов сварки, каждый из которых имеет свои особенности, преимущества и недостатки. Некоторые из наиболее распространенных методов сварки включают дуговую сварку, точечную сварку, газовую сварку и лазерную сварку [2].

Дуговая сварка является одним из самых распространенных методов сварки. В этом методе электрическая дуга создается между электродом и сварочной деталью, что приводит к плавлению материалов и их последующему соединению. Основными преимуществами дуговой сварки являются высокая



скорость сварки, возможность сварки на открытом воздухе и широкое применение для различных типов материалов. Однако этот метод может иметь некоторые недостатки, такие как высокий уровень выбросов и брызг, а также необходимость в использовании защитных газов для предотвращения окисления сварочного шва.

Точечная сварка, как следует из названия, осуществляется путем создания точечных сварочных соединений на поверхности материалов. Этот метод обычно используется для сварки листовых материалов, таких как сталь и алюминий. Главным преимуществом точечной сварки является высокая прочность соединений и невозможность распространения тепла, что полезно при работе с тонкими материалами. Однако этот метод имеет ограниченную применимость и может потребовать специального оборудования.

Газовая сварка, или ацетиленовая сварка, основана на использовании горючего газа и кислорода для создания пламени, которое плавит и соединяет материалы. Преимуществами газовой сварки являются возможность работы на открытом воздухе, возможность сварки различных материалов и высокое качество сварного шва. Однако этот метод требует большой трудозатраты и может быть опасен из-за использования горючих газов.

Лазерная сварка – это процесс сварки, при котором лазерное излучение плавит материалы и создает соединение. Этот метод обычно используется для сварки металлов с высокой точностью и контролем. Лазерная сварка обладает множеством преимуществ, таких как высокая точность, малый внешний воздействие и возможность сварки толстых материалов. Однако этот метод требует дорогостоящего оборудования и специальной подготовки.

Обоснование выбора диффузионной сварки в качестве наиболее оптимального метода сварки для многослойных неоднородных конструкций обусловлено ее уникальными свойствами. В отличие от других методов, диффузионная сварка не требует дополнительных сварочных материалов и обеспечивает прочное и герметичное соединение между материалами без возникновения деформаций или повреждений. Кроме того, она позволяет

сваривать материалы с различными составами и структурой, что открывает новые возможности для создания многослойных неоднородных конструкций с улучшенными свойствами [3].

Технология диффузионной сварки включает несколько основных шагов и процессов. Вначале поверхности соединяемых материалов подготавливаются путем очистки и удаления окислов. Затем материалы выкладывают в слои или соединяются кольцом, чтобы обеспечить межслоевую диффузию атомов. После этого происходит подогревание соединяемых материалов до определенной температуры, которая активизирует процесс диффузии атомов одного материала в другой. Под действием тепла и давления происходит плавление и смешивание атомов, что приводит к созданию прочного и герметичного соединения.

Для обеспечения качественной сварки методом диффузионной сварки необходимо определить ряд условий и параметров. Во-первых, необходимо выбрать правильные материалы для соединения, учитывая их структуру и совместимость. Также требуется определить оптимальную температуру и время нагрева, которые зависят от свойств материалов и требуемых характеристик сварного соединения. Кроме того, необходимо обеспечить равномерное распределение давления и контроль воздуха во время процесса сварки.

При применении диффузионной сварки для создания многослойных неоднородных конструкций необходимо учитывать их особенности. Например, сварка материалов с различными структурами и составами может потребовать тщательной оптимизации параметров сварки, чтобы достичь желаемых свойств и обеспечить гомогенность соединения. Также необходимо учитывать возможные различия в коэффициентах теплопроводности и расширения материалов, чтобы предотвратить появление деформаций или напряжений в сварном соединении. Правильный подбор материалов и оптимизация процесса сварки позволят достичь высокого качества и прочности многослойных неоднородных конструкций.

В заключение, технология диффузионной сварки является оптимальным методом для создания многослойных неоднородных конструкций. Она обеспечивает прочное и герметичное соединение материалов, не требуя

дополнительных сварочных материалов. Правильный выбор материалов, определение условий и параметров сварки, а также учет особенностей многослойных конструкций позволяют достичь высокого качества и надежности сварного соединения. Это делает технологию диффузионной сварки неотъемлемой частью производства многослойных неоднородных конструкций в различных отраслях промышленности.

#### Список итературы

1. Волков М. Д. Технические сварочные процессы (учебное пособие). Москва: Издательский дом “Корона-Принт”, 2017.
2. Шарапов В. А. Современные методы сварки и резки металлов (учебное пособие). Москва: Издательство “Академия”, 2016.
3. Жихарев В. И. Сварка металлов: учеб. пособие для вузов. Москва: Издательство “Дудко”, 2015.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ТЭК В УСЛОВИЯХ АНТИРОССИЙСКИХ САНКЦИЙ

*Зеленов Дмитрий Александрович, Борисова Ольга Владимировна,*

*Гильфанов Камиль Хабибович*

*Казанский государственный энергетический университет, г. Казань,*

*Российская Федерация*

Аннотация. В настоящей работе, базирующейся на анализе научных источников литературы, предпринимается попытка представления ключевых сведений о проблемах и перспективах развития автоматизации технологических процессов и производств на объектах отечественного топливно-энергетического комплекса в условиях антироссийских политико-экономических санкций. Результатом исследования является составление практических рекомендаций по преодолению возникших преград и по укреплению энергетической безопасности нашей страны в целом.

Ключевые слова: энергетика, ТЭК, АТП, политика, экономика, санкции.

## AUTOMATION OF DOMESTIC FUEL AND ENERGY FACILITIES IN THE CONTEXT OF ANTI-RUSSIAN SANCTIONS

*Zelenov Dmitry Alexandrovich, Borisova Olga Vladimirovna,*

*Gilfanov Kamil Habibovich*

*Kazan State Power Engineering University, Kazan, Russian Federation*

**Abstract.** This paper, based on the analysis of scientific literature sources, attempts to present key information about the problems and prospects for the development of automation of technological processes and production at the facilities of the domestic fuel and energy complex under the conditions of anti-Russian political and economic sanctions. The result of the study is the compilation of practical recommendations to overcome the obstacles encountered and to strengthen the energy security of our country as a whole.

**Key words:** energy, FEC, ATP, politics, economy, sanctions.

В последние годы Российская Федерация столкнулась с высоким уровнем геополитической напряженности, что привело к наложению санкций со стороны некоторых западных стран. Эти ограничения по сей день оказывают прямое воздействие на отечественный топливно-энергетический комплекс (ТЭК), который является одним из основных секторов экономики России [1].

В настоящее время, характеризующееся повсеместной информатизацией, роботизацией и компьютеризацией промышленно-производственных процессов, безопасность, надежность, бесперебойность и эффективность работы предприятий ТЭК напрямую зависит от внедрения современных технических решений и инновационных технологий, где автоматизация технологических процессов (АТП) играет ключевую роль [2].

Исследователи отмечают, что введение негативных санкций рядом зарубежных государств оказало отрицательное влияние на развитие энергетического сектора нашей страны. Новые ограничения создали сложности для обновления и совершенствования устройств АТП на электростанциях,

теплоцентралях, нефтеперерабатывающих и иных предприятиях ТЭК, а также привели к изменению характера внешних поставок и способов разработки соответствующих систем. Таким образом, эффективное функционирование энергетического комплекса России оказалось под угрозой [3].

Чтобы представить масштабы обозначенной проблемы и рассмотреть возможные стратегии преодоления возникших трудностей, в настоящей работе предпринимается попытка исследования ключевых аспектов влияния санкций на сферу автоматизации объектов ТЭК России и составления практических рекомендаций по минимизации их негативного влияния.

Наша страна обладает огромными запасами природных ресурсов, что делает ее одним из ключевых игроков на мировой энергетической арене. Несмотря на это, анализ литературы показал, что вводимые с 2014 года санкционные ограничения оказали существенное влияние на энергетику нашей страны. Здесь актуальны следующие общие примеры:

#### 1. Сокращение инвестиций

Санкции привели к существенному сокращению иностранных инвестиций в российские энергетические проекты. Недоступность капитала затруднила реализацию новых программ в области энергетики, оказав влияние на потенциал роста и развития данной отрасли.

#### 2. Технологические ограничения

Ограничения в сфере передачи технологий также оказали влияние на энергетику РФ. Отсутствие доступа к новейшим разработкам затруднило модернизацию и повышение эффективности местного энергетического производства.

#### 3. Экспорт энергоресурсов

Санкции сказались на экспорте энергоресурсов, особенно нефти и газа. В настоящее время Россия вынуждена искать новые рынки сбыта и диверсифицировать свои экспортные маршруты [4].

За девятилетний срок работы в условиях энергетических санкций отечественными специалистами было предложено множество мер для

преодоления вызванных трудностей, которые можно обобщить и представить в виде следующего перечня стратегических решений:

### 1. Развитие внутреннего рынка

Для смягчения зависимости от внешних рынков, России необходимо активно работать над развитием внутреннего энергетического рынка. Эта работа должна включать в себя модернизацию инфраструктуры, стимулирование внутреннего потребления и создание условий для привлечения инвестиций.

### 2. Поиск новых партнеров

РФ необходимо активно развивать сотрудничество с другими странами, обходящими санкции, и заниматься поиском новых партнеров для сотрудничества в сфере ТЭК. Существенную помощь в данном вопросе могут оказать государства Азии, Латинской Америки и Африки.

### 3. Развитие инноваций и обучение кадров

Для компенсации технологических ограничений, ТЭК России следует акцентировать внимание на научных исследованиях и образовании. Развитие собственных технологий и повышение квалификации кадров может позволить сократить зависимость от импортных технологий [5].

В современном мире, где технологии играют все большую роль в повседневной жизни, автоматизация объектов отечественной энергетики, в том числе с помощью привлечения иностранных средств и решений, несмотря на наличие санкций, является актуальным направлением в ТЭК России. Автоматизация ТЭК – это процесс, при котором все или часть функций управления и контроля за работой энергетических объектов осуществляется с помощью специальных технических средств и программного обеспечения. Автоматизация позволяет существенно повысить эффективность работы хозяйствующих предприятий в сфере энергетики, снизить затраты на их эксплуатацию и повысить надежность, безопасность энергосистем [6].

В последние десятилетия в России наблюдается активное развитие автоматизации объектов ТЭК. Это связано с рядом факторов, таких как глобальная компьютеризация и диджитализация, увеличение спроса на

электроэнергию, рост цен на энергоносители, а также ужесточение экологических требований. Одним из наиболее ярких примеров автоматизации является внедрение автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП). Такие системы позволяют оптимизировать работу оборудования, контролировать параметры энергосистемы в реальном времени и обеспечивать надежную защиту от аварийных ситуаций [7].

В контексте настоящего исследования важно перечислить ключевые проблемы, с которыми столкнулась сфера АСУ ТП на российских энергетических предприятиях после введения санкций:

### 1. Ограничения в доступе к материалам и технологиям

Одним из основных вызовов, стоящих перед автоматизацией в энергетическом секторе, являются ограничения в доступе к передовым технологиям. Антироссийские санкции привели к ограничениям в импорте высокотехнологичного оборудования и программного обеспечения, что затруднило реализацию современных АСУ ТП [3]. Общеизвестно, что для работы многих систем АТП используются волоконно-оптические линии связи (ВОЛС). Так, оптическое волокно для производства оптоволоконного кабеля начали производить в России только в 2016 году в АО «Оптиковолокonné Системы» (г. Саранск). При этом производство волокна на данный момент полностью не покрывает потребности отечественного рынка. Основные производители оптоволоконного кабеля – по-прежнему Япония, Китай и Соединенные Штаты Америки. Что касается активного сетевого оборудования, то оно зачастую на рынке в РФ так же представлено иностранными марками. Особенно это относится к сложному оборудованию: коммутаторы третьего уровня (L3), беспроводные коммутаторы, шлюзы и маршрутизаторы для работы систем АТП. Если рассматривать компоненты верхнего уровня (сервера, рабочие станции), то они в РФ по большей части являются продукцией зарубежных фирм. Большая проблема импортозамещения в области АСУ ТП в том, что полупроводниковые элементы (микросхемы) производят иностранные фирмы из США и стран Азии [8].

### 2. Нарушение цепочек поставок

Санкции привели к нарушению цепочек поставок оборудования и компонентов из дружественных стран, работающих по западным стандартам, что обусловило возникновение проблем с обслуживанием и заменой деталей в системах АСУ ТП. Это вызвало простои и увеличение времени восстановления после отказов на предприятиях отечественной энергетики [4].

### 3. Сложности в обмене опытом

Ограничения на международное сотрудничество затруднили обмен опытом и передачу знаний между российскими и зарубежными специалистами в области АСУ ТП. Это сказалось на развитии инноваций и применении передовых практик в сфере АТП в целом [9].

В условиях санкций, вышеперечисленные и иные проблемы обуславливают важность разработки эффективных решений, стратегий, мер и рекомендаций по развитию сферы АТП на объектах ТЭК в России. На основе анализа научных публикаций и упомянутых решений преодоления общих проблем в энергетике, ниже представлены практические рекомендации, которые могут помочь справиться с вызовами, связанными с ограничениями санкционной политики в направлении промышленной автоматизации.

Во-первых, рекомендуется активировать международные партнерства и сотрудничество. Это позволит получить доступ к новейшим технологиям и оборудованию, которые не ограничены санкциями. Кроме того, такой подход способствует обмену опытом с иностранными экспертами и специалистами в сфере АТП [5, 9].

Во-вторых, следует интенсифицировать исследования и разработки в области производства местного оборудования для АСУ ТП. Разработка отечественных решений позволит уменьшить зависимость от импорта и обеспечить устойчивость работы данных систем в условиях санкций. Важно активизировать сотрудничество с научно-исследовательскими институтами и университетами, чтобы сделать более доступными новейшие технологии разработки систем АТП. Необходимо упомянуть положительные тенденции в данном направлении. Так, внутренние компоненты конструктивов шкафов АСУ ТП (провод, клеммники, реле, коробка и т.д.), а также силовые, интерфейсные и сигнальные кабели, лотки и монтажные материалы



производства РФ достаточно широко представлены на отечественном рынке и в настоящее время могут конкурировать с иностранной продукцией [8].

В-третьих, рекомендуется улучшить системы обучения и подготовки кадров для работы с программными комплексами и оборудованием для АТП на предприятиях энергетики. В связи с быстрым развитием технологий и изменением требований, необходимо обеспечить высокий уровень квалификации персонала. Это могут быть как специализированные образовательные программы, так и стажировки или прямой обмен опытом с зарубежными специалистами, поддерживающими отечественную энергетическую политику [9].

В-четвертых, стоит активно использовать национальные разработки в области программного обеспечения (ПО), информационной безопасности, цифровизации и внедрения искусственного интеллекта (ИИ) в системы АТП. При этом необходимо обеспечить безопасность данных и защиту от потенциальных хакерских атак [10]. Здесь необходимо отметить, что 1 мая 2022 года Президент РФ подписал указ «О дополнительных мерах по обеспечению информационной безопасности Российской Федерации». Из него следует, что с января 2025 года государственным компаниям будет запрещено использовать иностранные средства защиты информации [11]. Использование новых отечественных решений в области ПО и ИИ может значительно повысить эффективность и надежность системы управления, снизив зависимость от иностранных технологий. В настоящее время на российском рынке уже достаточно широко представлены SCADA, MES, OPC-сервера для АСУ ТП, такие как АдАстра (TRACE MODE), МПС Софт (MASTERSCADA), ЭлеСи (Integrity SCADA) и другие [8].

В-пятых, необходимо создать благоприятные условия для инноваций и развития в сфере АТП. Государственные и региональные органы власти должны поддерживать стимулирующую политику, предоставлять налоговые льготы и гранты для компаний, занимающихся разработкой и внедрением новых технологий в данной области [12].

Таким образом, несмотря на проблемы, связанные с антироссийскими санкциями, развитие автоматизации в отечественной энергетической отрасли остается важным и перспективным направлением. Ожидается, что с учетом

использования местных технологий, сотрудничества с другими странами и поддержки национальных производителей, российский ТЭК сможет преодолеть возникшие геополитические и технико-экономические преграды, и достичь более высоких показателей конкурентоспособности на рынке. В данном контексте представленная в работе информация может помочь заинтересованным исследователям в поиске эффективных путей и разработке новых стратегий по укреплению энергетической безопасности нашей страны и обеспечению необходимой модернизации отрасли ТЭК России.

#### Список литературы:

1. Новак А.В. Российский и мировой ТЭК: вызовы и перспективы // Энергетическая политика. – 2022. – № 4 (170). – С. 6-15.
2. Моргоева А.Д. Автоматизация технологических процессов в электроэнергетике: состояние и перспективы // Современные исследования как фактор роста и развития. – 2023. – № 1. – С. 221-224.
3. Богданова С.Ю., Шайхутдинова Э.И. Проблемы закупочной деятельности предприятий топливно-энергетического комплекса // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. – 2022. – № 3 (41). – С. 79-84.
4. Мастепанов А.М. Влияние западных санкций на развитие энергетики России. Регулирование энергетической политики // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. – 2019. – № 6. – С. 5-24.
5. Филиппов А.А. Влияние санкций на развитие энергетики России // Проблемы развития современного общества. – 2023. – № 2. – С. 339-342.
6. Сафаров И.М. и др. Состояние уровня автоматизации энергетических объектов и решения, направленные на его повышение // Инженерный вестник Дона. – 2022. – № 1 (85). – С. 89-96.
7. Луков Д.К. Автоматизированные системы управления технологическим процессом (АСУ ТП) // European science. – 2019. – № 2 (44). – С. 19-21.
8. Лёвина А.И., Гусев С.В. Импортозамещение в промышленной автоматизации в условиях глобального финансового кризиса // Фундаментальные и

прикладные исследования в области управления, экономики и торговли. – 2022. – № 1. – С. 35-39.

9. Михайлова С.М., Сидоренко Г.Г. Санкции–последствия, пути решения для компаний топливно-энергетического комплекса // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. – 2022. – № 4. – С. 223-229.

10. Балабин О.И. Экономические санкции западных стран в отношении Российской Федерации как стимул развития отечественного производства // Вестник Российской таможенной академии. – 2021. – № 2 (55). – С. 18-24.

11. Указ Президента Российской Федерации от 01.05.2022 г. № 250 «О дополнительных мерах по обеспечению информационной безопасности Российской Федерации». – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47796> (дата обращения: 17.11.2023).

12. Пыхов П.А. Оценка влияния санкций на энергетическую безопасность России // Креативная экономика. – 2022. – № 12. – С. 4731-4746.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАТЧИКОВ ИЗМЕРЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ГАЗОВ

*Ибатуллин Эрик Георгиевич<sup>1</sup>, Шалавина Юлия Владиславовна<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Казанский национальный исследовательский технический университет*

*им. А. Н. Туполева – КАИ, Казань, Россия*

*<sup>2</sup>Поволжский государственный университет физической культуры,*

*спорта и туризма, Казань, Россия*

Аннотация. В данной статье рассматривается применение датчиков регистрации концентрации различных газов, в частности, углекислого. Высокая концентрация данного газа негативно сказывается на здоровье и, как следствие, на работоспособности человека. Приведены различные типы датчиков измерения

концентрации газов. Подробно описаны такие виды датчиков, как термokatалитические и оптические датчики. В работе приведены примеры использования данных датчиков для автоматизации производства и сокращения издержек.

Ключевые слова: углекислый газ, CO<sub>2</sub>, автоматизация производства.

## USE OF GAS CONCENTRATION MEASUREMENT SENSORS

*Ibatullin E. G.1, Shalavina J. V.2*

*12Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev –*

*KAI, Kazan, Russia*

*21Volga Region State University of Physical Culture, Sports and Tourism,*

*Kazan, Russia*

**Abstract.** This article discusses the use of sensors for recording the concentration of various gases, in particular, carbon dioxide. The high concentration of this gas has a negative effect on health and, as a result, on human performance. There are given the various types of sensors for measuring the concentration of gases. Such types of sensors as thermocatalytic and optical sensors are described in detail. The paper provides examples of using sensor data to automate production and reduce costs.

**Key words:** carbon dioxide, CO<sub>2</sub>, automation of production.

**Введение.** На производстве, как с точки зрения безопасности трудящихся, так и с точки зрения экономических соображений, целесообразна установка автоматизированных датчиков концентрации различных газов, например, метана (CH<sub>4</sub>), этана (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>), пропана (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) и др. Также стоит отдельно сказать об углекислом газе (CO<sub>2</sub>), так как данный газ вырабатывается человеком, то есть даже в отсутствие работы каких-либо установок, выделяющих данный газ, его концентрация в помещении будет расти.

При повышенном содержании углекислого газа в вдыхаемом воздухе организм не может эффективно избавляться от него путем усиленного дыхания и

кровообращения. Это приводит к ненормальному функционированию отдельных систем организма и может привести к тяжелым нарушениям и даже смерти [1]. В течение 1 часа взрослый человек выдыхает примерно 20 литров (около 40 грамм) углекислого газа. Во время физической работы количество выдыхаемого углекислого газа увеличивается до 35 литров [2]. Максимальное время пребывания человека в помещении с концентрацией CO<sub>2</sub> до 20% (по объему) не должно превышать 2 часа [3].

В нормативно-правовых документах, утвержденных Министерством труда РФ, перечислены признаки отравления углекислым газом. Первыми признаками являются: затрудненное дыхание, ощущение жара, головная боль, слабость, холодный пот, появление шума в ушах, тошнота, рвота [1]. При более высоких концентрациях углекислого газа возникают потери сознания, судороги, прекращается дыхание и кровообращение. Таким образом, оптимальная работоспособность достигается в помещении, где проветривание соответствует количеству присутствующих в нем людей.

В связи с вышесказанным актуальными являются вопросы регистрации углекислого и иных газов, измерения и применения систем регулирования их концентрации.

Регистрация концентрации газов. Существует множество датчиков-детекторов различных газов, в том числе и углекислого. Всех их можно разделить на следующие категории:

- термокatalитический тип датчиков является наиболее распространенным и универсальным. Принцип работы основан на измерении количества выделяемого тепла при сгорании горючего газа или паров в катализаторе;

- в полупроводниковых датчиках используются полупроводники с металлоксидным напылением, которые меняют свое сопротивление при контакте с газом;

– инфракрасные (оптические) датчики работают на основе поглощения инфракрасных лучей газами. Каждый газ имеет свой определенный спектр поглощения;

– интерферометрические датчики основаны на принципе интерферометрии, который позволяет измерять коэффициент преломления газа и другие.

Более подробно опишем два типа приборов: термокаталитические, в виду их распространенности и дешевизны, и оптические, преимуществами которых является быстрый отклик, повторяемость и стабильность измерений, а также проведем их сравнение.

Термокаталитический датчик, как было сказано выше, вычисляет количество тепла, выделяемого при сгорании исследуемого газа в катализаторе (рис. 1).

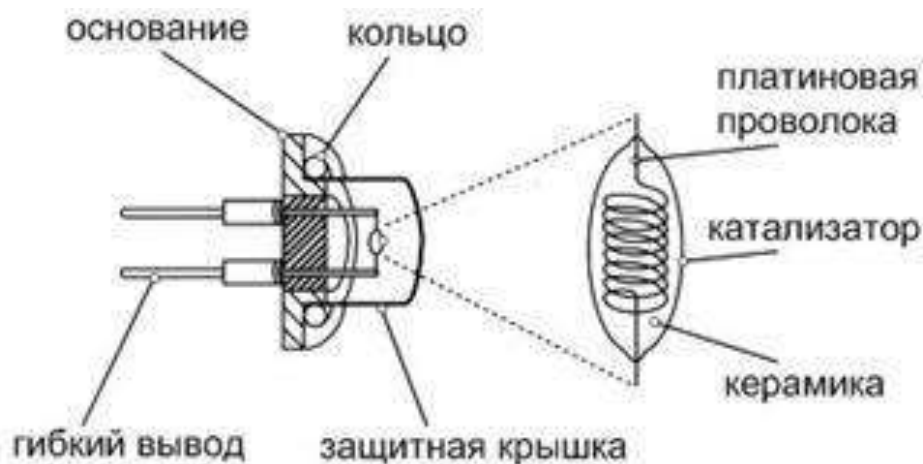


Рис. 1. Схема термокаталитического датчика

К преимуществам датчиков данного типа стоит отнести такие его характеристики, как линейность выходной характеристики, устойчивость к изменениям в температуре и влажности окружающей среды, быстрый отклик, а также невысокую стоимость. Данный тип датчиков нашел свое применение не только в производстве промышленных приборов, но и в самодельных и любительских приборах. Например, широкое распространение получил готовый модуль датчика MQ-2, который способен работать с популярной платой Arduino Uno.

К недостаткам данных датчиков стоит отнести возможность отравления катализаторов в виду долгого воздействия различных соединений, трудоемкость калибровки, необходимость определенного уровня кислорода для работы, а также низкую точность измерений в сравнении с оптическим датчиком.

Из оптики известно, что каждые химические элементы и соединения имеет свой спектр поглощения и излучения. Для каждого вещества он уникален. Исходя из этого, можно построить работу оптического датчика следующим образом (рис. 2): источник 1 излучает оптический сигнал, проходящий через исследуемую среду 2. Регистрация прошедшего сигнала ведется фотоприемным устройством 3.

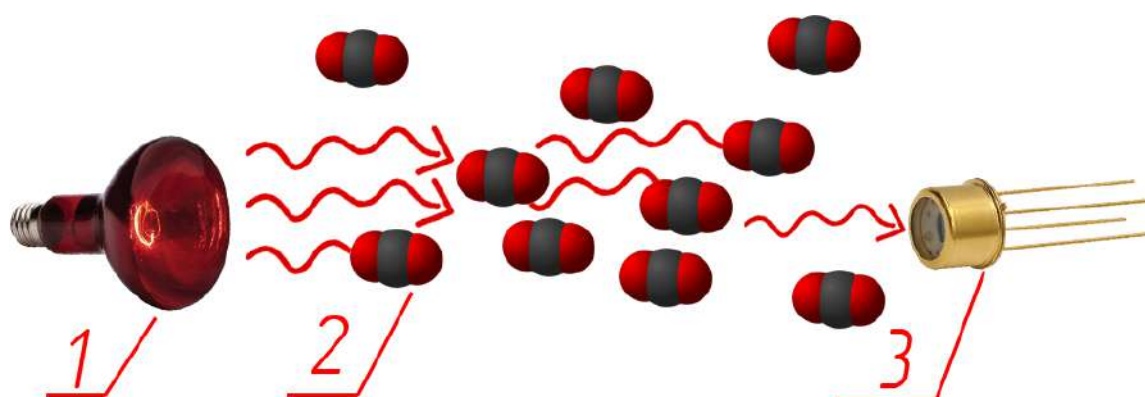


Рис. 2. Схема работы оптического датчика регистрации концентрации газов

Согласно закону Бугера-Ламберта-Бера, ослабление монохроматического пучка света, то есть пучка света определенной длины волны, при его распространении в поглощающей среде описывается следующим образом:

$$I(l) = I_0 e^{-k_\lambda l}, \quad (1)$$

где:  $I(l)$  – интенсивность света, прошедшего слой вещества толщиной  $l$ ,

$I_0$  – интенсивность на входе,

$k_\lambda$  – показатель поглощения на длине волны  $\lambda$ .

При этом:

$$k_\lambda = \chi_\lambda C, \quad (2)$$

где:  $\chi_\lambda$  – коэффициент, характеризующий взаимодействие молекулы со светом с длиной волны  $\lambda$ ,

$C$  – концентрация вещества.

Зная начальное значение интенсивности, длину оптического канала, химический свойства вещества, а также регистрируя интенсивности света, мы можем найти концентрацию вещества по следующей формуле:

$$C(I) = -\frac{\ln I}{\chi \lambda l \ln I_0} \quad (3)$$

Неоспоримыми преимуществами оптических датчиков являются их долговечность работы узлов системы, возможность работы в условиях отсутствия кислорода, быстрый отклик и стабильные результаты измерений, высокая энергоэффективность, что позволяет им работать автономно, например, в носимых устройствах для шахтеров.

Однако у данных типов датчиков присутствуют и недостатки, а именно дороговизна самого устройства, в сравнении с термокаталитическим датчиком, невозможность исследования газов, не поглощающих в ИК-спектре, уязвимость к загрязнению.

Применение датчиков-детекторов обширное. Их возможно использовать как в качестве измерительного прибора, так и в качестве одного из узлов в системе автоматизации производства.

Как измерительный прибор датчики могут применяться, например, при наблюдении за концентрацией какого-либо газа. Например, исследователи наблюдали за уровнем углекислого газа во время анкетирования с целью выявления связи между сниженной внимательностью и уровнем углекислого газа [4].

Использование детекторов газов позволит автоматизировать некоторые производственные процессы. К примеру, датчики углекислоты могут выступать в качестве обратной связи на производстве, где требуется выдерживать данный газ на определенном уровне. Система управления, в зависимости от показателей датчика, будет управлять газовыми потоками для поддержания заданной концентрации. Также на производстве возможно применение адаптивной системы вентиляции. Эффективное управление воздухом в жилых и общественных зданиях позволят экономить энергию до 30-50%, а также вовремя удалять углекислый газ, для снижения его концентрации [5]. Также при



адаптивной системе увеличивается ресурс работы подвижных узлов вентиляции, что позволяет сократить издержки на их обслуживание, ремонт и замену.

Заключение. Таким образом, для грамотного производства необходимо контролировать концентрации газов, а также держать их в необходимых значениях. Датчики, измеряющие концентрации газов, могут быть реализованы по различным принципам. Также использование современных датчиков измерения концентрации газов, в особенности углекислого, даст возможность своевременно и без участия человека регулировать необходимое значение концентрации газа или газов, что позволит не только автоматизировать производственный процесс, но и снизить расходы на обслуживание, ремонт и замену некоторых систем.

#### Список литературы:

1. Об утверждении Правил по охране труда при проведении водолазных работ [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 17.12.2020 N 922н (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2020 N 61927) // URL: <https://mintrud.gov.ru/docs/mintrud/orders/1808>;
2. Давлетова Н.Х., Тафеева Е.А. Анализ динамики изменения концентрации диоксида углерода в воздухе учебных помещений спортивного вуза // Здоровье населения и среда обитания –2021. – №2(335). – С. 22-27.;
3. Кукушкин Ю.Н. Химия вокруг нас: Справ. пособие – М.: Высш. шк., 1992. – 192 с.;
4. Ибатуллин Э. Г. Влияние концентрации углекислого газа в учебных аудиториях на работоспособность студентов / Э.Г. Ибатуллин, Ю.В. Шалавина // Материалы Всероссийского ежегодного конкурса научно-исследовательских работ «Студент-исследователь», приуроченного Году цифровизации в Республике Татарстан: Материалы Всероссийского ежегодного конкурса, Казань, 18 марта 2022 года / Под общей редакцией А.А. Зверева. – Казань: Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, 2022. – С. 163-167.;

5. Тумакова Е. А. Углекислый газ, его влияние на организм человека и способы вентилирования помещений для снижения его концентрации / Е.А. Тумакова, К.В. Афонин // Современные проблемы земельно-имущественных отношений, урбанизации территории и формирования комфортной городской среды: Сборник докладов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 27 апреля 2021 года. – Том II. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2022. – С. 426-430.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ВИДЕОИГРЕ MINDUSTRY

*Калимуллин Ильяс Ирекович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Автоматизация в видеоиграх охватывает широкий спектр методов и инструментов, которые позволяют игрокам оптимизировать свой процесс игры, управлять ресурсами и повышать эффективность в различных аспектах игрового опыта.

Ключевые слова: Автоматизация, видеоигра, Mindustry

## AUTOMATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES IN THE MINDUSTRY VIDEO GAME

*Kalimullin Ilyas Irekovich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Automation in video games covers a wide range of techniques and tools that allow players to optimize their gaming experience, manage resources, and increase efficiency in various aspects of the gaming experience.

Key words: Automation, video game, Mindustry

Mindustry - увлекательная стратегическая видеоигра, объединяющая элементы строительства, обороны и управления ресурсами. В игре Mindustry игроки могут сталкиваться с различными аспектами автоматизации.

Первым и основным элементом автоматизации в Mindustry являются конвейеры. Игроки могут использовать автоматические конвейеры и машины для транспортировки ресурсов и построения автоматизированных производственных цепочек. Игрок может создавать системы конвейеров, которые автоматически перемещают ресурсы и материалы от одного места к другому. На конвейерах можно установить специальные механизмы, соединения и фильтры, которые позволяют управлять потоком ресурсов.

В моем секторе был завод по производству кремня. Завод в игре как и в жизни без конвейеров и машин для транспортировки грузов и материалов представить не возможно, так как они играют большую роль в промышленности.



Рисунок 1 – Конвейеры в видеоигре Mindustry

Вторым элементом автоматизации являются роботы. В Mindustry игрок может создать и программируемых роботов, которые могут выполнять различные задачи, такие как сбор ресурсов, строительство или оборона. Управление роботами осуществляется через специальные программы, которые определяют их действия и поведение.

Когда я играл в Mindustry я сосредоточивался на более стратегических задачах, в то время как роботы занимаются выполнением рутинных задач. Роботы и дроны очень сильно помогают в игре, потому что ты не тратишь свое время на простые работы, а занимаешься важными делами для улучшения своего сектора в игре.

Третьим элементом автоматизации являются фабрики. Фабрики в Mindustry позволяют игроку автоматически производить различные ресурсы, используя входящие материалы. Игрок может настроить процесс производства, выбрав определенное соотношение входящих материалов и автоматический выход готовой продукции. Это позволяет игроку создать эффективную цепочку производства, минимизируя участие игрока в самом процессе.



Рисунок 2 – заводы и фабрики в видеоигре Mindustry

В сообществе Mindustry существуют игровые моды и расширения, которые предлагают дополнительные возможности автоматизации и управления.

Автоматизация в Mindustry открывает разнообразные возможности для улучшения игрового процесса и оптимизации управления ресурсами и производством. Она играет важную роль в создании более глубокого и насыщенного игрового опыта, позволяя игрокам более эффективно использовать

свои ресурсы и временные ресурсы в игре. Автоматизация позволяет создавать сложные и эффективные системы производства и обороны, а также освобождает игрока от рутины и монотонности. Благодаря автоматизации игра становится более увлекательной и стратегической, а также дает больше свободы для экспериментов и творчества. Она позволяет игроку насладиться стратегическим мышлением и творчеством, создавая сложные и эффективные системы управления. Если вы любитель стратегических игр, Mindustry обязательно стоит попробовать, чтобы погрузиться в мир автоматизации и креативности.

#### Список литературы

1. Mindustry (mindustrygame.github.io), <https://mindustrygame.github.io/>
2. Схемы заводов в Mindustry, <https://usergames.ru/shemy-zavodov-v-mindustry/?ysclid=lp48j91xvr463604013>
3. Юниты | Mindustry Вики | Fandom, <https://mindustry.fandom.com/ru/wiki>

## РОЛЬ ЧЕЛОВЕКА В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССАХ

*Киямов Альфир Рашитович Лукьянова Ангелина Викторовна*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Данная статья направлена на исследование вопроса о взаимодействии между автоматизированными системами и людьми в производственной среде. В ходе исследования будут рассмотрены следующие аспекты: Сотрудничество человека и машины; Профессиональные навыки и обучение; Эргономика и безопасность.

Ключевые слова: Автоматизация производства, роль человека, сотрудничество человека и машины, профессиональные навыки, обучение персонала, эргономика и безопасность, производственные технологии.

## ROLE OF HUMAN IN AUTOMATED MANUFACTURING PROCESSES

*Kiyamov Alfir Rashitovich, Lukyanova Angelina Viktorovna*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

**Abstract:** This article is aimed at investigating the issue of interaction between automated systems and people in a production environment. During the research, the following aspects will be considered: Human-machine cooperation; Professional skills and training; Ergonomics and safety.

**Keywords:** Automation of production, the role of man, cooperation between man and machine, professional skills, staff training, ergonomics and safety, production technologies.

В современном мире автоматизация производственных процессов играет ключевую роль в увеличении производительности, снижении издержек и обеспечении более высокого качества продукции. Однако при обсуждении автоматизации часто упускается из виду важность роли человека в этом процессе. В данной статье мы рассмотрим различные аспекты, связанные с участием человека в автоматизированных производственных процессах.

С развитием автоматизации производства меняются задачи, которые выполняют люди на производстве. Однако важно понимать, что человек не исключается из производственного процесса, а скорее переориентируется на более сложные и ответственные задачи, такие как контроль качества, настройка оборудования и разрешение непредвиденных ситуаций.

Человек имеет способность принимать решение на основе контекста, эмоций и интуиции, что до сих пор остаётся сложной задачей для автоматизированных систем. В то же время, машины могут обрабатывать большие объёмы данных и анализировать информацию на критически важных этапах производственных процессов, предоставляя ценные показатели для принятия решений.

Развитие робототехники и сенсорных технологий позволяет создавать более безопасные и комфортные рабочие условия. Например, роботы-сотрудники могут выполнять опасные задачи, а люди могут обеспечить надлежащий контроль и надзор за процессами без риска для здоровья.

С увеличением автоматизации меняются требования к навыкам персонала. Процессы обучения и подготовки кадров становятся более важными, поскольку персонал должен уметь взаимодействовать с современными технологиями и оборудованием.

Обучение включает в себя знакомство с новейшими технологиями, такими как промышленные роботы, автоматизированные системы управления и мониторинга, аналитика данных и машинное обучение. Также это включает в себя развитие навыков совместной работы с роботизированными системами.

Сотрудничество человека и робота требует понимания технических аспектов и безопасности взаимодействия. Работники должны уметь эффективно взаимодействовать с роботами, программировать их, проводить техническое обслуживание и решать непредвиденные ситуации в сотрудничестве с автоматизированными системами.

С увеличением количества данных, собираемых автоматизированными системами, важно обучить сотрудников основам анализа данных и управления производственными процессами на основе полученных данных. Это может включать в себя обучение по использованию программ для анализа данных, пониманию процессов управления складом и производственными линиями на основе собранных данных.

С развитием автоматизации, руководители и менеджеры тоже должны обладать навыками анализа, планирования и принятия стратегических решений на основе данных, предоставляемых автоматизированными системами. Обучение включает в себя развитие навыков управления производственными процессами на основе оперативной информации, поступающей от автоматизированных систем.

Следует отметить, что в условиях постоянно меняющегося технологического и производственного бэкграунда важность постоянного обучения не может быть недооценена. Регулярное обновление и расширение навыков сотрудников становится важной частью успешной деятельности в условиях автоматизированной производственной среды.

Обучение и развитие профессиональных навыков играют критически важную роль в успешной автоматизации производственных процессов, обеспечивая персоналу необходимые знания и умения для эффективной работы в современной промышленности.

Эргономика и безопасность играют важную роль в контексте автоматизированных производственных процессов. Развитие автоматизации требует особого внимания к созданию безопасной и здоровой рабочей среды для сотрудников, а также к удобству использования и эффективности работы оборудования.

Подход, основанный на эргономике, включает в себя проектирование и настройку рабочих мест и оборудования таким образом, чтобы обеспечить наилучшую работу с минимальным утомлением и риском травм. Это включает в себя правильное размещение и настройку оборудования, а также удобную конфигурацию рабочего пространства.

При автоматизации производства важно гарантировать безопасность взаимодействия между сотрудниками и автоматизированными системами, включая роботов и другое оборудование. Это включает в себя обоснованную оценку рисков, обучение персонала вопросам безопасности, а также правильное проектирование систем и процессов для предотвращения травм и аварийных ситуаций.

Помимо физической безопасности, важно обеспечить защиту данных и цифровых систем от внешних угроз. С увеличением использования цифровых технологий, включая сети Интернет вещей и облачные вычисления, безопасность данных и защита от кибератак становятся критически важными аспектами.



Развёртывание автоматизированных систем требует соблюдения ряда нормативных требований и стандартов, включая требования по электробезопасности, стандарты охраны труда, а также промышленную безопасность. При разработке и эксплуатации автоматизированных систем важно учитывать эти стандарты для обеспечения безопасности и эффективности производственных процессов.

Создание комфортной и здоровой рабочей среды является важным аспектом управления персоналом в условиях автоматизации производства. Это включает в себя проведение регулярных медицинских осмотров, организацию зон отдыха, обеспечение правильного освещения и вентиляции, а также предоставление специальной защитной одежды и оборудования.

С учётом быстрого развития технологий важно постоянно обучать персонал и обновлять системы, чтобы обеспечить соответствие новым требованиям по безопасности и эргономике. Также важно встраивать обратную связь персонала в процессы улучшения условий труда и безопасности.

И таким образом, человек продолжает оставаться важным элементом в производственном процессе, даже при всё большей автоматизации. Важно учитывать роль человека в планировании и развёртывании автоматизированных систем, чтобы создать эффективное и гармоничное взаимодействие между человеком и технологией.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ В ИНДУСТРИИ РАЗВЛЕЧЕНИЯ

*Крапивина Анастасия Игоревна, Перлов Максим Юрьевич, Усманов Усмонджон*

*Камолович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Внедрение автоматизированных развлекательных технологий произвело революцию в том, как люди взаимодействуют с развлечениями и получают от них удовольствие

Ключевые слова: Автоматизация, развлечения

## AUTOMATION IN THE ENTERTAINMENT INDUSTRY

*Krapivina Anastasia Igorevna, Perlov Maxim Yuryevich, Usmanov Usmondzhon  
Kamolovich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

The introduction of automated entertainment technologies has revolutionised the way people interact with and enjoy entertainment.

Keywords: Automation, entertainment

Внедрение автоматизированных развлекательных технологий произвело революцию в том, как люди взаимодействуют с развлечениями и получают от них удовольствие. Автоматизированные развлекательные технологии, такие как распознавание голоса и лиц, позволяют людям быстро и удобно получать доступ к развлечениям. От потоковых сервисов до игр в виртуальной реальности, технологии автоматизированных развлечений открыли целый мир возможностей для любителей развлечений. Несмотря на множество преимуществ автоматизированных развлекательных технологий, могут возникнуть и некоторые потенциальные проблемы.

Основное преимущество заключается в том, что они позволяют людям быстро и легко получать доступ к контенту. Благодаря распознаванию голоса и лиц пользователи могут получать доступ к содержимому одним нажатием кнопки или звуком своего голоса. Кроме того, автоматизированные развлекательные технологии могут улучшить взаимодействие с пользователем, предоставляя персонализированный контент.

Несмотря на множество преимуществ, одной из самых насущных проблем является конфиденциальность. Технология автоматизированных развлечений основана на сборе данных о пользователе для предоставления

персонализированного контента и услуг. Эти данные могут стать основой для создания подробных профилей о пользователе, которые после могут использоваться в рекламных, маркетинговых или других целях. Также такие технологии могут быть уязвимы для взлома, что может поставить под угрозу пользовательские данные.

Можно выделить несколько интересных автоматизированных развлекательных сфер:

Автоматизация поп-музыки – это область исследований музыкантов и компьютерщиков, целью которых является создание успешной поп-музыки алгоритмическим путем. Она подразумевает собой то, что поп-музыка особенно шаблонна, неизменна и ее легко сочинять. Идея автоматизации сочинения поп-музыки связана со многими идеями в области алгоритмической музыки, искусственного интеллекта (ИИ) и вычислительного творчества.

Существуют некоторые системы, которые автоматически подбирают аккорды для сопровождения вокальной мелодии в режиме реального времени. Пользователь без музыкального опыта может создать песню с инструментальным сопровождением, просто напевая в микрофон. Примером может служить исследовательский проект Microsoft под названием Songsmith, который обучает скрытую марковскую модель с использованием музыкальной базы данных и использует эту модель для выбора аккордов для новых мелодий.

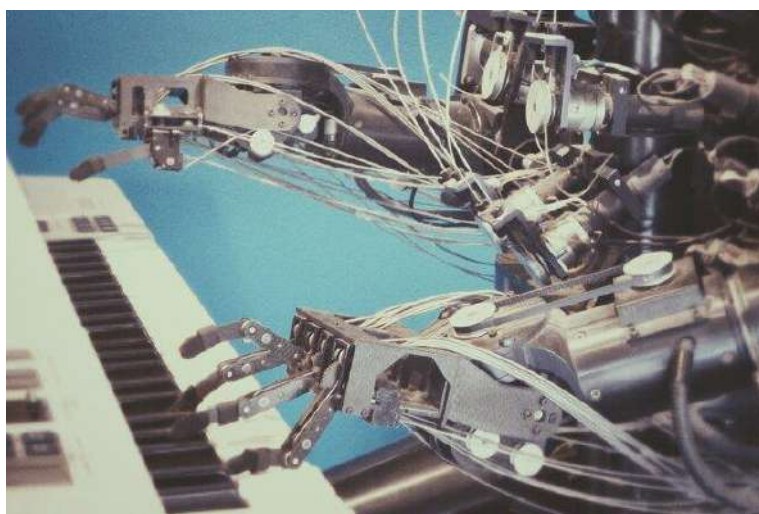


Рисунок 1 – Автоматизация поп-музыки

Автоматизация не обошла стороной и театральное искусство. 3D-технологии уверенно вошли в театр и завоевали любовь зрителей, актеров и постановщиков. Создание виртуального пространства на сцене и в зале предоставляет возможность для фантазии и творческих экспериментов. Не нужно громоздкого реквизита и массивных декораций. Благодаря моделированию и установленным инфракрасным датчикам, на пустой сцене можно создать трехмерную композицию улицы мегаполиса, средневекового замка или военных баталий.

Работы с применением VR-очков позволяют зрителю максимально окунуться в мир виртуальности. В новом театральном пространстве можно ощутить себя

полноценным героем постановки, перемещаться по сцене, изучать детали костюмов, интерьеров и декораций, встречаться с историческими личностями и автором произведения. Но самое необычное, с помощью VR-технологий можно сформировать «второй сюжет» и познакомиться с внутренним миром героя, его снами или фантазиями.

Самая доступная автоматизированная развлекательная технология – это приложения для смартфонов. Через приложение можно увидеть обновленную сцену и героев, пояснения к сюжету, описание и исторические зарисовки к спектаклю. Обычный смартфон становится аналогом VR-очков, которые переносят в другую реальность.

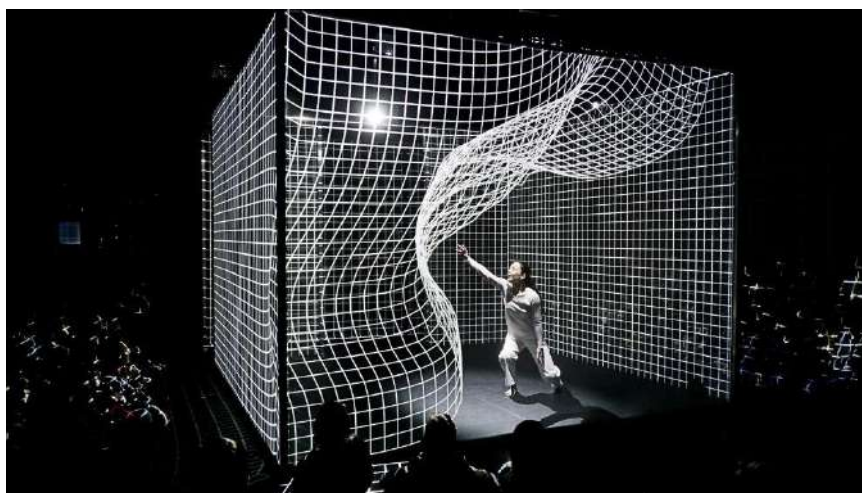


Рисунок 2 – Автоматизация театального искусства

Автоматизация в сфере азартных игр стала неотъемлемой частью индустрии благодаря технологическим инновациям. Она преобразила способы, которыми игроки взаимодействуют с играми и казино, улучшая комфорт и эффективность игрового процесса.

Одной из ключевых областей автоматизации в этой сфере является онлайн-гемблинг. Электронные платформы казино предлагают широкий спектр игр, доступных в любое время и из любой точки мира. Автоматизированные системы обеспечивают как безопасность транзакций и обмена информацией между игроками и платформой, так и защиту от мошеннических действий со стороны игроков.



Рисунок 3 – Автоматизация в сфере азартных игр

Технологии также трансформировали сам процесс игры. Использование алгоритмов и искусственного интеллекта позволяет казино оптимизировать игровой опыт, предлагая персонализированные предложения и бонусы, основанные на предыдущих игровых сессиях.

В физических - «реальных» казино автоматизация также нашла своё применение. От автоматизированных систем безопасности до умных карточных столов, технологии позволяют улучшить контроль за игрой и обеспечить честность и прозрачность в игровом процессе.

Тем не менее, автоматизация в сфере азартных игр вызывает определенные вопросы. Например, вопросы связанные с этичностью использования алгоритмов

для привлечения игроков или контроля за игровой зависимостью. Это заставляет обратить внимание на баланс между инновациями и этичным использованием технологий в данной сфере.

В заключение можно сказать, что автоматизация развлекательных индустрий позволила не только иметь быстрый и удобный доступ к контенту, но и сделала его более персонализированным. Тем не менее, автоматизированные развлекательные технологии также сталкиваются с потенциальными проблемами, такими как: конфиденциальность и взлом. Важно понимать эти проблемы, чтобы люди могли пользоваться преимуществами автоматизированных развлекательных технологий без ущерба для своей конфиденциальности.

#### Список литературы

1. «Автоматизация поп-музыки» С.Р. Власов, [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru.fae023b6-6557b617-3835eb10-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Pop\\_music\\_automation](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.fae023b6-6557b617-3835eb10-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Pop_music_automation)
2. «Каким становится театр» Ю. Р. Жук, <https://www.redbull.com/ru-ru/innovation-in-theatre>
3. «Будущее робототехники и автоматизации в индустрии развлечений» Р. Г. Лотфуллин, <https://ts2.space/ru/>

## РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВА: ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ В ДЕЙСТВИИ

*Кузнецов Никита Андреевич,*

*Аввакумов Илья Ильгизарович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Автоматизация технологических процессов и производств является актуальной и широко обсуждаемой темой в современном мире. В сфере промышленности автоматизация играет ключевую роль в повышении

эффективности, улучшении качества продукции и снижении затрат. В данной статье рассмотрены современные решения внедрения автоматизации технологических процессов, этапы автоматизации промышленного производства, а также перспективные направления технологического развития средств автоматизации.

Ключевые слова: Автоматизация, технологические процессы, эффективность, качество, роботизация, безопасность труда, современное производство, автоматическое оборудование.

## PRODUCTION DEVELOPMENT: TECHNOLOGICAL AUTOMATION IN ACTION

*Kuznetsov Nikita Andreevich,*

*Avvakumov Ilya Ilgizarovich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. Automation of technological processes and production is an urgent and widely discussed topic in the modern world. In the industrial sector, automation plays a key role in increasing efficiency, improving product quality and reducing costs. This article discusses modern solutions for the introduction of automation of technological processes, the stages of automation of industrial production, as well as promising areas of technological development of automation tools.

Key words: Automation, technological processes, efficiency, quality, robotization, labor safety, modern production, automatic equipment.

Автоматизация технологических процессов включает в себя внедрение специализированных систем управления, компьютерных программ, роботов, автоматического оборудования, автоматических контрольно-измерительных устройств и других технических решений, целью которых является замена или усовершенствование традиционных ручных операций. Такие системы могут

обеспечить более точное выполнение задач, повышение скорости производства и снижение риска ошибок [1].

Процессы автоматизации можно наблюдать в различных сферах, включая машиностроение, пищевую промышленность, химическую промышленность и другие. Внедрение автоматизации требует комплексного анализа и планирования, включая выбор соответствующих технологий, обучение персонала и организацию рабочих процессов [2].

Существует множество современных решений внедрения автоматизации технологических процессов. Среди наиболее известных примеров таких решений можно выделить:

1) Индустрия 4.0 и Интернет вещей (IoT): Использование сети связанных устройств и датчиков для сбора и передачи данных может значительно повысить эффективность процессов и предоставить более точные данные для принятия решений [3].

2) Робототехника: Роботы и автоматические устройства могут выполнять рутинные и опасные задачи, освобождая человека от монотонной работы и повышая производительность.

3) Машинное обучение и искусственный интеллект: Применение алгоритмов машинного обучения и ИИ позволяет автоматизировать анализ данных, прогнозирование, оптимизацию процессов и принятие решений на основе большого количества информации [4].

4) Цифровые двойники: Создание цифровых моделей реальных объектов или процессов позволяет проводить виртуальное моделирование и оптимизацию системы до физической реализации, что способствует более эффективному проектированию и улучшению работы процессов [5].

5) Автоматизированная система управления производством (MES): MES-системы интегрируют различные компоненты производства, обеспечивая мониторинг, планирование, контроль и оптимизацию производственных процессов.



б) Облачные решения: Использование облачных платформ позволяет централизованно управлять и контролировать различные производственные операции, а также обеспечивает доступ к данным и аналитике в режиме реального времени [6].

Процесс автоматизации состоит из нескольких этапов: анализ и проектирование системы автоматизации, выбор необходимого оборудования и программного обеспечения, инсталляцию и настройку, тестирование и внедрение. Важно учесть особенности конкретного производства и задачи, чтобы выбрать наиболее оптимальные решения и минимизировать возможные риски.

Из перспективных направлений развития средств автоматизации можно отметить следующие тенденции:

1) Расширенная реальность (AR) и виртуальная реальность (VR): Применение AR и VR в автоматизации может предоставить операторам инструменты для визуализации и управления процессами в более интуитивной и эффективной форме.

2) Большие данные и аналитика: Развитие технологий обработки и анализа больших объемов данных помогает автоматизировать процессы принятия решений, прогнозирования и оптимизации производственных процессов.

3) Смарт-фабрики: Концепция смарт-фабрик предполагает полную автоматизацию и цифровизацию производственных процессов, интеграцию различных систем и использование сенсоров и датчиков для сбора данных и мониторинга.

Таким образом, в современной индустрии автоматизация становится неотъемлемой составляющей для компаний, стремящихся к повышению производительности, снижению затрат и созданию конкурентных преимуществ на рынке. Однако, внедрение автоматизации также вызывает ряд вопросов и требований, включая высокую стоимость на разработку и реализацию, сокращение рабочих мест и необходимость постоянного обновления и модернизации систем.

Список литературы:

1. Gavariyev, R.V. To the question of casting alloys of non-ferrous metals in the metal mold / R. V. Gavariyev, I. A. Savin, I. O. Leushin // Materials Science Forum. – 2019. – Vol. 946. – P. 631-635. – DOI 10.4028/www.scientific.net/MSF.946.631. – EDN IBQANO.
2. Savin, I. A. Connection of the steel pipes having a polymeric covering on internal and external surfaces / I.A. Savin, M. Akhmedeev // Solid State Phenomena. – 2020. – Vol. 299. – P. 766-771. – DOI 10.4028/www.scientific.net/SSP.299.766. – EDN IWDZIN.
3. Шапарев, А.В. Расчет деформации, необходимой для образования соединения слоев при совместной холодной прокатке стали 18ЮА и латуни Л90 / А. В. Шапарев, И. А. Савин // Заготовительные производства в машиностроении. – 2017. – Т. 15, № 5. – С. 220-225. – EDN YPDХАТ.
4. Shaparev, A.V. Influence of the state of the contact surfaces on the formation of the joint of steel and brass during cold cladding / A.V. Shaparev, I.A. Savin // Solid State Phenomena. – 2018. – Vol. 284. – P. 319-325. – DOI 10.4028/www.scientific.net/SSP.284.319. – EDN JMVIIV.
5. Шапарев, А. В. Лазеры в машиностроении. Технологии / А. В. Шапарев, И. А. Савин. – Курск : Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2023. – 284 с. – ISBN 978-5-907776-45-6. – EDN FVZLWQ.
6. Шапарев, А. В. Лазеры в машиностроении. Оборудование / А. В. Шапарев, И. А. Савин. – Курск : Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2023. – 234 с. – ISBN 978-5-907776-44-9. – EDN NUFQKZ.

## РОБОТОТЕХНИКА – КЛЮЧ К АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

*Кузнецов Никита Андреевич, Аввакумов Илья Ильгизарович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Вступая в эпоху робототехники, все больше отраслей промышленности находят пользу в использовании роботов для разнообразных задач. Уже сегодня роботы заменяют людей во множестве производственных процессов, и этот тренд лишь укрепляется, определяя основу будущих изменений. В данной статье мы рассмотрим, как робототехника способствует автоматизации производства и какую ключевую роль она сыграет в обретении яркого будущего.

Ключевые слова: Робототехника, автоматизация, эффективность, качество, роботизация, безопасность труда, современное производство.

## ROBOTICS IS THE KEY TO PRODUCTION AUTOMATION

*Kuznetsov Nikita Andreevich, Avvakumov Ilya Ilgizarovich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. Entering the era of robotics, more and more industries are finding benefits in using robots for a variety of tasks. Robots are already replacing people in many production processes, and this trend is only strengthening, defining the basis for future changes. In this article, we will look at how robotics contributes to the automation of production and what key role it will play in finding a bright future.

Key words: Robotics, automation, efficiency, quality, robotization, labor safety, modern production.

В современном мире, где технологический прогресс берет верх, робототехника становится неотъемлемой частью нашей жизни. Помимо использования в области сервиса и развлечений, робототехника играет ключевую

роль в автоматизации производственных процессов. Она стремительно проникает в различные отрасли и с каждым днем приобретает все большую значимость.

Сегодня роботы широко используются в промышленности для автоматизации производственных процессов, улучшения эффективности и безопасности [1]. Они также находят применение в медицине, помогая в операциях, реабилитации и уходе за пациентами. Роботы-помощники в домашней сфере облегчают выполнение повседневных задач и ухода за домом. В области исследований они позволяют нам осваивать отдаленные и опасные места, а также расширяют наши познания о внешнем мире [2].

Интеграция роботов-манипуляторов способна преобразить традиционные производственные линии в передовые автоматизированные системы. Давайте рассмотрим, как робототехника изменяет облик современного производства и какие преимущества она предлагает [3].

**Повышение производительности:** Роботы, оснащенные передовыми алгоритмами и искусственным интеллектом, способны выполнять сложные задачи с высокой точностью и скоростью. Они могут работать в 24/7 режиме без необходимости перерывов на отдых. Это значительно повышает производительность и сокращает время цикла производства [4].

**Улучшение качества продукции:** Роботы обладают повторяемостью и однородностью в выполнении операций, что исключает человеческий фактор и потенциальные ошибки. Они способны проводить проверки качества, контролировать размеры, вес и другие параметры продукции. Это помогает минимизировать дефекты и снижает количество брака, гарантируя более высокое качество конечного продукта [5].

**Интеллектуальная обработка данных:** Роботы в производстве могут быть оборудованы сенсорами и камерами, которые позволяют им собирать данные о процессе производства в режиме реального времени. Эта информация может быть использована для мониторинга и улучшения эффективности, а также для принятия быстрых решений на основе собранных данных.

Оптимизация использования ресурсов: Робототехника может быть эффективно использована для оптимизации использования ресурсов в производстве. Например, роботы могут эффективно управлять запасами и материалами, минимизировать потери и избытки. Это помогает сократить издержки производства и повысить прибыльность предприятия [6].

Работа в условиях опасности: Роботы способны работать в опасных и вредных условиях, где человеческое присутствие может быть рискованным. Они могут брать на себя выполнение задач в зоне высоких температур, в вакууме, под воздействием токсичных веществ и других вредных факторов. Это помогает снизить риск травматизма и улучшить условия работы для операторов.

Гибкость и масштабируемость: Робототехника позволяет создавать гибкие и адаптивные производственные линии, способные быстро переключаться между различными продуктами и задачами. Роботы легко реагируют на изменения спроса и могут быть быстро перенастроены для выпуска новых продуктов на рынок. Это дает предприятиям большую гибкость и конкурентное преимущество.

Таким образом, робототехника в производстве имеет немало преимуществ, включая повышение производительности, улучшение качества продукции, эффективное использование ресурсов и обеспечение безопасности. Она продолжает эволюционировать и становится неотъемлемой частью производственных процессов, открывая новые возможности для развития и инноваций в различных отраслях.

#### Список литературы:

1. Gavariyev, R. V. To the question of casting alloys of non-ferrous metals in the metal mold / R. V. Gavariyev, I. A. Savin, I. O. Leushin // Materials Science Forum. – 2019. – Vol. 946. – P. 631-635. – DOI 10.4028/www.scientific.net/MSF.946.631. – EDN IBQANO.
2. Savin, I.A. Connection of the steel pipes having a polymeric covering on internal and external surfaces / I. A. Savin, M. Akhmedeev // Solid State Phenomena. – 2020. – Vol. 299. – P. 766-771. – DOI 10.4028/www.scientific.net/SSP.299.766. – EDN IWDZIN.

3. Шапарев, А.В. Расчет деформации, необходимой для образования соединения слоев при совместной холодной прокатке стали 18ЮА и латуни / А. В. Шапарев, И. А. Савин // Заготовительные производства в машиностроении. – 2017. – Т. 15, № 5. – С. 220-225. – EDN YPDXAT.
4. Shaparev, A. V. Influence of the state of the contact surfaces on the formation of the joint of steel and brass during cold cladding / A. V. Shaparev, I. A. Savin // Solid State Phenomena. – 2018. – Vol. 284. – P. 319-325. – DOI 10.4028/www.scientific.net/SSP.284.319. – EDN JMVIIIV.
5. Шапарев, А.В. Лазеры в машиностроении. Технологии / А. В. Шапарев, И. А. Савин. – Курск : Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2023. – 284 с. – ISBN 978-5-907776-45-6. – EDN FVZLWQ.
6. Шапарев, А.В. Лазеры в машиностроении. Оборудование / А. В. Шапарев, И. А. Савин. – Курск : Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2023. – 234 с. – ISBN 978-5-907776-44-9. – EDN NUFQKZ.

## ПРИНЦИПЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ГПС КАК ОБЪЕКТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ, РАЗРАБОТКИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

*Лукьянова Ангелина Викторовна<sup>1</sup>,*

*Шацкая Елена Юрьевна<sup>2</sup>*

*1- Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский  
(Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

*2- Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, РФ*

Аннотация: Гибкие производственные системы (ГПС), которые в настоящее время широко внедряются в различные производства, кардинально повышают производительность труда и объемы производства продукции, расширяют ее номенклатуру и сокращают сроки обновления моделей машин и механизмов. Высокая степень автоматизации в ГПС сокращает количество рабочих, занятых в производстве, и улучшает условия труда.

Ключевые слова: ГПС, принципы создания гибких производственных систем, гибкая автоматизация

## PRINCIPLES FOR IDENTIFYING FLEXIBLE MANUFACTURING SYSTEMS (FPS) AS OBJECTS OF RESEARCH, DEVELOPMENT AND OPERATION

*Lukyanova Angelina Viktorovna,*

*Shatskaya Elena Yurievna*

*1- Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

*2-North Caucasus Federal University, Stavropol, Russian Federation*

Flexible manufacturing systems (FPS), which are currently being widely implemented in various industries, radically increase labor productivity and production volumes, expand their range and reduce the time required to update machine models and mechanisms. The high degree of automation in GPS reduces the number of workers employed in production and improves working conditions.

Keywords: Flexible manufacturing systems (FPS), principles of creating flexible production systems, flexible automation

Гибкая производственная система – совокупность или отдельная единица технологического оборудования и системы обеспечения его функционирования в автоматическом режиме, обладающая свойством определенной переналадки при производстве изделий определенной номенклатуры в установленных пределах значений их характеристик.

Процесс гибкой автоматизации производства должен быть нацелен на:

- автоматическое производство изделий сколь угодно малыми партиями;
- себестоимость и производительность, близкие по значениям к современному массовому производству;

–практически «безлюдное» производство (число занятых по сравнению с существующими производствами должно быть меньше примерно на два порядка);

–комплексную автоматизацию всех частей производства, включая технологические процессы, подготовку производства, разработку конструкторской документации на выпускаемые изделия, планирование производства, управление им и т. д. [3]

ГПС должны использоваться в основном для комплексной обработки, обеспечивающей выпуск полных полностью обработанных деталей или комплектов деталей для узловой сборки. При этом должны быть учтены особенности: большая номенклатура обрабатываемых деталей; разнообразие форм и размеров, меняющихся через короткие промежутки времени; непостоянство и разнообразие форм заготовок для изготовления одних и тех же или же подобных деталей; широкая номенклатура видов обрабатываемых материалов; меняющееся во времени соотношение трудоемкости выполнения различных видов операций; большие внеочередные заказы, не предусмотренные календарным планированием.

Для сокращения затрат при исследовании и внедрении ГПС, практика проектирования гибкого производства показала необходимость в определении следующих принципов, соблюдение которых способствует повышению эффективности разработок.

#### 1. Принцип совмещения высокой производительности и универсальности.

Высокая производительность на производстве достигается на автоматических линиях, а наибольшая универсальность – на технологическом оборудовании с ручным управлением, но в этом случае, заметно снижается производительность. Применение гибких производственных систем позволяет совместить высокие показатели производительности и универсальности за счет применения высокотехнологичного оборудования в комплексе.

#### 2. Принцип технологической гибкости.



Способность ГПС в сжатые сроки с минимальными затратами перейти на изготовление новых объектов производства называется гибкостью производственной системы. Различают следующие виды гибкости:

- операционная, обеспечиваемая возможностью быстрой смены комплектов приспособлений и изделий;
- маршрутная, проявляющаяся в возможности изменения маршрута детали внутри системы в соответствии с программой ее обработки;
- морфологическая, направленная на оптимальное распределение материальных потоков внутри системы.

3. Принцип модульности. Первичным элементом процесса построения ГПС является гибкий производственный модуль. Модульный принцип построения позволяет формировать состав технологического оборудования технических и программных средств в соответствии с фактическими потребностями производства.

4. Принцип иерархичности. ГПС представляет собой многоуровневую структуру, где на самом верхнем уровне располагается в целом как совокупность подсистем – гибкий автоматизированный завод или цех, на среднем – структура линий, участков, подсистем ГПС, а на нижнем уровне – технологическое транспортное и вспомогательное оборудование. Отсюда вытекает следующий принцип.

5. Поэтапное внедрение ГПС. Этот принцип заключается в поэтапном наращивании степени автоматизации ГПС от уровня модулей к уровню АСУ ГПС. Этот подход позволяет обеспечить скорейшую отдачу от внедренных компонентов. На первом этапе целесообразно внедрять ГПМ, на втором – автоматизированную транспортно-накопительную систему и на третьем – автоматизированную систему управления ГПС. [2]

6. Принцип обеспечения максимально предметной замкнутости на возможно более низком уровне. Соблюдение этого принципа позволяет свести к минимуму затраты на межоперационное перемещение деталей, сократить число операций. Наиболее эффективно достижение предметной замкнутости на уровне

модуля. Однако при современном развитии техники это не всегда достижимо, а иной раз и экономически нецелесообразно.

7. Принцип функционирования при ограниченном количестве производственного персонала. В соответствии с этим принципом решается задача максимального сокращения численности обслуживающего персонала за счет повышения уровня автоматизации выполняемых системой функций и автоматического контроля за ходом технологического процесса. Другим аспектом этой задачи является возможное продление срока функционирования системы без вмешательства человека.

8. Принцип интеграции ГПС с САПР изделия, САПР технологической подготовки производства и АСУП. Этот принцип определяет возможность создания сквозного цикла проектирование – изготовление на основе полной совместимости технических и программных средств систем автоматизации проектирования изделий, технологической подготовки производства, систем управления предприятий, ГПС и единой автоматизированной базы данных. Соблюдение принципа обеспечивает возможность интеграции различных автоматизированных систем. Так получили распространение системы CAD/CAM (САПР/АСУ ТП), обеспечивающие единство процессов проектирования и изготовления продукции.

9. Принципы совместимости компонентов ГПС. Соблюдение этого принципа упрощает проблему объединения компонентов ГПС в единую согласованную систему. Для ГПС важно обеспечить следующие виды совместимости:

— Технологическая совместимость. Обеспечивает технологическое единство и взаимозаменяемость компонентов автоматизированного производства. Основой для обеспечения технологической совместимости является групповая технология.

— Информационная совместимость. Обеспечивает взаимодействие компонентов ГПС при обмене информацией и заключается в стандартизации

входных и выходных сигналов, использовании стандартных интерфейсов и протоколов обмена информацией.

— Конструктивная совместимость. Заключается в согласовании: геометрических параметров, установочных и присоединительных элементов, эстетических и эргономических характеристик компонентов.

— Эксплуатационная совместимость. Заключается в согласовании характеристик, определяющих условия эксплуатации компонентов и показателей их надежности.

— Энергетическая совместимость. Выражается в обеспечении согласованности и минимизации видов энергии, потребляемой компонентами.

10. Принципы системной организации ГПС. Под этими принципами понимаются принцип технологической универсальности и принцип самоорганизации, базирующийся на принципах приспособительной деятельности, живучести, самовосстановления, саморазвития, эволюционно-адаптивного проектирования и внедрения системы.[2]

— Принцип технологической универсальности выражает тенденцию к расширению технологических возможностей системы и соответственно номенклатуры обрабатываемых деталей, уменьшению числа установов, сокращению технологических маршрутов, протяженности транспортных путей, увеличению производительности системы, степени завершенности обработки детали.

— Принцип приспособительной деятельности проявляется в адаптации системы к условиям внешней среды. В результате реакции системы ее технологические возможности приводятся в соответствие с технологическими потребностями запускаемых в производство изделий путем соответствующих переналадок элементов и связей внутри системы.

— Принцип живучести характеризует свойство ГПАС активно противостоять вредным воздействиям внешней среды и, в случае помех, выполнять свои функции путем перестройки структуры или перераспределения функций между нормально работающими элементами.

— Принцип самовосстановления направлен на поддержание и сохранение технологического потенциала системы на заданном уровне, что достигается обеспечением системы средствами самодиагностики и самовосстановления отказавших элементов и их автоматической замены.

— Принцип саморазвития характеризуется свойством системы развиваться и эволюционировать как путем замены элементов более эффективными и прогрессивными, так и путем трансформации морфологической структуры с целью расширения технологического потенциала.

— Принцип эволюционно-адаптивного проектирования и внедрения системы выражается в продолжении проектирования после того, как она создана, корректировке проектных решений в процессе отладки и ступенчатом наращивании мощности технологического потенциала и степени автоматизации ГПС в процессе внедрения.

Разработка и внедрение гибких производственных систем приводит к вытеснению человека из производства, где ему отводятся, в основном, функции контроля за технологическим процессом и управления им, вследствие чего резко возрастает производительность оборудования, а также качество выпускаемой продукции.

#### Список литературы:

1. Любимов В.И. Организационно-технические основы гибкого автоматизированного производства: методическое пособие для студентов специальности 1-36.01.05 «Машины и технология обработки материалов давлением» / В. И. Любимов, К. Е. Белявин. – Минск: БНТУ, 2012. –200 с.
2. Модульное оборудование для гибких производственных систем механической обработки: Справочник/ Р.Э. Сафраган, Г.А. Кривов, В.Н. Татаренко. – К.: Техника, 1989 – 175 с.
3. Общие принципы проектирования ГПС [электронный ресурс] – <https://helpiks.org/4-34577.html>

## ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГОФРО-БАЛОК В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

*Валиахметов Айвар Айдарович, Валиев Дамир Тагирович,  
Латыпов Вадим Маратович, Фокин Дмитрий Леонидович,  
Мурузина Елена Васильевна*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Строительная сфера является одной из системообразующих отраслей страны, и ее состояние играет ключевую роль в развитии экономики. Конструкция в строительстве, которая состоит из поясов произвольного сечения и тонкой металлической стенки, и в поперечном направлении изогнута, т.е. гофрирована, называют балка с гофрированной стенкой или гофробалка. Такие конструкции используются в качестве балок-перекрытий в многоэтажных жилых домах.

Ключевые слова. Гофробалка, эпюра напряжений в гофро-балках, формы потери устойчивости стенки, характер потери несущей способности балки и вид деформаций.

## FEATURES OF APPLICATION OF CORRUGATED BEAM IN CONSTRUCTION

*Valiakhmetov Aivar Aidarovich, Valiev Damir Tagirovich,  
Latypov Vadim Maratovich, Fokin Dmitry Leonidovich,  
Muruzina Elena Vasilievna*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. The construction sector is one of the country's system-forming industries, and its condition plays a key role in the development of the economy. A structure in construction, which consists of belts of arbitrary cross-section and a thin metal wall, and is curved in the transverse direction, i.e. corrugated, is called a beam

with a corrugated wall or corrugated beam. Such structures are used as floor beams in multi-storey residential buildings.

Keywords. Corrugated beam, diagram of stresses in corrugated beams, forms of loss of stability of the wall, nature of the loss of load-bearing capacity of the beam and type of deformation.

В современном мире произошли серьезные изменения в экономике, и соответственно, в строительстве. Строительная сфера является одной из системообразующих отраслей страны, и ее состояние играет ключевую роль в развитии экономики. Во время экономических кризисов, строительная сфера является одной из пострадавших. Так как произошел резкий рост цен на материалы для строительства, специалисты ищут менее дорогие строительные материалы, чем является гофро-балка.

Конструкция в строительстве, которая состоит из поясов произвольного сечения и тонкой металлической стенки, и в поперечном направлении изогнута, т.е гофрирована, называют балка с гофрированной стенкой или гофробалка (sin-beam от латинского sinus – изгиб). Такие конструкции используются в качестве балок-перекрытий в многоэтажных жилых домах, большепролетных балок покрытия в промышленных зданиях, элементов купольных перекрытий.

Для изучения особенностей работы балок с гофрированными стенками, начиная с середины 30-х годов прошлого столетия в России, а также в зарубежных странах были проведены экспериментальные исследования с различными моделями балок. Но замена фермы или обычной двутавровой балки на гофро-балку возможна далеко не во всех случаях.

В результате этих исследований было установлено, что нормальные напряжения  $\sigma_x$ , которые возникают от изгиба, наблюдаются в стенке только у поясов (полок) и очень быстро падают практически до нуля, так как стенка поперек гофра сопротивляться не может.

Касательные напряжения распределяются по высоте стенки почти равномерно (рис. 1).

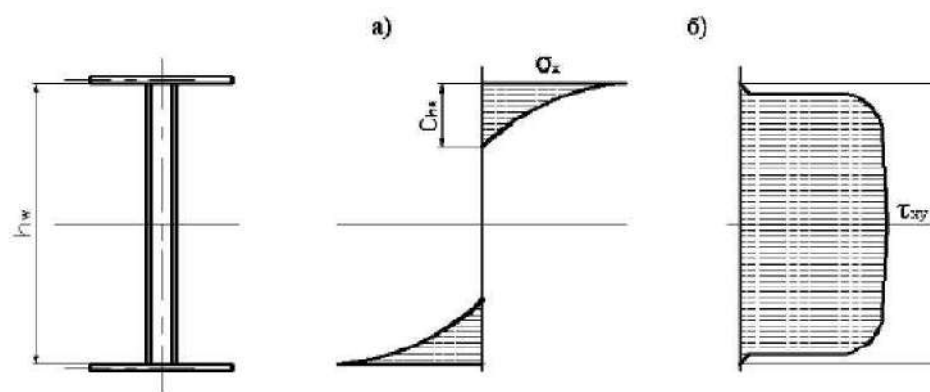


Рисунок 1. Эпюра напряжений в гофро-балках а) нормальных, б) касательных

Гофры передают усилия на пояс, заставляя его испытывать определенный и меняющийся по направлениям изгиб в своей плоскости.

Конструкции таких балок могут нормально эксплуатироваться даже после потери местной устойчивости стенки, если последняя остается упругой.

Несущая способность гофрированных балок также повышается, так как пояс не испытывает изгиба в плоскости балки, как это происходит в обычных балках с тонкой или гибкой стенкой, предельное состояние которых наступает вследствие потери местной устойчивости стенок под действием местных воздействий сосредоточенных сил, если в этом месте не установлены ребра жесткости.

Характер предельного состояния гофро-балки, зависит гибкости стенки, параметров гофров, наличия ребер жесткости в зонах сосредоточенных сил и на опорах. В обычных балках толщина стенки определяется из условий ее прочности на срез ( $K_8$ ) и, примерно, в 2-4 раза меньше толщины, необходимой по условиям местной устойчивости.

Поперечные ребра жесткости, обеспечивающие местную устойчивость стенки, являются одновременно диафрагмами, существенно повышающими крутильную жесткость балок.

Стремление удовлетворить этим требованиям при одновременном снижении расхода металла и привело к идее гофрированных стенок.

Для наглядности рассмотрим формы потери устойчивости стенки обычной сварной балки в зависимости от видов силовых факторов  $M$ ,  $P$  и  $K$ , действующих на нее и их сочетаний (Рисунок 2).

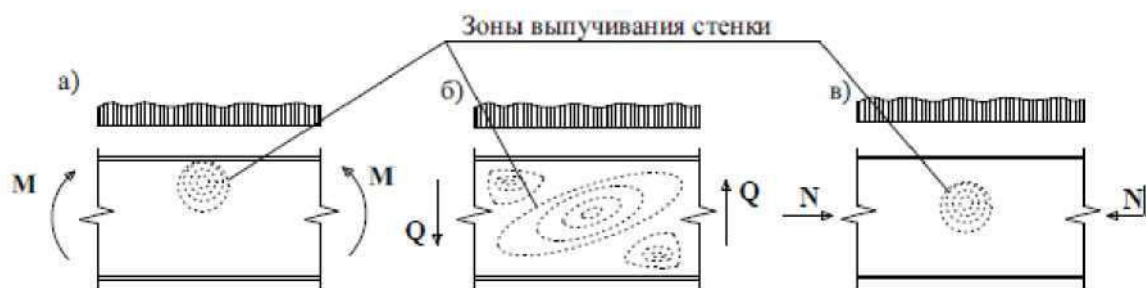


Рисунок 2. Формы потери устойчивости стенки

а) при чистом изгибе; б) при чистом сдвиге; в) при центральном сжатии.

При этом можно выделить несколько стадий работы стенки в безреберной балке или стенки в пределах отсека, ограниченного поперечными ребрами: I стадия. Стенка остается плоской. Оканчивается этап докритической стадии работы балки потерей местной устойчивости I стадия. Стадия закритической упругой работы стенки. Между деформацией стенки и нагрузкой устанавливается нелинейная зависимость. Появились и развиваются зоны выпучивания стенки. происходит изменение напряженного состояния как в стенке, так и в поясах. Потерявшая устойчивость стенка воздействует на пояса балки, вызывая в них местный изгиб.

Закритическая стадия (II стадия) работы оканчивается в момент достижения напряжениями величин  $\sigma_T$  или в отдельных точках стенки, или в поясах, или одновременно (рис.3) III стадия. Возникают и развиваются пластические деформации в стенке и в поясах. Нарастает прогиб балки. К концу III стадии, по существу, образуется пластический механизм, при котором балка переходит в предельное состояние и становится непригодной к дальнейшей эксплуатации из-за возникновения остаточных деформаций (рис 3).

Дальнейшее возрастание нагрузки приводит либо к полной потере несущей способности балки, как следствие потери местной устойчивости полки по кромкам, если толщина ее была выбрана недостаточной, либо к потере



устойчивости пояса в плоскости балки от действия сжимающей силы и местного изгибающего момента.

При изгибе на I стадии имеет место обычное распределение нормальных напряжений. К концу III стадии, потерявшая устойчивость часть стенки в сжатой зоне, из работы исключается, хотя в растянутой зоне изменений не наблюдается.

В сжатых поясах нормальные напряжения несколько больше, чем в растянутых. Это вызвано выключением из работы стенки, потерявшей устойчивость, и влиянием ее на пояс, в состав которого входят собственно пояс и примыкающая часть стенки.

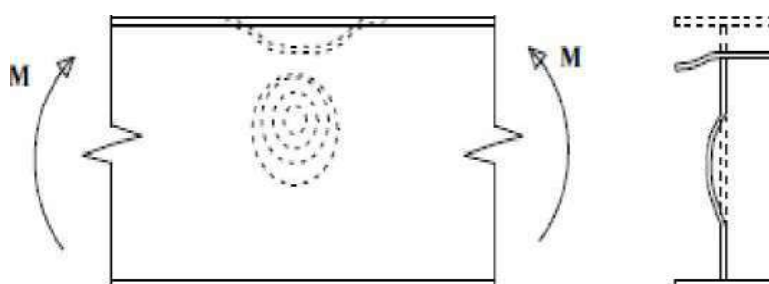


Рисунок 3. Характер потери несущей способности балки и вид деформаций

- а) потеря устойчивости пояса в плоскости балки при чистом сдвиге;
- б) то же, по кромкам пояса при чистом изгибе;
- в) то же, в плоскости балки в поясе и в стенке при чистом изгибе.

Аналогичная картина деформация должна была бы наблюдаться и в балках с гофрированной стенкой, но здесь на пути развития деформаций включаются в работу сечения гофр (стенка поперек гофр сопротивляться не может).

В гофрированных стенках при работе их на сдвиг, наблюдается сначала потеря местной устойчивости первого (1) гофра, а затем она распространяется на последующие гофры (2, 3, ...), что условно соответствует общей потере устойчивости стенки, как это имеет место в тонких и гибких стенках. После этого пояс, следуя за стенкой, сам теряет устойчивость в плоскости балки.

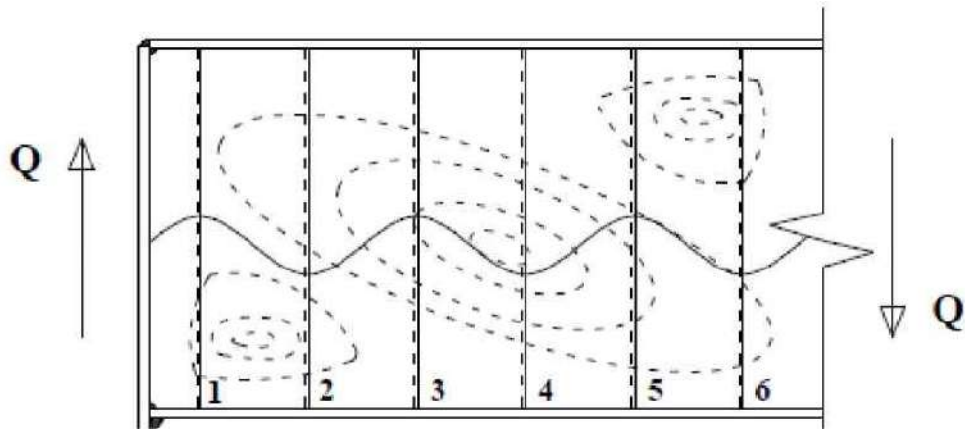


Рисунок 4. Форма потери устойчивости гофро-стенки

Таким образом, прочность гофро-балки выше прочности обычной балки, а также, используя такую, как гофробалка, можно добиться значительной экономии строительного материала, за счет изогнутой формы и уменьшения толщины стенки конструкции.

#### Список литературы

1. Максимов Ю.С., Остриков Г.М. Стальные балки с тонкой гофрированной стенкой - эффективный вид несущих конструкций покрытий производственных зданий // Промышленное строительство. - 1984, №4. - С.10-11
2. Driver RG, Abbas HH, Sause R. (2006) Shear behavior of corrugated web bridge girder. Journal of Structural Engineering. 2006. Vol. 132. Issue 2. Pp. 195-203

# ИНФОРМАЦИОННЫЙ ОБЗОР СМАРТ-ГОРОДОВ И АВТОМАТИЗАЦИИ ИНФРАСТРУКТУРЫ, ОБОЗНАЧАЮЩЕЙ ПУТЬ К УСТОЙЧИВОМУ БУДУЩЕМУ

*Нафиков Ислам Райхатович, Борисова Ольга Владимировна  
Казанский государственный энергетический университет, г. Казань, Россия.*

В данной статье мы рассмотрим, как интеграция технологий в инфраструктуру городов, способствует оптимизации энергопотребления, управлению отходами и обеспечению безопасности.

Ключевые слова: смарт-города, автоматизация инфраструктуры, смарт-технология, интеграция.

## AN INFORMATIONAL OVERVIEW OF SMART CITIES AND INFRASTRUCTURE AUTOMATION, MARKING THE PATH TO A SUSTAINABLE FUTURE

*Nafikov Islam Raikhatovich, Borisova Olga Vladimirovna  
Kazan State Power Engineering University, Kazan, Russia.*

In this article, we will look at how the integration of technologies into the infrastructure of cities contributes to the optimization of energy consumption, waste management and safety.

Keywords: smart cities, infrastructure automation, smart technology, integration.

В наше время, с каждым днем, города становятся все более насыщенными людьми, а также зависимыми от технологий. По данным ООН, к 2050 году около 68% мирового населения будет проживать в городах. Этот быстрый рост населения в городах ставит перед городскими властями множество вызовов, связанных с управлением ресурсами, устойчивостью и безопасностью. Для того чтобы справиться с вызовами роста населения, изменениями климата и эффективным использованием ресурсов, происходит внедрение концепции

смарт-городов [1]. Смарт-города - это города, которые используют информационные и коммуникационные технологии, для улучшения качества жизни горожан, оптимизации инфраструктуры и снижения негативного воздействия на окружающую среду.

Одной из ключевых особенностей смарт города или по-другому «умного города», является характер взаимодействия с жителями. В отличие от обычного города, где услуги на основе информационных и коммуникационных технологий не могут гибко реагировать на изменения экономических, культурных и социальных условий, «умные города» обладают такой возможностью. Соответственно, главная цель «умного города» - улучшение качества жизни граждан с помощью современных технологий, которые основаны на инновационной экономике, развитой городской инфраструктуре, интегрированном управлении и на активном участии граждан.

Смарт-город интегрирует различные технологии и данные в свою инфраструктуру для достижения следующих целей:

- Оптимизация энергопотребления: Смарт-города используют системы управления энергопотреблением для эффективного распределения энергии и уменьшения потерь. Это может включать в себя умные сети электроснабжения, умные здания, управление освещением и технологии для снижения энергопотребления в транспорте.

- Управление отходами: Смарт-города внедряют системы мониторинга и управления отходами, которые помогают снизить объемы мусора и улучшить процессы переработки. Это включает в себя сбор данных о наполненности контейнеров, оптимизацию маршрутов сбора мусора и увеличение утилизации отходов.

- Безопасность: Смарт-города обеспечивают безопасность горожан, внедряя системы мониторинга и управления для сетей общественного транспорта, уличного освещения, видеонаблюдения и системы реагирования на чрезвычайные ситуации. Технологии распознавания лиц и звука также играют важную роль в обеспечении безопасности города.

Смарт-города внедряют ряд ключевых технологий для достижения своих целей:

- интернет вещи: сенсоры и устройства, подключенные к интернету, играющие важную роль в сборе данных о состоянии инфраструктуры и окружающей среды. Эти данные позволяют городским властям принимать информированные решения.

- большие данные и аналитика: обработка и анализ больших объемов данных позволяет выявлять тренды и шаблоны в работе инфраструктуры города, что помогает улучшить эффективность и управление.

- искусственный интеллект (ИИ): ИИ используется для оптимизации транспорта, управления энергопотреблением, а также для анализа данных о общественной безопасности. Алгоритмы машинного обучения могут предсказывать потребление энергии и дорожные заторы, что позволяет принимать меры заранее.

Также умные сети электроснабжения и интеллектуальные здания способствуют оптимальному использованию энергии и ресурсов. Например, системы управления освещением могут автоматически регулировать яркость и цвет света, исходя из текущих условий, что позволяет более эффективно использовать энергию. В свою очередь, смарт-города стремятся сделать энергопотребление более эффективным и устойчивым. Это достигается, например, путем внедрения умных сетей электроснабжения, которые позволяют городам контролировать потребление и производство энергии в режиме реального времени [2]. Это позволяет оптимально распределять энергию и снижать потери. Кроме того, умные здания и системы управления освещением также способствуют снижению потребления электроэнергии.

Внедрение смарт-технологий в городскую инфраструктуру приносит множество преимуществ, однако также ставит перед городами некоторые проблемы. Рассмотрим эти проблемы, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 - Сферы и проблемы информационно-коммуникационных технологий (ИКТ)-инфраструктуры [3].

Сферы	Проблемы
ИКТ инфраструктура	- отсутствие согласованности и взаимодействия между информационными системами разных ведомств. - у существующих внутренних систем есть ограниченные возможности для их взаимной интеграции - наличие и совместимость ПО, систем и приложений
Безопасность и приватность	- угрозы от хакеров и взломщиков - защита персональных данных
Операционные расходы	- высокая зарплата ИТ профессионалов и консультантов - затраты на установку, работу и сопровождение информационных систем - затраты на обучение - высокая стоимость ИТ, приложения, предназначенные для обеспечения безопасности, связаны с значительными затратами.

Будущее городов связано с развитием смарт-технологий и интеграцией их в инфраструктуру. Смарт-города и автоматизация инфраструктуры не просто модные тенденции, это реальные инструменты, которые могут помочь человечеству противостоять глобальным вызовам 21 века. Они позволяют более эффективно использовать ресурсы, улучшать качество жизни граждан и обеспечивать экологическую устойчивость городов.

#### Список итературы

1. Инюцын А.Ю. Умные технологии становятся доступнее для городов // Практика муниципального управления. 2017. № 2. С. 46–55.
2. Anthopoulos L., Janssen M., Weerakkody V. A Unified Smart City Model (USCM) for smart city conceptualization and benchmarking // International Journal of Electronic Government Research. 2016. Vol. 12. Iss. 2. P. 77–93.
3. Дрожжинов В.И., Куприяновский В.П., Намиот Д.Е., Синягов С.А., Харитонов А.А. Умные города: модели, инструменты, рэнкинги и стандарты // International Journal of Open Information Technologies. 2017. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/umnye-goroda-modeli-instrumenty-renkingi-i-standarty> (дата обращения: 31.10.2023).

## ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ ПРИНЯТИИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

*Нафиков Ислам Райхатович, Марченко Алия Салаватовна*

*Казанский государственный энергетический университет, г. Казань, Россия.*

В статье дается понятие искусственного интеллекта, а также раскрывается актуальность его применения при принятии решений в современных организациях.

Ключевые слова: искусственный интеллект (ИИ), принятие управленческих решений, интеллектуальные системы, анализ данных, машинное обучение.

## THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MAKING MANAGERIAL DECISIONS

*Nafikov Islam Raikhatovich, Marchenko Aliya Salavatovna*

*Kazan State Power Engineering University, Kazan, Russia.*

The article gives the concept of artificial intelligence, and also reveals the relevance of its application in decision-making in modern organizations.

Keywords: artificial intelligence (AI), management decision-making, intelligent systems, data analysis, machine learning.

Объем информации, необходимый ответственным лицам в современных организациях, а также сложность проблем усложняют процесс принятия решений и требуют быстрого и эффективного вмешательства. Для достижения общей цели системы необходимо использование интеллектуальных систем поддержки принятия решений, основанных на передовых технологиях, включая методы искусственного интеллекта и машинного обучения для обработки больших объемов данных. Актуальность использования искусственного интеллекта в данной ситуации заключается в улучшении обслуживания системы и снижения ее сложности. Таким образом, современным организациям необходимо использовать интеллектуальные системы поддержки принятия решений, которые

основаны на передовых технологиях, чтобы эффективно решать сложные проблемы и работать с большими объемами информации [1].

Искусственный интеллект (ИИ) – это широкая область науки и технологии, которая занимается автоматизацией решений интеллектуальных задач. При этом машина имитирует человека и обучается на основе полученной информации. Применение ИИ в процессе принятия решений позволяет значительно сократить время, а также снизить вероятность ошибок, поскольку система базируется на алгоритмах и машинном обучении.

В качестве примера использование искусственного интеллекта может выступать система распознавания лиц в камерах видеонаблюдения. Система может быстро просканировать большое количество лиц и сравнить их с базой данных запрещенных персон, что позволит предотвратить проникновение на охраняемую территорию.

Искусственный интеллект с каждым днём обретает всё большую популярность, как инструмент в бизнесе. Внедрение технологий ИИ даёт менеджерам возможность принимать более эффективные решения. Его применение позволяет уменьшить затраты, увеличить производительность, а также способствует улучшению качества продукции и услуг. Однако одним из существенных достоинств искусственного интеллекта является его способность поддерживать принятие управленческих решений, которое осуществляется следующими функциями:

- 1) Изучение больших объемов данных

Главным преимуществом ИИ является его возможность анализировать огромный объем данных, что может оказаться трудоёмким процессом для человека. Данная способность искусственного интеллекта позволяет экономить время, сократить затраты и получить более точные результаты.

Во время процедуры принятия управленческих решений, компании зачастую используют отчеты и аналитические данные. Искусственный интеллект может улучшить этот процесс, автоматически анализируя данные и выделяя тенденции и причинно-следственные связи. Благодаря данной способности ИИ



руководители учатся принимать более обоснованные решения, а также сокращается вероятность возникновения ошибок [2].

## 2) Прогнозирование поведения потребителей

Искусственный интеллект может анализировать поведение клиентов с целью определения факторов, которые могут повлиять на их выбор продукции и услуг, а также предложений и акций. Это помогает компаниям оптимизировать маркетинговые кампании и увеличить конверсию.

## 3) Анализ социальных сетей и обратной связи

Социальные сети занимают значимое место во взаимодействии с потребителями. Искусственный интеллект может сканировать публичные комментарии и отзывы для выявления проблем, связанных с продукцией и услугами, и определения того, в каких новшествах нуждается социальная сеть. Кроме того, ИИ может помочь узнать, что думают клиенты о конкурентах и как определенные маркетинговые кампании воспринимаются в целом.

## 4) Рекомендации искусственного интеллекта

Искусственный интеллект может использоваться для создания рекомендаций по оптимизации бизнес-процессов, снижения затрат и увеличения продуктивности. Он может предоставлять информацию о более эффективных решениях, идеях для новых проектов и улучшения производства [3].

Автоматизация рутины и основных операций является очень полезной, но существуют такие решения, где необходимо вмешательство человека. Долгосрочные решения и решения, касающиеся политики или социальных вопросов, должны быть приняты с учетом множества факторов и не могут полностью доверяться алгоритмам. Алгоритмы могут содержать в себе предубеждения и ни один из них не может быть реализован независимо от этических соображений. Это всегда должно учитываться в первую очередь при разработке и применении алгоритмов [4].

Таким образом, искусственный интеллект может играть ключевую роль в процессе принятия управленческих решений. Он позволяет улучшить такие функции, как: анализ данных, точность прогнозирования, оптимизация

маркетинговых кампаний и обслуживание клиентов. Однако использование искусственного интеллекта также имеет свои недостатки, так как системы могут быть подвержены сбоям и ошибкам, что может привести к неправильному принятию решений. Поэтому для эффективного использования искусственного интеллекта необходимо проведение мониторинга и тестирования.

#### Список литературы:

1. Аббасов М.Ш. О возможности повышения эффективности управленческих решений // Российский экономический вестник. – 2021. – Том 4, № 3. – С. 277–280.
2. Пантелеева Т.А., Арустамов Э.А., Максаев А.А. Возможности искусственного интеллекта в управлении кадровыми ресурсами в условиях [Электронный ресурс]// Интернет-журнал «Отходы и ресурсы». – 2019. – № 3. – URL: <https://resources.today/PDF/10ECOR319.pdf>. (дата обращения: 21.04.2023).
3. Сулова Е.В. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений [Электронный ресурс] // Молодой ученый. – 2017. – № 3 (137). – С. 171–174. – URL: <https://moluch.ru/archive/137/38289/> (дата обращения: 21.04.2023).
4. Козлов А.Н. Интеллектуальные информационные системы: Учебник / Мин-во с-х. РФ, ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА. – Пермь: Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2013. – 278 с.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ,  
СПОСОБСТВУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЮ УНИВЕРСАЛЬНЫХ И  
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ  
БАКАЛАВРОВ В ОБЛАСТИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

*Никифорова Татьяна Геннадьевна*

*ЧувГУ, ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н.  
Ульянова», г. Чебоксары*

Аннотация: рассмотрены актуальные педагогические инновации организации учебно-воспитательного процесса в ходе подготовки бакалавров в области машиностроения. Предложены предпочтительные дидактические инструменты, способствующие улучшению условий формирования общепрофессиональных и универсальных компетенций.

Ключевые слова: высшее образование, бакалавры, педагогические инновации, универсальные и общепрофессиональные компетенции, машиностроение, формы и методы обучения, содержание учебных дисциплин.

PEDAGOGICAL INNOVATIONS IN THE EDUCATIONAL PROCESS  
THAT CONTRIBUTE TO THE FORMATION OF UNIVERSAL AND GENERAL  
PROFESSIONAL COMPETENCIES IN THE PREPARATION OF BACHELORS IN  
THE FIELD OF MECHANICAL ENGINEERING

*Nikiforova Tatiana Gennadievna*

Abstract: the current innovative processes of the organization of the educational process during the preparation of bachelors in the field of mechanical engineering are considered. The preferred didactic tools that contribute to improving the conditions for the formation of general professional and universal competencies are proposed.

Keywords: higher education, bachelors, pedagogical innovations, universal and general professional competencies, mechanical engineering, forms and methods of teaching, content of academic disciplines,

В новых социально-экономических условиях происходит содержательное и структурное обновление системы высшего образования (далее ВО). В целях выполнения требований, диктуемых политикой импортозамещения в области машиностроения, возникла необходимость усовершенствования условий подготовки бакалавров в качественном и количественном отношении. Совершенно очевидно, что системе ВО необходимо придать инновационность, продуктивность, гибкость, с учетом тенденций развития в области машиностроительной промышленности и общества в будущем.

Рынок труда диктует необходимость модернизации профессиональной подготовки выпускников, воспитания социально активной, ответственной, самостоятельно мыслящей личности. В этих условиях успешная деятельность вуза невозможна без внедрения в учебный процесс педагогических инноваций, позитивно влияющих на развитие образовательной системы в целом и направленных на формирование у студентов, необходимых универсальных и общепрофессиональных компетенций, прописанных во ФГОС высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 машиностроение [1].

Инновационность образовательного процесса в университете предусматривает, прежде всего, обеспечение качества контингента первокурсников путем улучшения организации системы профориентации; обеспечения требуемого качества содержания, методов, форм обучения, модернизации материально-технической базы; обеспечения качества деятельности профессорско-преподавательского состава; создания условий для саморазвития и самообразовательной подготовки студентов; создания условий конкурсного отбора для получения образования в магистратуре.

Ведущий принцип, который должен быть положен в основу переосмысления и дальнейшего обновления ВО – единство стандартов выходных компетенций при многообразии форм учебного процесса. Для успешного решения всего намеченного необходимо подчинение технологии организации

учебного процесса интересам студентов и работодателей, совершенствование и разумное сочетание традиционных и инновационных форм и методов обучения.

Основой организации учебного процесса в университете является системный подход, предполагающий взаимосогласованность содержания курсов, их логическую последовательность и преемственность, координацию деятельности факультетов и кафедр в учебно-методическом обеспечении образовательного процесса. Учебный курс ориентирован на практическую деятельность и использование современных достижений фундаментальных и прикладных наук, инновационных технологий и электронно-информационных ресурсов.

Содержание реализуемых учебных дисциплин носит практико-ориентированный и профильный характер, связанный с основными традиционными направлениями в вузе и ориентированный на потребности экономических и технических секторов в области машиностроения. В ЧГУ им. И.Н. Ульянова на факультете машиностроения наращивают усилия в сфере подготовки интеллектуальной элиты общества и конкурентоспособных кадров для инновационной деятельности, делая упор на повышение уровня профессиональной компетентности выпускников. Обучение студентов на машиностроительном факультете проводится как в традиционных, так и в инновационных формах в рамках, предусмотренных в учебных планах.

Обучающая (дидактическая) функция заключается в формировании общей, профессиональной компетентности студентов на основе усвоения ими в процессе обучения системы научных знаний, умений и навыков. Система знаний формируется по каждой дидактической единице учебного материала в соответствии с требованиями стандарта образования к уровню подготовки студента [2, с. 65].

Преподаватели в ходе реализации содержания учебных дисциплин используют следующие инновационные формы: интерактивные, анализ производственных ситуаций, имитационное моделирование, групповые дискуссии проекта, презентации идей, опережающая самостоятельная работа и

т.д. Профессорско-преподавательский состав факультета уделяет постоянное внимание поиску и внедрению новых педагогических технологий, активных и интерактивных методов обучения: IT- метод, case-study, обучение на основе опыта, проблемный, эвристический, контекстный, дискуссия-аквариум, метод «зависшей группы», решение ситуативных задач, защита проектов и т.д. Уделяют большое внимание разработке учебно-методических пособий, а также спецкурсов, семинаров и электронных образовательных ресурсов, ориентированных на новую образовательную парадигму обучения и воспитания.

В целях развития универсальных компетенций (УК-3) - способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде, на основании ФГОС высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 машиностроение, при проведении практических и лабораторных работ применяют групповую работу. Первый вариант группировки: студенты разделятся на команды по желанию, т.е. они членов команды выбирают по зоне комфортности. В этом случае у студентов формируются умения работать в команде, принимать ответственность за свои решения, повышается культуру общения, развивается умение сплачивания коллектива. Второй вариант группировки: преподаватель формирует команду по принципу несовместимости характеров и ставит перед ними общую учебную цель. Этот подход к формированию команды у студентов в первую очередь будет способствовать развитию толерантности, т. е. это одно из личностных качеств необходимых бакалавру. Умение работать в команде и толерантность - это составляющие критерий и показателей УК-3.

На протяжении многих лет в профессиональной педагогике ведутся разработки, в которых заложена общая идея: преодолеть противоречие между «заранее определенным и предписанным содержанием обучения и необходимостью свободы и гибкости в отборе видов деятельности студента и их содержания в соответствии с изменяющимися обстоятельствами и ситуативными потребностями». Такой подход ставит целью активизировать обучение, придать

ему исследовательский характер, передать студенту инициативу в организации своего обучения и формирования профессиональных качеств.

Вывод: Обучение студентов в вузах должно способствовать формированию общепрофессиональных и универсальных компетенций в процессе реализации содержания общетехнических и специальных дисциплин за счет рационального сочетания дидактических инструментов. При продуктивном сопряжении форм, методов и приемов обучения при реализации не гуманитарных дисциплин на занятиях у студентов можно и нужно развивать личностные качества, которые являются неотъемлемыми составляющими УК. Владение профессорско-преподавательского состава основами педагогической науки будет способствовать более качественному освоению содержания общетехнических и специальных дисциплин студентами, что будет способствовать повышению уровня обученности бакалавров в области машиностроения.

#### Список литературы:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 машиностроение от 09.08.2021, №727. – Текст : электронный // официальный сайт : Министерства науки и высшего образования РФ. 2021 – URL : [https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/150301\\_B\\_3\\_07092021.pdf](https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/150301_B_3_07092021.pdf) (дата обращения 2.11.2023).
2. Никифорова, Т.Г. Технология целеполагания как фактор повышения профессиональной компетентности студентов в процессе преподавания дисциплины «Технология машиностроения» / Т.Г. Никифорова // Технология машиностроения. - 2009. - №3. – С.63-68.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПОДШИПНИКА

*Кузьмин Виталий Андреевич, Осипов Иван Андреевич, Лукьянова Ангелина  
Викторовна*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. В статье описан процесс компоновки автоматизированного участка по производству детали «Корпус подшипника», Разработан и описан технологический процесс производства детали «Корпус подшипника» и выбрано и обосновано основное и вспомогательное оборудования для автоматизированного участка по производству детали «Корпус подшипника» и алгоритм работы технологического процесса по производству детали «Корпус подшипника»

Ключевые слова: Автоматизация, подшипники

## AUTOMATION OF BEARING PRODUCTION

*Kuzmin Vitaly Andreevich, Osipov Ivan Andreevich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. The article describes the process of setting up an automated site for the production of the part “Bearing Housing”, the technological process for the production of the part “Bearing Housing” has been developed and described, and the main and auxiliary equipment for the automated site for the production of the part “Bearing Housing” has been selected and justified and the algorithm for the operation of the technological process according to production of the bearing housing part

Keywords: Automation, bearings

Автоматизация производственных процессов на основе внедрения роботизированных технологических комплексов и гибких производственных модулей, вспомогательного оборудования, транспортно-накопительных и



контрольно-измерительных устройств, объединенных в гибкие производственные системы, управляемые от ЭВМ, является одной из стратегий ускорения научно-технического прогресса в машиностроении.

Основа автоматизированного производства состоит в определенном распределении потоков информации, а также энергетических и материальных ресурсов с учетом абсолютных всех критериев управления.

При проектировании технологических процессов для автоматических производств необходимо обеспечить:

1) достижение равной или кратной производительности на отдельных видах оборудования для получения большей синхронизации работы и загрузки проектируемого участка;

2) автоматизацию не только переходов обработки, но и всех вспомогательных переходов;

3) длительное сохранение заданной точности;

4) высокую надежность и безаварийность работы за счёт тщательной проработки всех вопросов контроля;

5) блокировку, сигнализацию, резервирование и отвод стружки;

6) удобство транспортирования и базирования обрабатываемой детали.

Желательно уменьшение количества станков на автоматизированном участке за счёт повышения степени концентрации технологических переходов и применения много инструментального оборудования.

Анализируя конструкцию детали, следует обратить внимание на возможность много инструментальной обработки и применения высокопроизводительного многолезвийного инструмента, на лёгкость удаления стружки и отвода смазочно-охлаждающей жидкости.

Технологический процесс автоматизированной обработки корпусных деталей проектируется с учётом дополнительных требований:

1) максимальная унификация по точности и размерам всех отверстий в пределах одного наименования детали;

2) расположение ответственных отверстий во внешних стенках;

3) наличие максимально допустимых радиусов округлений;

4) разъем моделей при литье корпусных деталей не должен проходить по базам и поверхностям, требующим малых параметров шероховатости.

К корпусным деталям из чугуна предъявляют следующие основные требования:

1. обеспечение симметричности расположения припусков относительно основных литейных баз;

2. колебания допусков под обработку резанием должны находиться в пределах допуска на размер отливки;

3. основная база детали при формовке должна быть расположена в нижней полуформе горизонтально.

Базирование и закрепление заготовки корпусных деталей выбирают на основании анализа чертежа и технических условий на изготовление детали. При проектировании необходимо добиваться, чтобы конструктивная база детали совпадала с технологической. Для установки при обработке базовой и противоположащих ей сторон следует выбирать плоскости, позволяющие наиболее жестко и надежно закреплять деталь при черновой обработке и наиболее точно устанавливать её при чистовой.

Компоновка автоматизированных участков связана с его структурой и выбранными основным и вспомогательным оборудованием.

Состав металлорежущего оборудования в основном обусловлен конструктивно-технологическими особенностями обрабатываемых деталей.

Корпус промежуточного подшипника является базовой деталью, которая служит для соединения расположенных в ней деталей и обеспечение их надежного положения (рис.1).

В соответствие с этим, корпус промежуточный подшипника должен иметь заданную точность и требуемое качество поверхностного слоя рабочих поверхностей.

Корпусная деталь - это базовая деталь, на нее устанавливаются различные детали и сборочные единицы, точность относительного положения которых

должны обеспечиваться как в статике, так и в процессе работы под нагрузкой. В соответствии с этим корпусная деталь должна иметь требуемую точность, обладать необходимой жесткостью и виброустойчивостью, что обеспечивает требуемое относительное положение соединяемых деталей и узлов, правильность работы механизмов и отсутствие вибрации.

Исполнительными поверхностями является плоскость и отверстия (основные базы и отверстия лапок), а также основные (главные) отверстия под подшипники качения.

Задача обработки: в результате обработки необходимо обеспечить точность положения главного отверстия - требуемое расстояние А и параллельность оси отверстия и основания, а также расположения отверстия относительно наружного контура В и требуемые размеры полук Б механической обработки корпуса на станках с ЧПУ или АЛ.

Исполнительные поверхности корпуса электродвигателя:

1. торцы посадочных отверстий под подшипники стенки корпуса электродвигателя;
2. расточки под посадочные отверстия на лапках электродвигателя.

Выбор вида заготовки:

Вид заготовки - отливка.

Материал- чугун СЧ18.

Число деталей из заготовки-1

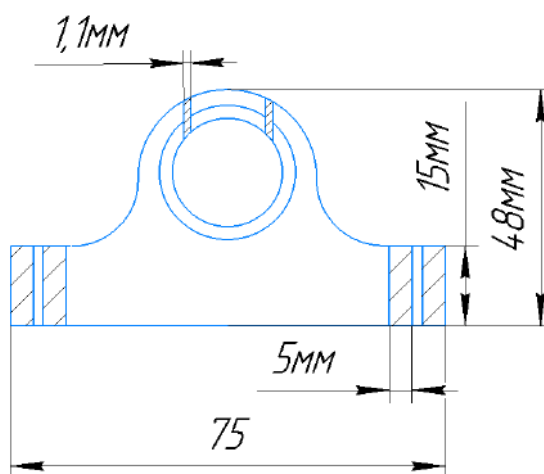


Рисунок 1 - Чертеж заготовки

Технические требования на изготовление корпуса:

1. На изготовление детали предъявляются следующие технические требования:

2. Диаметр отверстия под посадки подшипников качения обрабатываются по 7 квалитету при;

3. Отклонение геометрической формы отверстия поля допуска на размер отверстия;

4. Отклонение от параллельности осей отверстия с плоскостью разъема корпуса;

5. Отклонение от параллельности осей не более;

6. Ось распределителя параллельна плоскости основания корпуса электродвигателя, допустимые отклонения в пределах;

7. Момент затяжки фланцевых болтов не менее;

8. Корпус электродвигателя, пусковых приспособлений должны быть заземлены соответствии с требованиями ПУЭ.

Деталь служит опорой для валов и вращающихся осей и позволяет сохранять заданное положение оси вращения вала.

По сложности деталь относится к группе 2, как деталь, сочетающая простые геометрические тела, плоские, круглые или полусферические, открытой коробчатой формы. Наружные поверхности плоские и криволинейные с наличием рёбер, буртов, кронштейнов, бобышек, фланцев с отверстиями и углублениями простой конфигурации. Внутренние полости простые, большой протяжённости.

Деталь не подвергается ударным нагрузкам, действию растяжения и изгиба, работает при повышенных статических и динамических нагрузках.

Составим таблицу, в которой наглядно будут изображены вышесказанные операции.

Таблица 1 – Технологический процесс производства детали «Корпус подшипника»

№	Операция	Назначение операции	Графическое изображение
1	Фрезерная обработка заготовки, черновое точение	Фрезеруем заготовку, снимаем черновой слой металла.	
2	Черновое сверление заготовки	Черновое сверление заготовки	
3	Частотная обработка заготовки	Сверление заготовки, нарезание резьбы для подшипника, отверстия для масленки и отверстия для фиксации подшипника на месте	
4	Фрезерная обработка заготовки, чистовое точение	Финишная - чистовая фрезерная обработка заготовки по заданным размерам	

Далее стоит задача выбора и обоснования основного оборудования для следующих операций:

1. Фрезерная обработка детали.
2. Сверлильная обработка детали.

Начнём с выбора и обоснования оборудования для фрезерной обработки детали. Выбор предстоит из следующих станков от производителей MICROTCH, PRECINOLE и КЗАЛ.

Таблица 2 – Характеристики станков для фрезерной обработки детали MICROTCH FC-1000A, PRECINOLE FCVN60 и КЗАЛ МР-71М

Характеристики	MICROTCH FC-1000A	PRECINOLE FCVN60	КЗАЛ МР-71М
Диапазон наружных диаметров заготовки (мм)	10-25	10-60	10-16
Кол-во шпинделей (ед.)	2	4	2
Макс. длина заготовки (мм)	600/900	600/1000/1200	1000/1200
Быстрое перемещения (мм/мин)	3000	5000	1300
Частота оборота шпинделя (об/мин)	450-2600	500-3500	300-1500
Мощность шпинделя (кВт)	3.9	5.5	4.5
Цена (руб.)	2 500 000	2 650 000	1 360 000

Исходя из перечисленных характеристик, MICROTCH FC-1000A и КЗАЛ МР-71М, не подходят на автоматизированный участок по ряду характеристик, наиболее подходящим станком для фрезеровки детали является модель от производителя PRECINOLE FCVN60, к особенностям данной модели можно отнести, одновременная обработка облицовки и снятия фасок с обоих концов с помощью специальных инструментов, гидравлические самоцентрирующиеся рабочие тиски для зажима бочек, управление ПЛК Mitsubishi с сенсорным экраном HMI, удобные в использовании сита, упрощающие эксплуатацию станка, конвейер для стружки и система фильтрации для промывки стружки.



Рисунок 2 - PRECIHOLE FCVN60 станок для фрезерной обработки детали

Выбор сверлильного станка для сверления и нарезания резьбы заготовки по размерам. Наилучшей моделью является MICROTECH PCF-1500A, его преимущества Возможность автоматизации процесса изготовления моделей, повышение производительности в 3 раза (по сравнению с автоклавным методом), расширен диапазон одновременного спекания моделей с разными толщинами стенок, отсутствие ванн охлаждения, возможность изготовления моделей сложной формы, простой и понятный интерфейс пульта управления.



Рисунок 3 – Сверлильный станок MICROTECH PCF-1500A

Перейдём к выбору вспомогательного оборудования к вспомогательному оборудованию относится робот манипулятор Предназначенный для выполнения двигательных и управляющих функций в производственном процессе манипуляционный робот, то есть автоматическое устройство, состоящее из

манипулятора и перепрограммируемого устройства управления, которое формирует управляющие воздействия, задающие требуемые движения исполнительных органов манипулятора. Применяется для перемещения предметов производства и выполнения различных технологических операций.

Наилучшим робот манипулятором является KUKA KR QUANTEC PA arctic-это робот манипулятор от немецкого производителя, данный робот нужен для переноса деталей.



Рисунок 4 – Робот манипулятор KUKA KR QUANTEC PA arctic

Рассмотрим так же вспомогательное оборудование в виде конвейера с модульной лентой. Модульный конвейер - это ленточный транспортер, где лента состоит из звеньев - модулей. Материал модульной ленты для конвейера - это прочный высококачественный пластик. Звенья соединяются при помощи пластиковых или металлических штифтов. Благодаря особой конструкции ленты любой из элементов (модулей) в случае износа или поломки можно оперативно заменить на новый.

Исходя из перечисленных характеристик, к данной работе подходит РУТОНЭКС 1ЛД отлично, потому что данный конвейер имеет кнопочный пост с



тепловой защитой двигателя (кнопки «пуск/стоп»); Шкаф управления с автоматом защиты двигателя по току (кнопки «пуск/стоп», аварийная остановка). Частотный преобразователь скорости; Выносная кнопка аварийной остановки; Выносной кнопочный пост от шкафа управления; Датчик остановки конвейера.



Рисунок 5 – Конвейер с модульной лентой РУТОНЭКС 1ЛД

Алгоритм работы технологического процесса по производству детали «Корпус подшипника» происходит запуск программы после чего заготовка попадает на модульный конвейер, перемещения на следующую операцию в работе задействованы индуктивный датчик, оптический датчик и концевой датчик, на фрезерном станке, идет обработка заготовки, перемещения заготовки роботом манипулятором в сверлильный станок в работе задействованы индуктивный датчик, оптический датчик и концевой датчик, захват заготовки роботом манипулятором, далее деталь отправляется на фрезерный станок, в котором задействован индуктивный датчик, оптический датчик и концевой датчик, после операции промышленный робот забирает готовую деталь и отправляет на конвейер, конвейер перемещает готовую деталь на склад готовой продукции, завершение программы, конец (рис. 6)

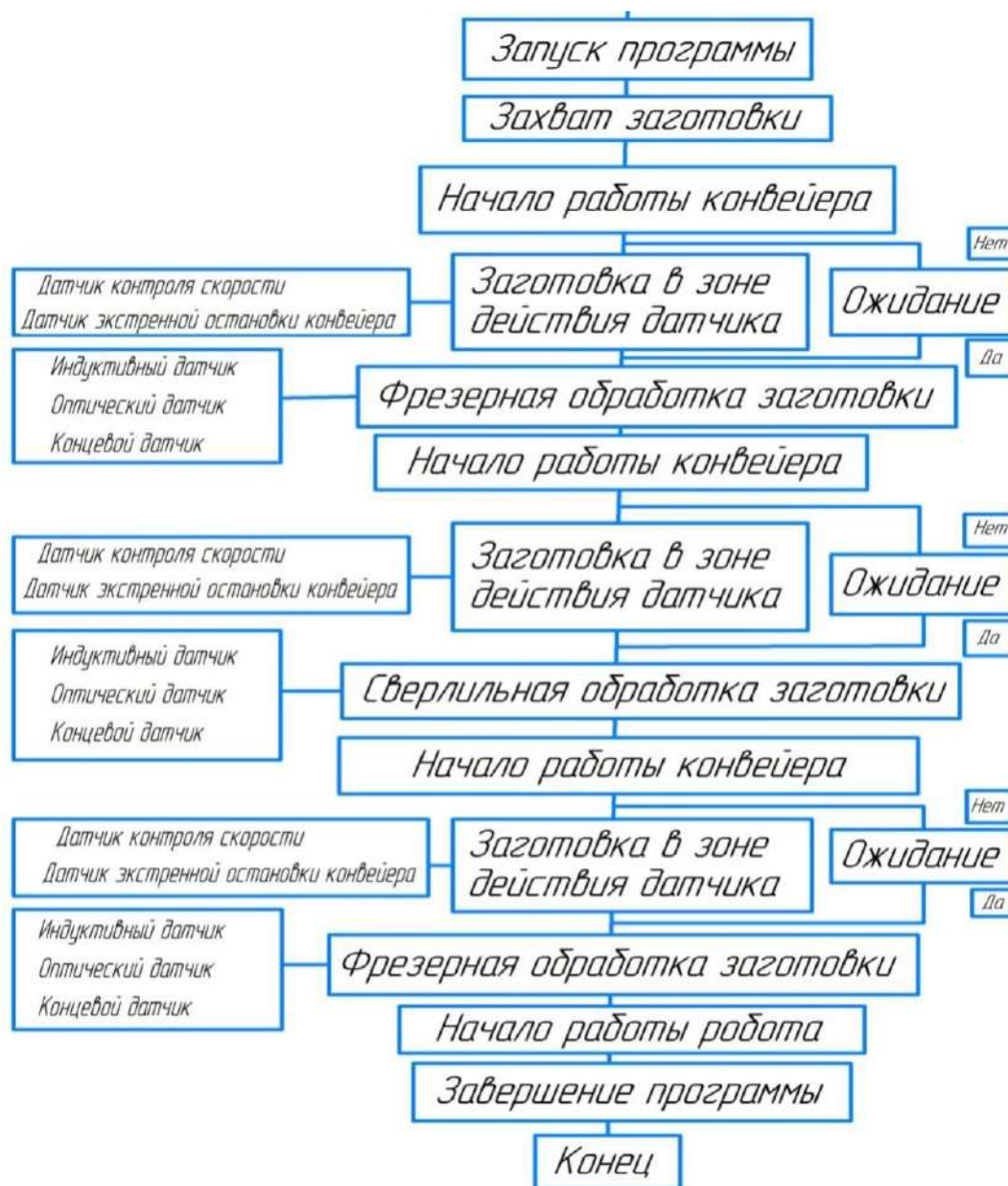


Рис. 6 – Алгоритм технологического процесса

#### Список литературы

1. Акулович, Л.М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении : учебное пособие / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. - 488 с.
2. Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления : учебник для среднего профессионального образования / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 386 с.

3. Капустин, Н.М. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. 2-е изд., стер. / Н.М. Капустин, П.М. Кузнецов. - М.: Высшая школа, 2020. - 415 с.
4. Камлюк, В. С. Современное технологическое оборудование для микроэлектроники: пособие / В. С. Камлюк, Д. В. Камлюк. - Минск : РИПО, 2022. - 266 с.
5. Петрова, А. М. Автоматическое управление : учебное пособие / А.М. Петрова. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. - 240 с.
6. Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебное пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2022. - 264 с.
7. [https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1685127643&tld=ru&lang=ru&name=%5B%5D\\_Vladov%5D\\_Avtomatizirovannuei\\_logiko-veroyatnostnue\(libcats.org\).pdf&text](https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1685127643&tld=ru&lang=ru&name=%5B%5D_Vladov%5D_Avtomatizirovannuei_logiko-veroyatnostnue(libcats.org).pdf&text) (Дата обращения 18.11.2023). - Текст: электронный.
8. <https://glavkniga.ru/situations/s504028> (Дата обращения 19.11.2023). - Текст: электронный

ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ:  
РОБОТОТЕХНИКА, ПРОГРАММИРУЕМАЯ ЛОГИКА КОНТРОЛЛЕРОВ  
(PLC), МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ, ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

*Сайфуллин Данияр Айдарович, Лукьянова Ангелина Викторовна  
Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация: В статье исследуются технологии автоматизации производственных процессов.

Ключевые слова: Робототехника, программируемая логика контроллеров (plc), машинное обучение, искусственный интеллект.

TECHNOLOGIES FOR AUTOMATION OF PRODUCTION PROCESSES:  
ROBOTICS, PROGRAMMED LOGIC CONTROLLERS (PLC), MACHINE  
LEARNING, ARTIFICIAL INTELLIGENCE

*Saifullin Daniyar Aidarovich, Lukyanova Angelina Viktorovna  
Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation: The article examines production process automation technologies.

Keywords: Robotics, programmable logic controllers (plc), machine learning, artificial intelligence.

Робототехника является одной из ключевых областей автоматизации производственных процессов. Она включает в себя разработку, производство и применение роботов с целью улучшения эффективности и точности процессов производства.

Роботы в автоматизации производственных процессов выполняют широкий спектр задач, начиная от простых и рутинных операций до сложных действий, требующих высокой точности и скорости. Они могут быть задействованы в

различных отраслях, таких как автомобильное производство, электроника, пищевая промышленность, медицинское оборудование и многое другое.

Применение роботов в производственных процессах имеет ряд преимуществ. Во-первых, роботы не устают и способны работать непрерывно в течение длительного времени, что позволяет повысить производительность и сократить время производства. Во-вторых, роботы обладают высокой точностью и повторяемостью, что делает их идеальными для задач, требующих высокой точности и качества. Кроме того, роботы могут осуществлять опасные и тяжелые работы, что повышает безопасность и здоровье работников.

Существует несколько типов роботов, которые применяются в производственных процессах:

1) Манипуляторы – роботы, предназначенные для выполнения простых и сложных рабочих операций, таких как подъем и перемещение объектов, сборка и демонтаж деталей, сварка и т.д. Они обычно имеют многоосевую конструкцию, благодаря чему способны работать в различных плоскостях и углах.

2) SCARA-роботы (Selective Compliance Assembly Robot Arm) – роботы с четырьмя суставами, предназначенные для монтажных операций, таких как сборка компонентов, манипуляция с мелкими деталями и т.д. Они обладают высокой точностью и скоростью работы.

3) Промышленные роботы – это большие и мощные роботы, предназначенные для выполнения тяжелых операций, таких как подъем и перемещение больших грузов, сварка крупных деталей, покраска и т.д. Они обычно имеют более сложную конструкцию и оснащены специальными инструментами и приспособлениями.

4) Самоходные роботы – это роботы, способные перемещаться самостоятельно по производственной площадке. Они могут выполнять различные операции, такие как доставка материалов, инструментов и компонентов, сканирование и контроль качества, обслуживание и т.д.

Программируемая логика контроллеров (PLC) в автоматизации производственных процессов является основной технологией, используемой для

управления и контроля различных операций на производственной линии. PLC представляет собой специализированное электронное устройство, которое выполняет программу, написанную инженером, и выполняет операции в зависимости от условий и событий, заданных в программе.

PLC является основным элементом системы автоматизации и может управлять различными процессами, такими как перемещение конвейеров, управление поступлением сырья, контроль температуры или давления и многое другое. PLC может контролировать и исполнять различные логические операции, включая сравнение и анализ входных сигналов, принятие решения и отправку соответствующих команд выходным устройствам.

Программирование PLC осуществляется с использованием специальных языков программирования, таких как “ladder logic”, “structured text” или “function block diagram”. Инженеры создают программу, которая определяет логику управления и взаимодействия между различными устройствами и системами в автоматизированной линии производства.

Преимуществом использования PLC является его гибкость и возможность быстрой изменения логики управления без необходимости в физической перестановке или замене аппаратного обеспечения. Это позволяет операторам легко изменять и оптимизировать процессы без простоя и переустановки оборудования.

PLC также имеет встроенные функции мониторинга и диагностики, которые позволяют операторам отслеживать состояние и производительность системы, обнаруживать сбои и дефекты, а также быстро реагировать на изменения.

В целом, программирование PLC является ключевым элементом в автоматизации производственных процессов, обеспечивая эффективное управление и контроль операций на производственной линии и способствуя повышению производительности и качества продукции.

Машинное обучение (МО) – это подраздел искусственного интеллекта, который использует алгоритмы для обучения компьютера решать задачи на основе данных.

Автоматизация производственных процессов является одним из применений МО, которое имеет огромный потенциал для улучшения эффективности и оптимизации производственных операций.

Одним из важных аспектов автоматизации производственных процессов является оптимизация производственной линии и предсказание возможных сбоев или дефектов в процессе производства. МО может использоваться для анализа данных с производственной линии и выявления паттернов, которые могут сигнализировать о возможных проблемах. Например, модель машинного обучения может быть обучена на основе исторических данных о производственном процессе и использована для предсказания возможных дефектов или сбоев в системе.

В дополнение к оптимизации производственной линии, МО также может быть использовано для оптимизации процессов управления запасами и планирования производства. Благодаря анализу исторических данных о спросе на продукцию, модели МО могут вырабатывать прогнозы будущего спроса и рекомендации по оптимизации уровня запасов и планированию производства.

Другой областью применения МО в автоматизации производства является робототехника. МО алгоритмы могут быть использованы для обучения роботов выполнять сложные задачи на производственной линии. Например, модель МО может быть обучена распознавать и манипулировать предметами на производственной линии или в автоматических складах.

Машинное обучение также может быть использовано для повышения безопасности и качества продукции. С помощью анализа данных, МО может выявлять аномалии и дефекты в производственных процессах, что позволяет раннее обнаруживать и предотвращать возможные проблемы.

Однако, внедрение машинного обучения в автоматизацию производственных процессов может быть вызовом. Необходимо иметь доступ к

большому объему данных, которые могут быть сложно собрать и предобработать. Также, обучение модели машинного обучения может требовать значительных ресурсов вычислительной мощности.

В целом, машинное обучение предоставляет огромный потенциал для автоматизации производственных процессов и улучшения эффективности и качества производства. Однако, для успешной реализации необходимо учитывать особенности производственных процессов и иметь доступ к соответствующим данным.

Искусственный интеллект (ИИ) играет важную роль в автоматизации производственных процессов, обеспечивая повышение производительности, эффективности и надежности. Возможности ИИ включают в себя анализ данных, машинное обучение, автоматическое принятие решений, адаптивность и автономность.

Одним из основных применений ИИ в производстве является управление и контроль производственных процессов. Системы ИИ могут собирать, обрабатывать и анализировать данные с датчиков и инструментов, чтобы оптимизировать параметры процесса. Они позволяют прогнозировать и предотвращать возможные ошибки или сбои, автоматически регулировать параметры для максимальной производительности и качества продукции, а также оптимизировать расход ресурсов.

Еще одно важное применение ИИ в автоматизации производственных процессов - это роботизированное производство. Роботы-манипуляторы с ИИ способны выполнять сложные и монотонные операции с высокой точностью и скоростью. Они могут быть обучены выполнять различные задачи, включая сборку, сварку, покраску и упаковку изделий. Роботы-коллеги способны работать в непрерывном режиме без необходимости в отдыхе или уходе.

Искусственный интеллект также используется для оптимизации планирования и управления в производственных предприятиях. Системы ИИ могут анализировать и прогнозировать спрос на продукцию, оптимизировать процессы снабжения, планировать производственные операции и распределение



ресурсов. Такие системы способствуют более эффективному использованию оборудования, уменьшению времени цикла производства и сокращению затрат.

Искусственный интеллект также внедряется для обнаружения и исправления неисправностей в производственном оборудовании. Системы мониторинга и диагностики на основе ИИ способны анализировать сигналы с датчиков, интерпретировать их и определять причину неисправностей. За счет этого можно проводить предупредительное обслуживание и предотвращать аварии, что повышает надежность оборудования и снижает простои в производстве.

В целом, применение искусственного интеллекта в автоматизации производственных процессов позволяет повысить эффективность, качество и надежность производства, а также снизить затраты на обслуживание и ремонт оборудования.

## СВЁРТОЧНАЯ НЕЙРОННАЯ СЕТЬ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ АДДИТИВНОЙ ЛАЗЕРНОЙ УСТАНОВКИ

*Хазиев Эмиль Люцерович, Хусаенова Айгуль Асгатовна*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. В работе рассматривается технология свёрточных нейронных сетей для применения в системе технического зрения аддитивной лазерной установки печатающей металлами.

Ключевые слова: свёрточная нейронная сеть, техническое зрение, аддитивная лазерная установка, технологический процесс наплавления.

# CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK OF AN ADDITIVE LASER SYSTEM VISION SYSTEM

*Khaziev Emil Lutserovich, Khusaenova Aigul Asgatovna*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. The paper considers the technology of convolutional neural networks for use in the vision system of an additive laser system printing metals.

Keywords: convolutional neural network, technical vision, additive laser installation, technological process of deposition.

Контроль за технологическими процессами аддитивного производства металлами является важной задачей для соблюдения качества наплавляемых изделий. В аддитивных установках слежение может осуществляться с помощью системы технического зрения (СТЗ). Задача данной системы обнаружить возникающие аномалии при осуществлении технологического процесса наплавления, и передать эти данные в другую часть системы поддержки аддитивного производства – экспертную систему контроля и прогнозирования качества (ЭСКПК).

Обработка визуальных данных в СТЗ осуществляется программными модулями, которые функционируют на основе свёрточных нейронных сетей (СНС). Это разновидность моделей глубокого машинного обучения, применяемых в приложениях компьютерного зрения для задач распознавания образов [1].

СНС характеризуются и отличаются тем, что содержат сверточные слои, которые изучают не все изображение целиком, а только локальные части (образцы) рассматриваемого изображения. Эти образцы с найденными особенностями представляют собой шаблоны в небольших двумерных окнах во входных данных. Размеры этих окон от  $3 \times 3$  пикселя и более. На рисунке 1 представлен пример функционирования СНС по обработке пиксельного

изображения на основе локальных шаблонов для задачи распознавания каверны (поры) в образце аддитивно наплавленного изделия, реальные размеры поры  $1,5 \times 1,5$  мм, рассматриваемое изображение имеет размер  $28 \times 28$  пикселей.

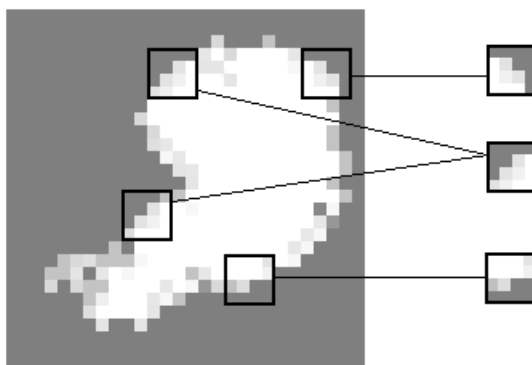


Рисунок 1 – Общий принцип механизма СНС обработки пиксельного изображения на основе локальных шаблонов на примере определения каверны (поры) в образце наплавленного изделия

Применение локальных шаблонов наделяет СНС двумя важными свойствами, которые очень важны для реализации СТЗ аддитивных установок:

- шаблоны, которые они изучают, являются инвариантными в отношении переноса. После изучения определенного шаблона в левом верхнем углу (рисунок 1) картинка СНС сможет распознавать его повсюду: например, в левом нижнем углу. Это увеличивает эффективность сверточных сетей в задачах обработки изображений (потому что видимый мир по своей сути является инвариантным в отношении переноса): таким сетям требуется меньше обучающих образцов для получения представлений, обладающих силой обобщения, а это значит, распознавание изображения происходит быстрее;

- они могут изучать пространственные иерархии шаблонов (рисунок 2). Первый сверточный слой будет изучать небольшие локальные шаблоны, такие как края, второй – более крупные шаблоны, состоящие из признаков, возвращаемых первым слоем, и т. д. Это позволяет СНС эффективно изучать все более сложные и абстрактные визуальные представления (потому что видимый мир по своей сути является пространственно-иерархическим).

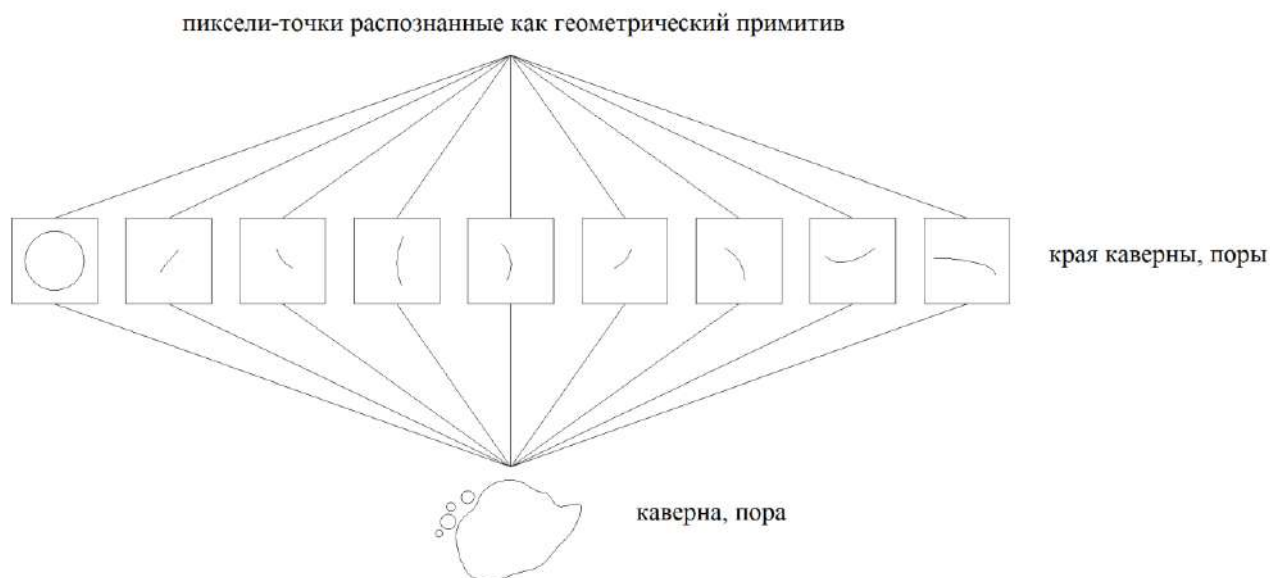


Рисунок 2 – Схематичное представление видимого изображения, которое формируется пространственными иерархиями видимых модулей: гиперлокальные края объединяются в локальные объекты, такие как края каверны, которые, в свою очередь, объединяются в понятия еще более высокого уровня - пора

Операция свертки в СНС производится к трехмерным матрицам (также называемыми картами признаков) пикселей изображений, по высоте и ширине, а также по глубине. Для изображений в формате RGB размерность по глубине равна 3, так как имеется три канала цвета: красный (red), зеленый (green) и синий (blue). Для черно-белых изображений, глубина имеет размерность 1 (то есть это оттенки серого). Операция свертывания извлекает шаблоны из своей входной карты признаков и применяет одинаковые преобразования ко всем шаблонам, производя выходную карту признаков.

Эта выходная карта признаков также является трехмерной матрицей: она имеет ширину и высоту. Ее глубина может иметь любую размерность, потому что выходная глубина является параметром слоя, и разные каналы на этой оси глубины больше не соответствуют конкретным цветам, как во входных данных в формате RGB, скорее они соответствуют фильтрам. Фильтры представляют собой конкретные аспекты входных данных: на верхнем уровне, например, фильтр может соответствовать понятию «наличие контура наплавленной детали при начале анализа». Для примера, если первый сверточный слой принимает карту признаков с размером (28, 28, 1), то он выводит карту признаков с размером (26,

26, 32), значит он вычисляет 32 фильтра по входным данным. Каждый из этих 32 выходных каналов содержит сетку  $26 \times 26$  значений, которая представляет собой карту ответов фильтра на входные данные, определяющую ответ этого шаблона фильтра для разных участков входных данных (рисунок 3). То есть карта признаков означает что, каждое измерение по глубине – это признак (или фильтр), а двумерная матрица выходных данных  $[..., ..., n]$  – это двумерная пространственная карта ответов этого фильтра на входных данных

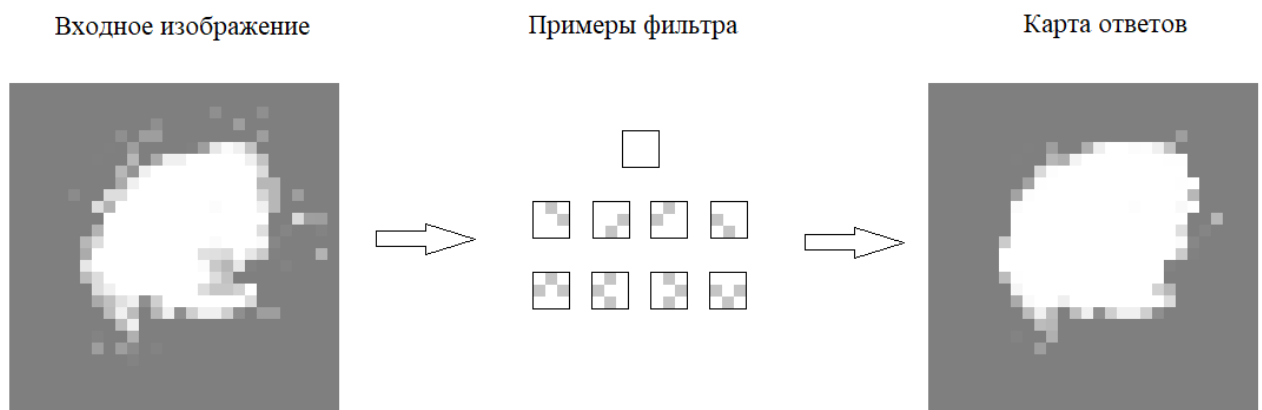


Рисунок 3 – Понятие карты ответов: двумерная карта присутствия шаблона в разных участках входных данных

Операции свертки определяются двумя ключевыми параметрами:

- размером шаблонов, извлекаемых из входных данных, – обычно это  $3 \times 3$ ,  $5 \times 5$ ,  $6 \times 6$ ,  $8 \times 8$ ,  $9 \times 9$ . Во всех алгоритмах работы СНС для СТЗ и ЭСКПК используется размер  $3 \times 3$ .

- глубиной выходной карты признаков – это количество фильтров, вычисляемых сверткой. Во всех алгоритмах работы СНС для СТЗ и ЭСКПК используется свертка начинается с глубины 32 и заканчивается глубиной 64.

В СНС для СТЗ и ЭСКПК эти параметры передаются в слои в первых аргументах:

*Слой*{выходная\_глубина, {высота\_окна, ширина\_окна}}.

Операция свертки работает методом скользящего окна: она передвигает окно с размером  $3 \times 3$  или  $5 \times 5$  по трехмерной входной карте признаков, останавливается в каждой возможной позиции и извлекает трехмерный шаблон окружающих признаков по форме:

{высота\_окна, ширина\_окна, глубина\_входа}.

Каждый такой трехмерный шаблон затем преобразуется (путем умножения трехмерной матрицы на матрицу весов, получаемую в ходе обучения, которая называется ядром свертки) в одномерный вектор по форме:

{выходная глубина}.

Все эти векторы затем собираются в трехмерную выходную карту по форме:

{высота, ширина, выходная глубина}.

Каждое пространственное местоположение в выходной карте признаков соответствует тому же местоположению во входной карте признаков (например, правый нижний угол выхода содержит информацию о правом нижнем угле входа). Например, для окна  $3 \times 3$  выходной вектор  $[i, j, \dots]$  соответствует трехмерному входному шаблону  $[i-1:i+2, j-1:j+2, :]$ . Схематично процесс свертки показан на рисунке 4.

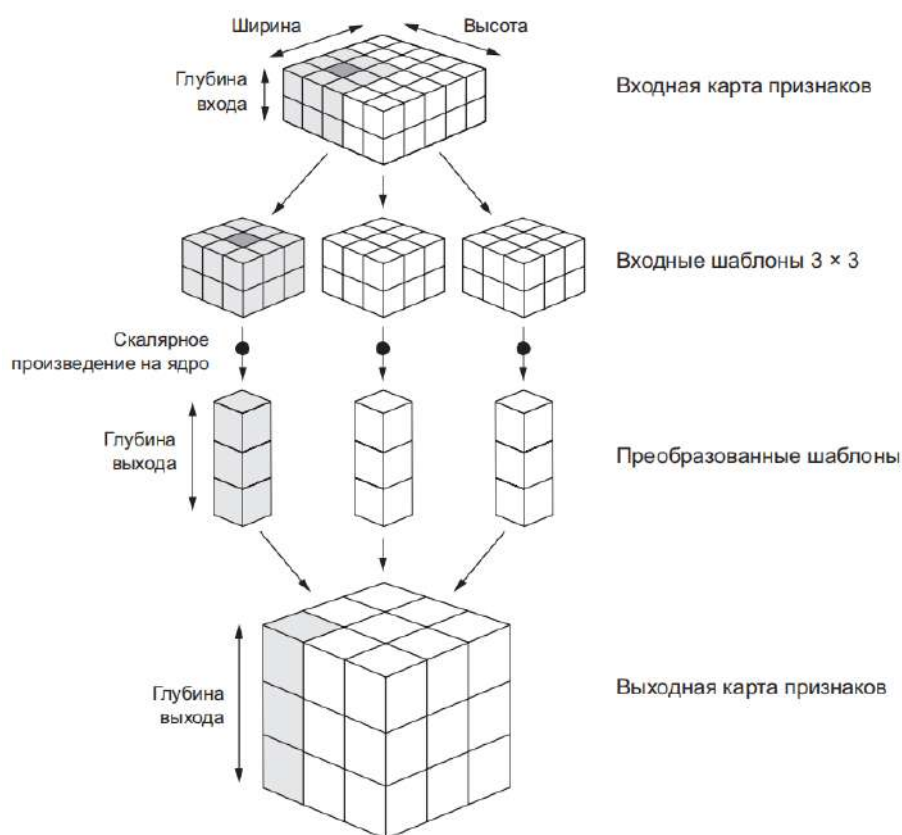


Рисунок 4 – Принцип действия операции свертки [Шолле]

Однако выходные ширина и высота могут отличаться от входных данных.

Возможные причины этого :

- так называемые «эффекты границ», которые можно устранить дополнением входной карты признаков;
- использование шага свертки.

Понятия «эффекты границ» и «дополнение карты признаков» можно описать на примере.

Для примера рассмотрим карту признаков форматом  $5 \times 5$  (всего 25 клеток). В ней существует всего 9 клеток, в которых может находиться центр окна  $3 \times 3$ , образующих сетку  $3 \times 3$  (рисунок 5). Следовательно, карта выходных признаков будет иметь размер  $3 \times 3$ . Она получилась немного сжатой: ровно на две клетки вдоль каждого измерения.

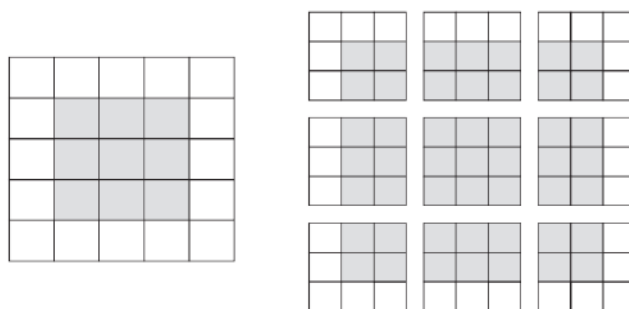


Рисунок 5 – Допустимые местоположения шаблонов  $3 \times 3$  во входной карте признаков  $5 \times 5$

Чтобы получить выходную карту признаков с теми же пространственными размерами, что и входная карта, можно использовать операцию дополнения карты признаков - операция паддинг (padding). Дополнение заключается в добавлении соответствующего количества строк и столбцов с каждой стороны входной карты признаков, чтобы можно было поместить центр окна свертки в каждую входную клетку. Для окна  $3 \times 3$  нужно добавить один столбец справа, один столбец слева, одну строку сверху и одну строку снизу. Для окна  $5 \times 5$  нужно добавить две строки. [1, 2] На рисунке 6 показан пример дополнения входной карты признаков.

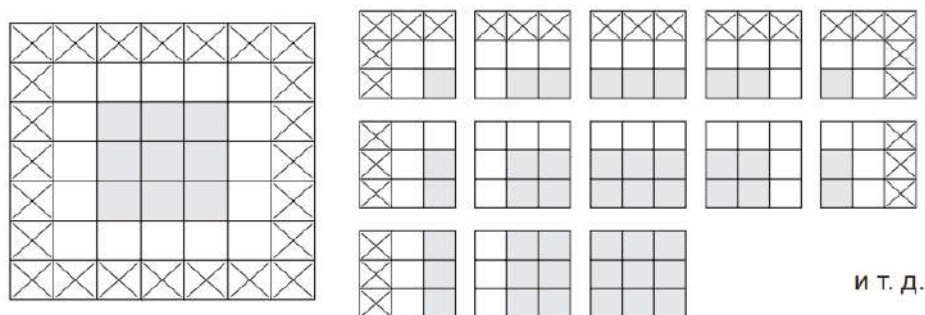


Рисунок 6 – Дополнение входной карты признаков  $5 \times 5$ , чтобы получить 25 шаблонов  $3 \times 3$

Второй фактор, который может влиять на размер выходной карты признаков это шаг свертки. Обычно при операции свертки центральная клетка окна свертки последовательно перемещается в смежные клетки входной карты. Однако расстояние между двумя соседними окнами является настраиваемым параметром, который называется шагом свертки и он равен 1 по умолчанию. Также имеется возможность определять свертки с пробелами, это свертки с шагом больше 1. На рисунке 7 показан процесс извлечения шаблонов  $3 \times 3$  сверткой с шагом 2 из входной карты  $5 \times 5$  (без дополнения) [1, 2].

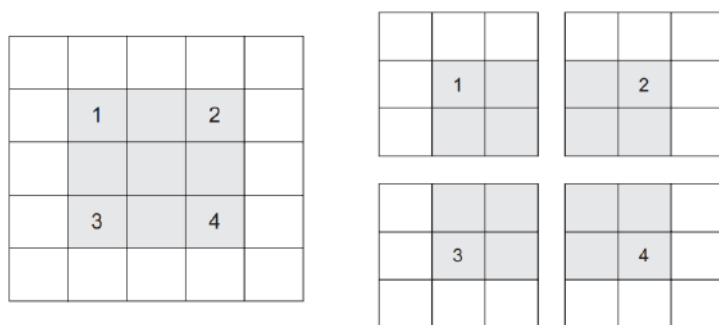


Рисунок 7 – Шаблоны  $3 \times 3$  свертки с шагом  $2 \times 2$

Использование шага в 2 пикселя означает уменьшение ширины и высоты карты признаков за счет уменьшения разрешения в два раза (в дополнение к любым изменениям, вызванным эффектами границ). Свертки с пробелами нечасто используются на практике, но для некоторых задач СТЗ поддержки ТП в АУ может дать хорошие результаты при обработке изображений.



Для уменьшения разрешения карты признаков вместо шага свертки часто используется операция выбора максимального значения из соседних (max-pooling). Предназначение данной операции: уменьшение разрешения карты признаков, во многом подобное свертке с пробелами. Операция выбора максимального значения из соседних заключается в следующем: из входной карты признаков извлекается окно, и из него выбирается максимальное значение для каждого канала. Концептуально это напоминает свертку, но вместо преобразования локальных шаблонов с обучением на линейных преобразованиях (ядро свертки) они преобразуются с использованием жестко заданной тензорной операции выбора максимального значения. Главное отличие от свертки состоит в том, что выбор максимального значения из соседних обычно производится с окном  $2 \times 2$  и шагом 2, чтобы уменьшить разрешение карты признаков в два раза. Собственно классическая свертка, напротив, обычно выполняется с окном  $3 \times 3$  и без шага (шаг равен 1). Уменьшение разрешения используется для уменьшения количества коэффициентов в карте признаков для обработки, а также внедрения иерархий пространственных фильтров путем создания последовательных слоев свертки для просмотра все более крупных окон (с точки зрения долей исходных данных, которые они охватывают) [1, 3, 4, 5].

Существует так же еще один вариант уменьшения разрешения - вместо выбора максимального значения используется операция выбора среднего значения по соседним элементам (average pooling) [1], когда каждый локальный шаблон преобразуется путем взятия среднего значения для каждого канала в шаблоне вместо максимального. Однако операция выбора максимального значения обычно дает лучшие результаты, чем эти альтернативные решения. Причина в том, что признаки, как правило, кодируют пространственное присутствие некоторого шаблона или понятия в разных клетках карты признаков, поэтому максимальное присутствие признаков намного информативнее, чем среднее присутствие. Поэтому более разумная стратегия снижения разрешения состоит в том, чтобы сначала получить плотные карты признаков (путем обычной свертки без пробелов), а затем рассмотреть максимальные значения признаков в

небольших шаблонах, а не разреженные окна из входных данных (путем свертки с пробелами) или усредненные шаблоны, которые могут привести к пропуску информации о присутствии.

Таким образом, систему технического зрения аддитивной лазерной установки необходимо развертывать с использованием сверточная нейронная сеть, это даст возможность быстрого распознавания визуальной информации.

#### Список литературы

1. Шолле Ф. Глубокое обучение на Python. - СПб.: Питер, 2018. - 400 с.: ил. - (Серия «Библиотека программиста»)
2. Плас В. Дж. Python для сложных задач. Наука о данных и машинное обучение – Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data – [Питер](#), 2017. – 576 с.
3. Грас Д. Data Science. Наука о данных с нуля: Пер. с англ. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2021 - 416 с.: ил.
4. Дейтел Пол, Дейтел Харви Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления. - СПб.: Питер, 2020 - 864 с.: ил. - (Серия «Для профессионалов»).
5. Крон Д, Бейлевельд Г., Аглаэ Б. Глубокое обучение в картинках. Визуальный гид по искусственному интеллекту. - СПб.: Питер, 2020 - 400 с.: ил. - (Серия «Библиотека программиста»).

## РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОГО МОДУЛЯ ТРЕКИНГА ГРУЗОВЫХ МАШИН

*Хамадеев Шамиль Актасович, Каримов Тимур Наильевич,*

*Шабает Александр Аликович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. В работе описана разработка универсального модуля трекинга

грузовых автомобилей, позволяющего снизить затраты транспортных компании с небольшими парками на услуги GPS/ГЛОНАСС-мониторинга

Ключевые слова: автомобильные грузоперевозки, логистика, мониторинг, телематика, автоматизация.

## DESIGN OF A UNIVERSAL TRUCK TRACKING MODULE

*Khamadeev Shamil Aktasovitch, Karimov Timur Nailevich,*

*Shabaev Alexandr Alikovitch*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Abstract. The paper describes the idea of a universal truck tracking module, which allows companies with small fleets to reduce costs for GPS/GLONASS monitoring services.

Keywords: transportation, logistics, telematics, GPS monitoring, automation.

Анализ автомобильных грузоперевозок [1,2] в РФ показал, что большая часть рынка перевозок состоит из компаний с маленькими парками (до 5-10 грузовиков), которые не оборудованы системами GPS/ГЛОНАСС-мониторинга. Компании не считают экономически оправданным контролировать работу водителей таким образом.

Один из подходов - использование мобильных приложений для отслеживания местоположения. Однако этот метод имеет свои недостатки:

- Качество координат ниже, чем у специализированного GPS/ГЛОНАСС-трекера.
- Водитель может в любой момент выключить приложение, или мобильное устройство может разрядиться, что приводит к потере информации о местоположении.

Подключение к системе трекинга от внешних провайдеров, представленных на рынке РФ, является дорогостоящим для владельцев малых парков. Также

значительную часть стоимости этих услуг составляет расходы на программное обеспечение.

С учетом этих проблем, было предложено реализовать свое быстрое и недорогое решение для получения координат грузовиков. Это позволит компаниям с малыми парками получать и использовать геоданные в своих системах управления транспортом без значительных затрат на услуги провайдеров мониторинга ГЛОНАСС/GPS.

В ходе анализа трекеров, представленных на рынке, были выделены три основных производителя: Galileo [3], Teltonika [4] и Navtelecom [5]. Эти компании занимают ведущие позиции на рынке по производству GPS-трекеров, предлагая качественные и надежные устройства с широкими возможностями.

Был разработан прототип приложения для сервера мониторинга. Разработка модуля была реализована на языке программирования Python, что обеспечить скорость разработки. Для хранения телематических данных были выбраны файловая система и база данных SQLite [6]. SQLite эффективно подходит для решаемой задачи, так как это легковесная встраиваемая SQL база данных, которая не требует отдельного сервера.

Каждый производитель аппаратных трекеров использует свои собственные разработки, поэтому для каждого из них были разработаны отдельные модули приложения. Это позволило реализовать обработку и анализ входящих данных в соответствии с особенностями каждого протокола.

Для каждого протокола в приложении был выделен отдельный IP-порт. В каждый трекер в зависимости от производителя был вшит IP адрес сервера и порт производителя.

В рабочем режиме трекер отправляет информацию на сервер. При этом в каждом запросе трекер передает блок новых телематических данных, которые еще не отправлялись на сервер, в соответствии со своим протоколом.

После получения данных сервер выполняет дополнительную проверку контрольной суммы. Это важный этап, позволяющий убедиться в корректности полученных данных. Если данные подтверждаются как корректные, сервер

отправляет трекеру подтверждение об успешном приеме данных, и трекер отмечает эти данные как отправленные. В случае обнаружения ошибок в данных, сервер отвечает с сообщением об ошибке, и трекер повторно отправляет данные.

Сервер читает данные в соответствии с инструкциями протокола и сохраняет данные в специальной структуре каталогов файловой системы. Это обеспечивает удобство и эффективность работы с большим объемом данных.

Наконец, сервер предоставляет API, который позволяет внешней системе (система управления транспортном компании) запрашивать данные по трекерам.

Для хранения телематических данных была разработана иерархическая структура с помощью файловой систем. В корневом разделе файловой системы хранятся каталоги с наименованием в виде Id устройства (IMEI устройства). Внутри подкаталоги с наименованием «Год данных» (например, «2023»). Внутри подкаталоги с наименованием «Месяц» (например «05»), внутри которого по суткам хранятся файлы SQLite.

Преимуществами такой организации данных являются:

- к системе отсутствуют сложные запросы и данные при запросе берутся линейно, и другая структура хранения была бы с избыточной сложностью;
- удобство архивирования данных, старые каталоги могут быть просто удалены из файловой системы после архивирования без необходимости переиндексации данных.

Структура хранения телематических данных в файлах SQLite:

- timestamp – дата и время координаты;
- lat – широта;
- lon – долгота;
- param1 – дополнительные параметры и др.

Также отдельно система в корневом каталоге устройства в отдельном файле SQLite сохраняет последние известные данные по трекеру для оперативного получения.

Данное решение имеет API, которое позволяет внешней системе управления транспортом получать данные по трекерам. Основные методы API

представлены в таблице 1:

Таблица 1. Основные методы API

№	Протокол	Назначение	Метод
1	Galileo	Список устройств	GET /galileo/get_devices
2	Galileo	Метаданные протокола	GET /galileo/get_metadata
3	Galileo	Актуальные данные	GET /galileo/get_actual
4	Galileo	Получение данных с фильтрацией	GET /galileo/get_data
5	Teltonika	Список устройств	GET /teltonika/get_devices
6	Teltonika	Метаданные протокола	GET /teltonika/get_metadata
7	Teltonika	Актуальные данные	GET /teltonika/get_actual
8	Teltonika	Получение данных с фильтрацией	GET /teltonika/get_data
9	Navtelecom	Список устройств	GET /navtelecom/get_devices
10	Navtelecom	Метаданные протокола	GET /navtelecom/get_metadata
11	Navtelecom	Актуальные данные	GET /navtelecom/get_actual
12	Navtelecom	Получение данных с фильтрацией	GET /navtelecom/get_data

Файлы проекта представлены на рисунке 1. Файлы с наименованиями Galileo.py, Navtelecom.py и Teltonika.py описывают метаданные протоколов. Файлы Galileo\_server.py, Navtelecom\_server.py и Teltonika\_server.py запускают соответствующие серверы. Файл Api.py содержит код по API. Crc16.py отвечает за проверку контрольной суммы. Остальные файлы являются системными.

В рамках работы был спроектирован и разработан на Python прототип модуля трекинга, который позволяет получать данные с трекеров трех популярных производителей оборудования для мониторинга транспортных средств. Данное решение позволит снизить затраты на получение координат грузовых машин и использовать их с тем же уровнем качества, как и при использовании услуг провайдеров мониторинга.


















 .dockerignore
 .gitignore
 api.Dockerfile
 api.py
 build.sh
 crc16.py
 docker-compose.yml
 galileo.Dockerfile
 galileo.py
 galileo_server.py
 navtelecom.Dockerfile
 navtelecom.py
 navtelecom_server.py
 requirements.txt
 teltonika.Dockerfile
 teltonika.py
 teltonika_server.py

Рисунок 1. Файлы проекта

### Список литературы

1. Аналитический отчет «Тренды автомобильных грузоперевозок в РФ в 2023 г. Перспективы роста» / Strategy Partners. - URL: <https://strategy.ru/research/research/36> (дата обращения 2023-11-01)
2. Федеральная служба государственной статистики. - URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/transport#> (дата обращения 2023-11-01).
3. Galileosky. - URL: <https://galileosky.ru/> (дата обращения 2023-11-01).
4. TELTONIKA | Telematics. - URL: <https://teltonika-gps.com/> (дата обращения 2023-11-01).
5. NAVTELECOM telematics systems. - URL: <https://www.navtelecom.ru> (дата обращения 2023-11-01).
6. SQLite. - URL: <https://www.sqlite.org> (дата обращения 2023-11-01).

## АВТОМАТИЗАЦИЯ В ИНДУСТРИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

*Хасанова Амина Азатовна, Лукьянова Ангелина Викторовна*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Информационные технологии могут с успехом применяться в различных областях современной медицины.

Ключевые слова: Автоматизация, здравоохранение

## AUTOMATION IN THE HEALTHCARE INDUSTRY

*Khasanova Amina Azatovna, Lukyanova Angelina Viktorovna*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. Information technologies can be successfully used in various areas of modern medicine.

Keywords: Automation, healthcare

Медицинская информационная система позволяет автоматизировать работу лечебного учреждения. Программа позволяет значительно упростить ведение бумажной документации, составления необходимых в повседневной работе медицинских отчетов.

A medical information system allows you to automate the work of a medical institution. The program allows you to significantly simplify the maintenance of paper documentation and the preparation of medical reports necessary in everyday work.

Программа Электронной истории болезни MedTime позволяет: вести регистрацию, запись приема пациентов и специализированных видов обследований; заполнять, просматривать, редактировать медицинские документы с использованием формируемых и дополняемых справочников;



Медицинская информационная система содержит большой набор медицинских документов, необходимых для ведения истории болезни и амбулаторной карточки пациента.

Система может легко настраивается для работы конкретного ЛПУ, и сохраняет свою актуальность при изменениях в структуре медицинского учреждения или введении новых типов медицинских документов.

Программа состоит из комплекса модулей: АРМ врача регистратуры, АРМ врача отделения стационара, АРМ врача Ультразвуковой диагностики, АРМ врача лаборатории, АРМ врача дополнительных исследований, модуль для формирования статистической отчетности.

Программа распространяется с полным набором модулей, которые возможно установить на одно рабочее место, доступ к которым регламентируется из панели управления программы администратором системы. Это позволяет начать автоматизацию вашего лечебного учреждения с одного компьютера и попробовать систему в работе, по возможности постепенно наращивая систему до полной автоматизации учреждения.

Для работы программы не требуется приобретения сторонних платных программ, что существенно сокращает себестоимость внедрение медицинской информационной системы.

Программа разрабатывалась совместно с врачами разных специальностей, что позволило создать максимально интуитивно понятный для врача интерфейс, что позволяет начать процесс внедрения программы без предварительного обучения.

Что такое автоматизация в здравоохранении? Под ней понимают внедрение программного обеспечения, которое помогает организовать эффективную работу персонала, отслеживать посещаемость, ход лечения, управлять финансированием. На автоматизацию активно переходят не только частные, но и бюджетные медицинские учреждения.



Рисунок 1- Автоматизация в амбулаторной диагностике

От удобства работы и охвата задач, решаемых при помощи медицинского ПО, зависит качество решения следующих задач:

1) Удаленное ведение записи. Это позволяет избежать длительного ожидания ответа на звонок, можно самостоятельно выбрать специалиста, день и время его посещения.

2) Информирование о пропущенных звонках. Администратору тут же поступают контактные данные не дозвонившегося клиента.

3) Электронная картотека. Чем старше пациент, тем толще его карточка. Вести и хранить ее иногда не просто, а найти ее в нужный момент вообще целая проблема. Переход на электронные карты существенно упрощает жизнь и работу врачей.

4) Оперативная выписка документов. Доктору достаточно выбрать нужную вкладку на мониторе, сформировать выписку, эпикриз, заключение, направление и т.д. и одним кликом отправить на печать.

5) Интерактивный календарь. Он помогает администрации медицинского центра формировать расписание, врачам отслеживать его объективность, приближение отпуска, регистраторам предлагать удобное время приема и избегать дублированных записей.

6) Аналитическая работа. Заниматься ею при помощи специальной программы намного удобнее и эффективнее.

7) Адресные предложения. CRM-система автоматически формирует предложения пациентам с учетом их пола, возраста, анамнеза.

В целом автоматизация медицины на всех уровнях – это эффективное решение не только административных и управленческих задач, но также гарантия комфортного и качественного обслуживания.

Одной из основных проблем автоматизации медицинских учреждений является не столько затраты на приобретение ПО, сколько подготовка к этому шагу. Необходимо заранее оснастить все рабочие места современными компьютерами и обеспечить бесперебойный, высокоскоростной интернет.

Следующим шагом после покупки программы является создание разветвленной внутренней сети, раздача прав доступа и создание баз данных клиентов, врачей, справочников и т.д., устанавливается централизованное администрирование.

Только после этого проводят обучение специалистов. Доктор не должен тратить время на освоение сложных программных алгоритмов. Его задача – оказывать медицинскую помощь, а компьютер должен стать в этом надежным помощником – всего пара секунд на активацию нужных строк и кнопок, а потом еще несколько минут на заполнение формуляра. Остальное время тратится исключительно на осмотр и общение с пациентом.



Рисунок 2- Автоматизация в кардиологии

Умная программа – это моментальный доступ к карте, предыдущим обследованиям и назначениям. Оно дает возможность оперативно получать результаты анализов любым специалистом. Администрация в свою очередь может удаленно оценить объективность и правильность назначений.

Зато по мере освоения системы работа клиники выходит на совершенно новый качественный уровень, что положительно работает на ее репутацию, рейтинг среди конкурентов и привлекает пациентов. По мере освоения ПО наблюдается существенная экономия на содержании медучреждения и увеличение доходов от возросшего числа клиентов.

Специалисты, привыкшие доверять бумаге, к новым технологиям администрирования относятся с опаской. Придется потратить время и силы на обучение, осваивать новый интерфейс, искать данные, нажимать кнопки и т.д. Но, все это сполна окупается: немного терпения и вместо бесконечной писанины и кипы отчетов доктор может наконец-то заняться исключительно своими прямыми обязанностями.

В заключение делаем вывод, что информационные технологии могут с успехом применяться в различных областях современной медицины. Например, в сфере обеспечения безопасности пациентов современные автоматизированные системы способны усилить контроль качества и безопасности лекарственных средств и медицинских услуг, снизить вероятность врачебных ошибок, предоставить скорой помощи средства оперативной связи и доступа к жизненно важной информации о пациенте.

#### Список литературы

1. Статья «Комплексная система автоматизации деятельности медицинского учреждения» Курбатов В.А., Ковалев Г.Ф., Иванова М.А., Белица Е.И., Рогозов Ю.И., Соловьев А.Б.
2. Куракова Н.А. Информатизации здравоохранения как инструмент создания «саморегулируемой системы организации медицинской помощи».: Журнал «Врач и информационные технологии», №2'2009.
3. В.К. Эбель « Новые компьютерные технологии в медицине», 2008

# АВТОМАТИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ

*Чапурин Кирилл Андреевич*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

## AUTOMATION OF TRANSPORT LOGISTICS

*Chapurin Kirill Andreevich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) «Kazan (Volga Region) Federal University», Naberezhnye Chelny*

Аннотация. Автоматизация транспортной логистики становится ключевым фактором в оптимизации процессов и улучшении эффективности современной глобальной логистики. Данная статья исследует влияние технологий автоматизации на ключевые аспекты транспортной логистики, включая роботизированные операции на складах, оптимизацию маршрутов, системы управления транспортными потоками, использование Интернета вещей (IoT) и вопросы экологической устойчивости. Также рассматриваются перспективы автоматизации в данной области, включая использование искусственного интеллекта и автономные транспортные средства. Анализ текущего состояния и перспектив развития автоматизации транспортной логистики обеспечивает понимание значимости и преимуществ использования технологий автоматизации для современной логистической индустрии.

Ключевые слова: Автоматизация, транспортная логистика, преимущества автоматизации, влияние автоматизации на транспортную логистику.

Annotation. Automation of transport logistics is becoming a key factor in optimizing processes and improving the efficiency of modern global logistics. This article explores the impact of automation technologies on key aspects of transportation logistics, including robotic warehouse operations, route optimization, traffic management systems, the use of the Internet of Things (IoT), and environmental

sustainability issues. It also looks at the future of automation in this area, including the use of artificial intelligence and autonomous vehicles. An analysis of the current state and prospects for the development of transport logistics automation provides an understanding of the significance and benefits of using automation technologies for the modern logistics industry.

Key words: Automation, transport logistics, advantages of automation, impact of automation on transport logistics.

Транспортная логистика – сердце современной глобальной экономики. С международной торговлей, электронной коммерцией и сложными цепочками поставок, влияние технологий на эту отрасль нельзя переоценить.

Автоматизация транспортной логистики - использование специализированного ПО, оборудования, машин (конвейеров, кранов, погрузчиков, промышленных роботов) для оптимизации распределительных процессов. Выполнение широких и объемных задач обеспечивается системами управления цепочками поставок (УЦП) и планирования ресурсов компании (ERP).

ERP (enterprise resource planning) - оптимизация ресурсов по единой модели данных и процессов для всех видов деятельности, которые ведет компания. Это организационная стратегия, внедряемая и реализуемая путем использования пакетов специализированного прикладного ПО. ERP предусматривает интеграцию бизнес-процессов компании друг с другом.

В сфере транспорта и логистики автоматизация играет ключевую роль в оптимизации процессов, повышении эффективности и улучшений общей производительности.

Основные области, которые значительно влияют на эту сферу:

Умные транспортные средства. Развитие технологий автопилотирования и систем искусственного интеллекта позволят создавать транспортные средства, способные перевозить грузы и пассажиров без участия человека. Это снижает

затраты на труд и повышает безопасность и эффективность транспортных средств.

Технологии управления и мониторинга. Интеллектуальные умные системы управления транспортом: Они позволяют оптимизировать трафик, управлять городскими системами транспорта и предоставлять динамическое регулирование трафика на основе данных и алгоритмов машинного обучения.

Автоматизированные Складские Операции, такие как роботизированные системы перемещения и сортировки, а также автоматические системы инвентаризации, революционизируют обработку грузов на складах. Точность, скорость и эффективность управления запасами и инвентаризации сделали складские операции более эффективными. Роботы и дроны могут использоваться для автоматизации доставки товаров от складов до пунктов назначения.

Отслеживание и аналитика. Использование Интернета вещей (IoT) для мониторинга и управления грузами позволяет в реальном времени отслеживать местоположение грузов, условия их хранения и транспортировки, а также оптимизировать маршруты.

Цифровые транспортные платформы. Развитие онлайн-платформ для заказа транспорта и перевозок включает в себя мобильные приложения и веб-платформы, которые позволяют заказать и отследить транспортные услуги, упрощая процесс логистики.

Управление энергопотреблением и экологическая устойчивость. Использование данных и аналитики для оптимизации энергопотребления транспортных средств и инфраструктуры включает в себя использование аналитики для снижения экологического воздействия и улучшения энергоэффективности.

Преимущества автоматизации транспортной логистики

Увеличение производительности: автоматизация позволяет снизить ручной труд и повысить эффективность процессов, что приводит к увеличению производительности транспортной логистики.

1) Снижение затрат: автоматизация помогает оптимизировать использование ресурсов и сокращает издержки, связанные с ручными процессами (например, затраты на труд и человеческие ошибки).

2) Улучшенная точность: использование автоматизации минимизирует риск человеческих ошибок, что ведет к повышению точности и надежности в транспортной логистике.

3) Оптимизация маршрутов: автоматизированные системы могут анализировать различные факторы, такие как пробки, погода и грузовые объемы, чтобы оптимизировать маршруты и доставку.

4) Более эффективное управление запасами: автоматизация позволяет точно отслеживать и управлять запасами, минимизируя затраты на хранение и избегая излишних запасов.

5) Улучшенная видимость и отчетность: автоматизированные системы позволяют получать реальную информацию о статусе доставки и логистических процессах, что обеспечивает лучшую видимость и возможность более точного прогнозирования.

6) Более быстрые и надежные доставки: автоматизация позволяет ускорить процессы обработки и доставки грузов, что приводит к более быстрым и надежным доставкам для клиентов.

7) Лучшее управление рисками и безопасность: автоматизированные системы позволяют отслеживать и контролировать риски, связанные с транспортной логистикой, такие как порча грузов и аварии, и принимать соответствующие меры для их предотвращения или минимизации.

8) Улучшенный сервис для клиентов: автоматизация позволяет логистическим компаниям предоставлять более эффективный и надежный сервис своим клиентам, что повышает удовлетворенность клиентов и доверие к компании.

9) Лучшая конкурентоспособность: автоматизация помогает компаниям достичь более высокой эффективности и снизить затраты, что делает их более конкурентоспособными на рынке транспортной логистики.



Все большее использование технологий автоматизации в транспортной логистике несет потенциал для качественных изменений в операционной эффективности, экологической устойчивости и улучшения общей производительности в этой сфере. Эти примеры демонстрируют, как автоматизация в сфере транспорта и логистики помогает улучшить процессы, сделать их более эффективными и экологически устойчивыми.

## **Раздел 6. «Математика»**

### **РЕАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧ НА КАРТЕ БЕЛЬТРАМИ В ПРИЛОЖЕНИИ WINGEOM**

*Антропова Гюзель Равильевна, Матвеев Семен Николаевич -  
Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

*Шакиров Рафис Гильмегаянович -  
Набережночелнинский государственный педагогический университет  
г. Набережные Челны, РФ*

Аннотация. В статье описывается область применения компьютерной системы Wingeom. Приводится тезисное описание области возможного применения используемой программы для решения конструктивных и метрических задач плоскости Лобачевского. С другой стороны в статье рассматривается достаточность предлагаемого программного обеспечения (ПО), а так же показывается, что для подобных задач нет большой необходимости реализовывать сложные процедуры на языках высокого уровня. Статья обращает внимание на перспективные возможности приложения Wingeom в решении ряда задач по этой тематике. Приведены примеры реализующие стратегию применения предлагаемого ПО в решении конструктивных задач и теории преобразований на карте Бельтрами.

Ключевые слова. Компьютерная система, функция комплексной переменной, модель Пуанкаре, метрика и движения плоскости Лобачевского.

### **WINGEOM APPLICATION IN THE IMPLEMENTATION OF LOBACHEWSKY PLANE TRANSFORMATIONS**

*Antropova Gyuzel Raviljevna, Matveev Semen Nikolaevish  
Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

*Shakirov Rafis Gilmegayanovich -  
candidate of physical and mathematical sciences, Naberezhnye Chelny State  
Pedagogical University, Russian Federation*

Abstract. The article describes the scope of application of the Wingeom computer system. A thesis description of the area of possible application of the used program for solving constructive and metric problems of the Lobachevsky plane is given. On the other hand, the article examines the sufficiency of the proposed software, and also shows that for such tasks there is no great need to implement complex procedures in high-level languages. The article draws attention to the promising capabilities of the Wingeom application in solving a number of problems on this topic. Examples are given that implement the strategy for using the proposed software in solving constructive problems and the theory of transformations on the Beltrami map.

Keywords. Computer system, function of a complex variable, Poincaré model, metric and movements of the Lobachevsky plane.

В настоящее время широко используется компьютерная поддержка решения многих научно-технических задач, в различных симуляторах и тренажерах, в том числе, математических [1,2]. На практике проявляется одно из главных достоинств программного обеспечения (ПО) – возможность исследования более сложных математических моделей, благодаря сокращению громоздких вычислений и рутинных операций [4,8].

Приведем краткое описание реализации некоторых элементов известной модели плоскости Лобачевского: на модели в круге Бельтрами в системе Wingeom. Wingeom – портативная программа для Windows предназначена для геометрических построений в двух, трех измерениях, а также в гиперболической и сферической плоскостях. Поскольку это портативная программа, то она не оставляет сведения в реестре Windows. Можно скопировать её на любой носитель информации и взять с собой. Wingeom позволяет создавать модели планиметрических и стереометрических фигур (как строить самостоятельно, так и с использованием готовых шаблонов), изменять геометрические фигуры (перемещение, анимация, редактирование стиля фигуры). В программе можно производить измерения (длины отрезка, величины угла), вычислять периметр и

площадь многоугольника, находить координаты точки, соотношение длин отрезков и некоторые другие операции, использовать геометрические преобразования (параллельный перенос, поворот, гомотетия, инверсия и зеркальная симметрия), работать с текстом.

Следует заметить, что программа Wingeom редко практикуется в области гиперболической геометрии. Однако предлагаемая программа Wingeom содержит выгодные возможности для моделирования элементарных фигур на моделях плоскости Лобачевского: конформно-евклидовой модели Пуанкаре на полуплоскости и модели в круге Бельтрами [7]. Метрика плоскости Лобачевского в конформно-евклидовой модели в верхней полуплоскости имеет вид  $ds^2 = \frac{dx^2+dy^2}{y^2}$ , где  $(x, y)$  прямоугольные координаты точки в верхней полуплоскости. Отобразив верхнюю полуплоскость в евклидов круг с помощью инверсии с центром на нижней полуплоскости, получаем карту Бельтрами, где метрика определяется  $ds^2 = \frac{4}{(1-x^2-y^2)^2} dx^2 + dy^2$  и может быть выражена с помощью двойного отношения четырех точек. Предлагаемая программа Wingeom позволяет совершать такое отображение и производить решение элементарных задач плоскости Лобачевского на предлагаемых моделях одновременно.

Преобразования плоскости Лобачевского в рассматриваемой системе реализуются во вкладке «Transf» командами «Translete...», «Rotate...», «Dilate...», «Reflect...». Их можно реализовать в круге: «Disk interior» или на полуплоскости: «Upper half-plane». Эти команды в этой системе реализуют аналог евклидовых преобразований, таких как параллельный перенос, поворот и скользящую симметрию (рис 1).

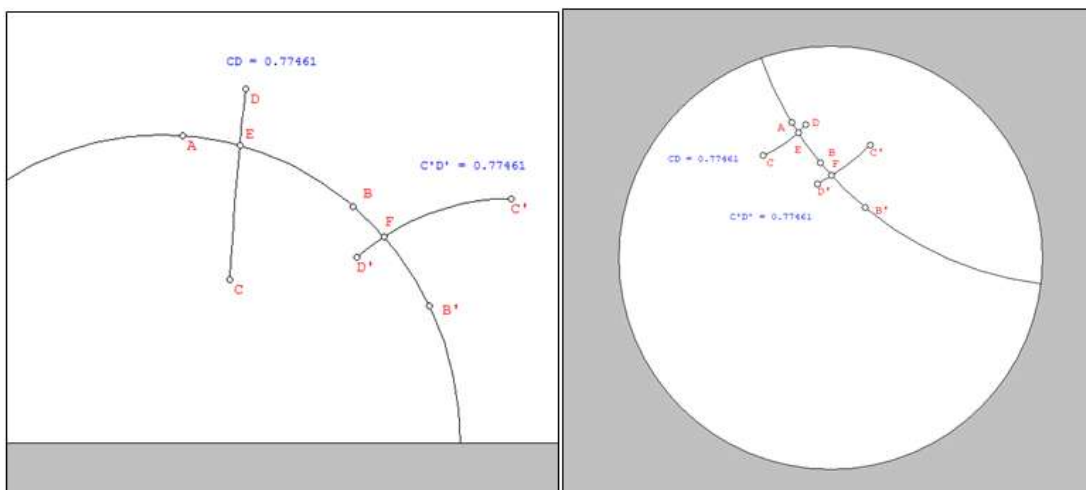


Рис. 1 – Скользящая симметрия в направлении АВ

На наш взгляд, к числу недостатков этой системы можно отнести то, что она не реализует перечисленные преобразования аналитически, но, тем не менее, она позволяет работать с метрикой.

Для демонстрации работы программы Wingeom с метрикой программы Wingeom, рассмотрим работу с двумерным пространством: зададим четырехугольник ABCD и найдем линейные элементы и площадь этого четырехугольника, а так же его образа при гиперболическом преобразовании.

Для этого необходимо воспользоваться командой «Hyperbolic». Затем в вкладке «View» выбрать команду «Upper half-plane» или «Disk interior». Соответствующие вычисления производим с использованием команд вкладки «Meas». Программа позволяет просмотреть произведенные действия пользователя в последовательности, чтобы просмотреть их, необходимо воспользоваться последовательно командами «Other», «Lists» «History». Появится окно (рис. 2), (рис 3), в котором будет прописан каждый шаг работы. Таким образом, для подобных задач нет большой необходимости реализовывать сложные процедуры на языках высокого уровня.

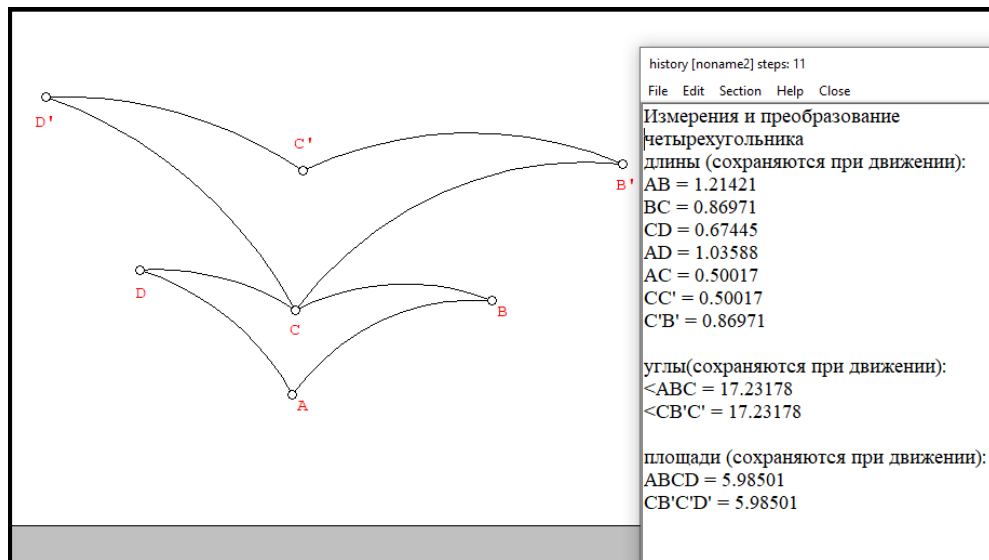


Рис. 2 – Измерения и преобразование четырехугольника в верхней полуплоскости

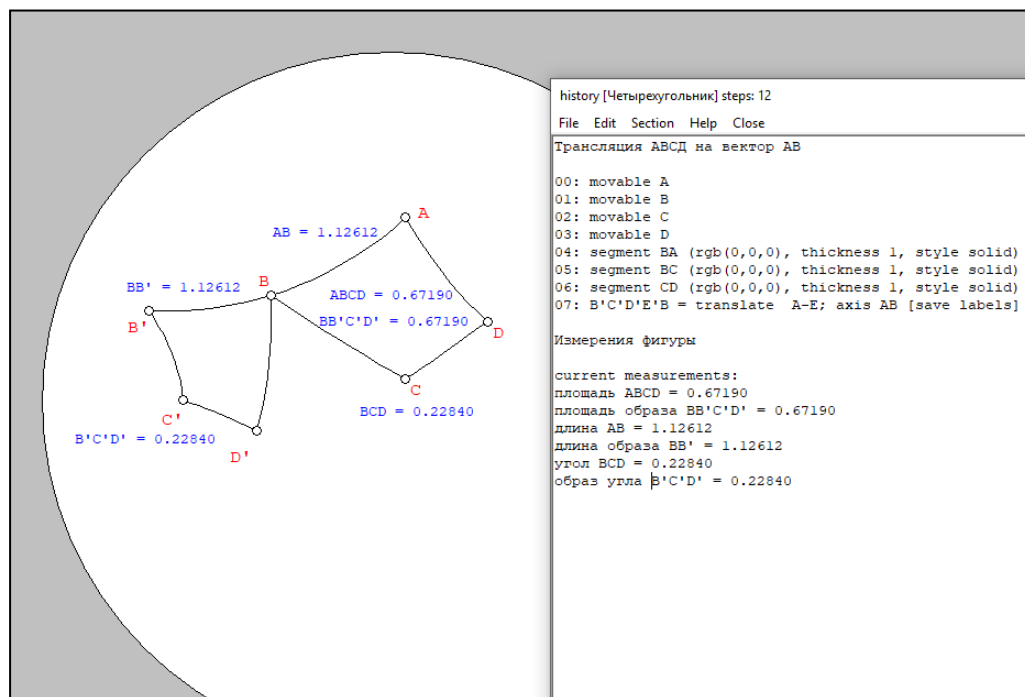


Рис. 3 – Измерения и преобразование четырехугольника на карте Бельтрами

Нами сделаны выводы, что конструктивные возможности программы достаточны для моделирования простейших плоских и пространственных тел. Программа позволяет рассматривать движения плоскости Лобачевского, моделировать образы фигур при этих движениях, реализовывать конструктивные задачи, строить элементарные линии плоскости, вычислять площади фигур.

Подобные простые компьютерные системы, где реализуется геометрия Лобачевского, достаточно редки, поэтому, на наш взгляд, предлагаемая система является достаточно эффективным инструментарием в решении задач плоскости Лобачевского.

#### Список литературы

1. Трухин А.В. Анализ существующих в РФ тренажёрно-обучающих систем // Открытое и дистанционное образование. 2008. N 1. С. 32-39.
2. Дьячук П.П., Шкерина Л.В., Шадрин И.В., Перегудова И.П. Динамическое адаптивное тестирование как способ самообучения студентов в электронной проблемной среде математических задач // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. 2018. 1(43). С. 48 – 59.
3. Ключко В.И., Кушнир Н.В., Матяж А.С., Жуков В.А. Технологии виртуальной реальности: современные симуляторы и их применение в медицине // Научные труды КубГТУ. 2016. № 15. С. 94–104
4. Антропова Г. Р. О некоторых способах построения поля Галуа и проективных пространств / Антропова Г. Р., Матвеев С. Н., Шакиров Р. Г. // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2020. – №4(29). – С.27-29.
5. Матвеев С. Н., Антропова Г. Р. Организация спецкурса по геометрии средствами информационных технологий (в подготовке бакалавров) // Мир науки. – 2017. – Том 5, №2. – URL: <http://mir-nauki.com/PDF/33PDMN217.pdf>.
6. Шурыгин В. В. / Комбинирование методов евклидовой, аффинной и проективной геометрий при решении геометрических задач/ В. В. Шурыгин, В. В. Шурыгин (мл.) // Электронные библиотеки. - 2021. - Т. 24. - № 3. -С. 563-580.
7. Антропова, Г. Р. Реализация задач на модели Пуанкаре в системе Wingeom в подготовке учителя математики / Г.Р. Антропова, С.Н. Матвеев, Р.Г. Шакиров // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2023. – № S2-1(45). – С. 22-24.

8. Антропова, Г. Р. О моделях проективной плоскости поля Галуа / Г. Р. Антропова, С. Н. Матвеев // Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация. – 2016. – № 1(68). – С. 17-23. – EDN WMABXL.
9. Антропова, Г. Р. Из практики использования программных продуктов в решении математических задач / Г. Р. Антропова, С. Н. Матвеев, Р. Г. Шакиров // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2021. – № S2-1(31). – С. 63-67. – EDN QNFJLI.



## СТАТИСТИКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ СРЕДИ СТУДЕНТОВ

*Брыжак Екатерина Дмитриевна, Валиуллина Дианан Маратовна,  
Салахова Нататля Олеговна, Журавлева Марина Станиславовна,  
Серазетдинова Лариса Ильбаровна*

*Казанский(Приволжский)федеральный университет, г.Казань, Россия*

**Аннотация.** Статья посвящена актуальной проблеме - изучению проблемы заболеваемости студентов. Цель данной работы: определить причину основных заболеваний студентов, выявить и описать наиболее распространенные виды заболеваний студентов, отразить общую статистику состояния здоровья студентов, описать симптомы основных заболеваний.

**Ключевые слова:** здоровье, студенты, заболеваемость, статистика, образ жизни

## MORBIDITY STATISTICS AMONG STUDENTS

*Bryzhak Ekaterina Dmitrievna, Valiullina Dianan Maratovna,  
Salakhova Natatlya Olegovna, Zhuravleva Marina Stanislavovna,  
Serazetdinova Larisa Ilbarsova*

*Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia*

**Annotation.** The article is devoted to the actual problem - the study of the problem of the disease of students. The purpose of this work: to determine the cause of major diseases of students, to identify and describe the most common types of diseases of students, to reflect the overall statistics of the health status of students, to describe the symptoms of major diseases.

**Key words:** health, students, morbidity, statistics, lifestyle

Проблема здоровья студентов все больше привлекает внимание педагогов и врачей, что обусловлено высокой заболеваемостью как взрослого населения России, так и подрастающего поколения [2]. На состояние здоровья влияют

многочисленные факторы. Основными из них являются наследственность (20%), экология (20%), образ жизни (50%), уровень развития здравоохранения (10%) Человека с самого рождения преследуют различные болезни - гиповитаминозы и авитаминозы, анемии, ожирение, аллергии, простудные, желудочно-кишечные, сердечнососудистые и другие заболевания.

Одним из основных свойств образа жизни современных студентов является ограниченная двигательная активность, большая информационная нагрузка, негативно действующая на все системы организма и приводящая к снижению его компенсаторно-приспособительных реакций. Состояние здоровья студентов напрямую связано с имеющимися адаптационными резервами [4]. Снижение защитных сил организма приводит к возникновению различных заболеваний. В таких условиях функционирование систем организма студентов протекает на пределе возможности.

Основными причинами заболеваемости студентов являются:

- 1) Некачественное, несбалансированное питание, избыточный вес.
- 2) Отсутствие сформированной физической активности, осознанной потребности в регулярной физической тренировке, гиподинамия, недостаточный объём оздоровительной двигательной деятельности.
- 3) Экологически неблагоприятные условия (труда, жилья, отдыха).
- 4) Беспорядочный режим труда и отдыха.
- 5) Недостаточные сон и восстановление, перегрузки.
- 6) Злоупотребление алкоголем, употребление наркотиков, табакокурение.

Анализ состояния здоровья некоторых социальных групп молодёжи показывает, что из 1000 учащихся ПТУ и школьников 601 являются здоровыми, 227 - практически здоровыми и 172 - больными, среди студентов техникумов соответственно 411, 337 и 252 и среди студентов вузов 381 здоровы, 377 практически здоровы и 242 больны.

Распространение патологических состояний среди молодежи имеет ряд закономерностей, связанных с функциональным состоянием организма, особенностями образа жизни, а также организацией медицинской помощи. Среди лиц в возрасте 15-19 лет наиболее часто распространены болезни нервной системы и органов чувств, пищеварения и дыхания.



Углубленный анализ перечисленных классов болезней по нозологическим формам показывает, что в возрасте 15-19 лет наиболее часто встречаются аномалии рефракции, пародонтоз, кариес и другие болезни зубов, болезни опорного аппарата, гипертрофия миндалин и хронический тонзиллит. Значительную долю в структуре составляют неврозы,

нетоксический зоб и тиреотоксикоз, гипертоническая болезнь, воспалительные заболевания почек.

Студенческая молодежь выделяется как особая профессиональная группа. Информационные и эмоциональные перегрузки, которым они подвергаются на фоне ухудшения социальных условий и снижения долей физической активности в распорядке дня, приводят к срыву адаптационных процессов, а за этим и к возникновению различных изменений в состоянии здоровья. Поэтому в свете проблемы мониторинга здоровья, прогнозирования его состояния, остается насущным вопрос о стандартизации его показателей, о количественной оценке адаптивных возможностей организма, о выявлении факторов, влияющих на формирование здоровья.



Среди заболеваний ведущее место занимают нарушения опорно-двигательного аппарата, причем частота патологии костно-мышечной системы стабильно более высока среди юношей технических специальностей, чем среди девушек-гуманитариев. Болезни сердечно-сосудистой системы занимают также лидирующее положение. Аналогичным образом данный класс заболеваний выявляют у лиц мужского пола, причем на всех курсах обучения. Из заболеваний органов кровообращения мы наиболее подробно изучили вегетососудистую дистонию. Данной патологией страдают 11% девушек I и V курсов и 18,6% юношей IV курса. На долю заболеваний желудочно-кишечного тракта у студенток II и III курсов приходится соответственно 11,8 и 11,5%. У студентов технических специальностей болезни пищеварительной системы в 18,4% случаев регистрируют на последнем курсе обучения. Выявлен ряд других заболеваний, таких как ЛОР-заболевания, заболевания органов дыхания, почек, нарушения обмена веществ, нервные и кожные заболевания.

У девушек I и IV курсов гинекологические заболевания имеют небольшой удельный вес. На их долю приходится соответственно 2,7 и 2,6% больных, хотя на II и V курсе они вовсе не обнаружены. Варикоцеле обнаружено у 4,2% студентов-юношей I курса. На II-V курсах данные изменения регистрируют в пределах 2,3-2,8%. Отмечен высокий показатель сочетания нескольких заболеваний у студентов в течение всего периода обучения в вузе. Однако

максимальные значения этого показателя выявляют к V курсу обучения, они составляют 38,4% у девушек и 47,4% у юношей.

Нарушения опорно-двигательного аппарата у студентов связаны с их низкой двигательной активностью, преобладанием статических нагрузок и наличием в вузах стандартной мебели. Хорошо известно, что морфометрические показатели у студентов разных курсов обучения значительно варьируют. Размеры парт и стульев зачастую не соответствуют росту сидящих за ними, а положение тела не соответствует гигиенической норме.

Умственные нагрузки в сочетании со стрессовыми ситуациями, возникающими в повседневной учебной деятельности, особенно в период сессии, негативно сказываются на здоровье и приводят к развитию соматических заболеваний. Студенты часто сталкиваются с высоким уровнем стресса из-за учебной нагрузки, экзаменов, сроков сдачи проектов, а также социальных и личных давлений. Стресс может ослабить иммунную систему и делать организм более уязвимым к инфекциям. Также стоит отнести сюда недостаток сна, который распространен среди студентов из-за перегрузки занятий, ночных посиделок, использования гаджетов и других факторов. Недостаток сна может подорвать иммунитет и увеличить риск заболеваний.

Таким образом, необходимо дифференцированно подходить к формированию здорового образа жизни с учетом экологической и социально-экономической ситуации на территории проживания, вида образовательного учреждения, возраста и пола учащихся [5]. Модернизация образования требует пересмотра форм организации и содержания педагогического процесса. Основное внимание должно быть обращено на эффективное решение образовательных и оздоровительных задач в процессе всего обучения [1].

#### Список литературы:

1. Лотоненко А. В. и др. Культура физическая и здоровье: Монография. - М., 2008. - С. 297-301.
2. Медик В. А., Юрьев В. К. Общественное здоровье и здравоохранение. - М., 2010. - С. 30-37.

3. Поборский А. Н., Юрина М. А., Лопацкая Ж. Н. // Гиг. и сан. - 2008. - № 5. - С. 70-73.
4. Пушкарева И. Н., Кумсков С. В., Новоселов С. А. // Теория и практика физ. культуры. - 2010. - № 3. - С. 55-57.
5. Рютина Л. Н. // Теория и практика физ. культуры. - 2010. - № 2. - С. 39-43.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РЕШЕНИЯ ОПТИМИЗАЦИОННОЙ  
ЗАДАЧИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ТРУДОВЫХ  
РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

*Еремина Ирина Ильинична*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский государственный энергетический  
университет», г. Казань, Россия*

Аннотация. В статье рассматривается один из аспектов решения проблемы совершенствования управления. Эффективное управление базируется на оптимальном использовании ресурсов и грамотной комплексной оценке организации. Современный рынок ИТ предлагает ПО, способное автоматизировать деятельность любого предприятия путем полного или частичного устранения человеческого фактора. Однако в компаниях, где эффективность работы характеризуется использованием человеческих ресурсов, всё не так просто. Исследование авторов посвящено моделированию процесса распределения задач и трудовых ресурсов математическими методами и комбинаторной оптимизации процесса распределения задач между сотрудниками в рамках компании.

Ключевые слова: распределение задач, автоматизация управленческой деятельности, математическое моделирование, задача оптимизации, метод ветвей и границ.

MATHEMATICAL MODEL FOR SOLVING THE OPTIMIZATION  
PROBLEM OF THE DISTRIBUTION OF PRODUCTION AND LABOR  
RESOURCES OF THE ENTERPRISE

*Eremina Irina Ilinichna*

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kazan  
State Energy University», Kazan, Russia*

Annotation. The article considers one of the aspects of solving the problem of improving management. Effective management is based on the optimal use of resources and a competent comprehensive assessment of the organization. The modern IT market offers software capable of automating the activities of any enterprise by completely or partially eliminating the human factor. However, in companies where the efficiency of work is characterized by the use of human resources, everything is not so simple. The authors' research is devoted to modeling the process of distribution of tasks and labor resources by mathematical methods and combinatorial optimization of the process of distribution of tasks between employees within the company.

Keywords: distribution of tasks, automation of management activities, mathematical modeling, optimization problem, method of branches and boundaries.

Одной из наиболее важных проблем, возникающих в различных сферах человеческой деятельности, является проблема совершенствования управления. Эффективное управление базируется на оптимальном использовании ресурсов и грамотной комплексной оценке организации.

Развитие информационных технологий вызвало появление множества программных продуктов, призванных автоматизировать деятельность любого предприятия путем полного или частичного устранения человеческого фактора. И если на автоматизированном производстве производительность оборудования вычислима, то в компаниях, где эффективность работы характеризуется использованием человеческих ресурсов, всё не так просто. Если проанализировать вопрос о том, при каком условии можно достигнуть

максимальной производительности труда, то очевидно, что это возможно только при правильном распределении внутренних задач в соответствии с возможностями персонала. К особенностям, не позволяющим качественно распределять задачи между сотрудниками в существующих программных продуктах, относится сложность адаптации их к специфике предметной области [1].

## МЕТОДЫ И МОДЕЛИ.

Необходимость автоматизации процесса распределения задач обусловлена большим количеством структурных подразделений компаний и отсутствием подходящего программного обеспечения. Процесс автоматизированного распределения задач для пользователя состоит из следующих этапов: вносятся данные нормативно-справочной информации; вносятся данные для мониторинга работы сотрудников; устанавливается норма рабочего времени на определенные календарные периоды времени; рассчитываются ограничения по рабочей нагрузке; пополняется перечень задач на поручение; после внесения необходимой информации, пользователь, используя функционал системы, получает список задач на выполнение, сформированный автоматически; корректируется результат автоматического распределения для получения более эффективного варианта использования трудовых ресурсов.

В связи с тем, что необходимые для обеспечения эффективного распределения характеристики трудовых ресурсов, такие как дата начала задачи, дата окончания задачи, приоритет задачи, дата внедрения, отпуск исполнителя, имеют пределы, то при формировании перечня поручений важно учитывать накладываемые на них ограничения.

К данным ограничения относятся:

- Дата начала задачи должна быть больше или равна дате наиболее раннего начала  $dt_s(w_i) \geq dt_{min}(w_i)$
- Дата окончания задачи должна быть меньше либо равна крайней дате внедрения  $dt_f(w_i) \leq dt_{max}(w_i)$
- Дата начала следующей задачи должна быть больше либо равна дате



окончания задачи  $dt_s(w_{i+1}) \geq dt_f(w_i)$

- Дата начала задачи не должна быть в период отпуска  $dt_s(w_i) \notin [dt_s(o(e_i)); dt_f(o(e_i))]$
- Дата окончания задачи не должна быть в период отпуска  $dt_f(w_i) \notin [dt_s(o(e_i)); dt_f(o(e_i))]$
- Дата начала задачи должна быть равна дате окончания задачи предшественника  $dt_s(w_i) = dt_f(w_{pred(w_i)})$

Если приоритет задачи выше приоритета следующей, то дата окончания задачи должна быть меньше даты окончания следующей задачи. Если  $p(w_i) > p(w_{i+1})$ , то  $dt_f(w_i) < dt_f(w_{i+1})$

К показателям, позволяющим оценить эффективность полученного решения, относятся [2]:

- средняя загруженность исполнителей (задачи должны равномерно распределяться между ресурсами);
- индекс сбалансированности загрузки исполнителей (должен стремиться к минимуму);
- сроки проекта (крайняя дата окончания задач должна стремиться к минимуму).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ.

Допустимым списком распределенных задач можно считать список, в котором соблюдаются все ограничения, описанные в выше. Эффективным распределением считается такое распределение, в котором значения указанных показателей являются сбалансированными.

На основании полученных и проанализированных данных было выполнено составление математической модели процесса распределения задач и трудовых ресурсов, являющегося одной из фундаментальных задач комбинаторной оптимизации, в общем виде.

При распределении задач и трудовых ресурсов используются следующие множества [3]:

- Множество исполнителей  $E = \{e_{ex_i}, \text{ где } i \in [1; N_e]\}$ , где  $N_e$  - количество исполнителей.
- Множество актуальных задач  $W = \{work_j, \text{ где } j \in [1; N_w]\}$ , где  $N_w$  - количество задач.
- Множество завершенных задач  $Comp = \{comp_k, \text{ где } k \in [1; N_{comp}]\}$ , где  $N_{comp}$  - количество кураторов.
- Множество кураторов  $Cur = \{cur_m, \text{ где } m \in [1; N_{cur}]\}$ , где  $N_{cur}$  - количество кураторов.
- Множество отпусков  $V = \{vacat_h, \text{ где } h \in [1; N_v]\}$ , где  $N_v$  - количество отпусков.

Используются следующие матрицы:

- Матрица назначений  $P_{e \times w}$ , где  $p_{ij} = 1$ , если утверждён факт  $i$  исполнителя на  $j$  задачу, иначе  $p_{ij} = 0$ .
- Матрица ответственных  $RESP_{e \times cur}$ , где  $resp_{im} = 1$ , если  $i$  сотрудник назначен куратором  $m$  исполнителя, иначе  $resp_{im} = 0$ .
- Матрица критериев эффективности исполнителя  $EFF_{e \times comp}$ , где  $eff_{ik}$  – это действительные показатели характеристик сотрудников на основе завершённых задач.
- Матрица занятости сотрудников  $VAC_{e \times v}$ , где  $vac_{ih}$  – это действительные показатели рабочего графика сотрудников на основе активных задач.

Задача автоматизированного распределения задач и трудовых ресурсов состоит в использовании семейства методов ветвей и графов, основанных на разбиении множества допустимых решений на подмножества, то есть ветвлении, и оценивании целевой функции на этих подмножествах (вычислении границ). Для удобства и однозначности восприятия критерии эффективности нормируют с учетом следующих правил:

- Средняя загруженность должна стремиться к  $U_{nom}$  (задачи должны равномерно распределяться между ресурсами).

$$U = \frac{\sum_{i=1}^{N_w} U_i}{N_e} \rightarrow U_{nom}$$

- Индекс сбалансированности загрузки исполнителей  $\sigma$ . Индекс сбалансированности должен стремиться к минимуму.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N_w} (U_i - U)^2}{N_e - 1}} \rightarrow \min$$

- Крайняя дата окончания задач должна стремиться к минимуму.

$$\max(dt_f(w_i)) \rightarrow \min$$

Математическая модель данной задачи описывается следующей формулой:

$$\sum_{i=1}^E \sum_{j=1}^W C(i, m) \left( \sum_h^V \sum_k^{COMP} \sum_m^{CUR} p_{ijhkm} \right) \rightarrow \min$$

При следующих ограничениях:

$$\sum_{j=1}^W p_{ijhkm} = 1 \text{ для } i \in E \quad (1) \quad \sum_{i=1}^E p_{ijhkm} = 1 \text{ для } j \in W \quad (2)$$

$$\sum_h^V p_{ijhkm} = vac_{ih}, \text{ где } i = 1, \dots, E, h = 1, \dots, V \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^E C(i, m) \left( \sum_k^{COMP} p_{ijhkm} \right) = eff_{ik}, \text{ где } i = 1, \dots, E, k = 1, \dots, COMP \quad (4)$$

$$\sum_{i=1}^E C(i, m) \left( \sum_m^{CUR} p_{ijhkm} \right) \leq resp_{im}, \text{ где } i = 1, \dots, E, m = 1, \dots, CUR \quad (5)$$

Стоимостная функция  $C(i, m)$  определяет стоимость выполнения  $i$  исполнителем  $m$  задачи.

$$C(i, m) = w_1 \sum \tau_i + (1 - w_1) * (w_2 \sum c_{ij} + (1 - w_2) \sum c_{ij}^{adj}), \text{ где:}$$

- $w_1$  и  $w_2$  – нормализующие множители;
- $\sum \tau_i$  – сумма вычислительных стоимостей вершин критического пути;
- $c_{ij}^{adj}$  – коммуникационная стоимость связей между вершиной

критического пути и всеми его смежными вершинами, не входящими в критический путь.

Переменная  $p_{im}$  представляет назначение исполнителя  $i$  на работу  $m$ , равняется 1, если утверждён факт назначения, в противном случае 0.

$$p_{im} \geq 0 \text{ для } i, m \in W, E$$

Ограничение (1) обозначает, что каждому исполнителю назначена в точности одна задача. Ограничение (2) обозначает, что для каждой задачи назначен один исполнитель. Ограничение (3) обозначает, что при составлении перечня задач следует учитывать только сотрудников, чей отпуск и сроки выполнения текущей задачи не пересекаются с датами выполнения назначаемой задачи. Ограничение (4) обозначает, что при распределении задач требуется учитывать критерии эффективности сотрудников. Ограничение (5) обозначает, что при распределении поручений требуется учитывать однозначное назначение кураторов каждому исполнителю.

Таким образом, в исследовании определены и рассчитаны универсальные критерии оценки эффективности деятельности сотрудников любого предприятия вне зависимости от внутренней организации и специфики предметной области. Изучены существующие алгоритмы решения задач комбинаторной оптимизации в области математической оптимизации или исследовании операций.

Алгоритм распределения задач основан на математической модели системы [4]. Для этой модели можно сформулировать алгоритм в виде следующей последовательности шагов:

- 1) получить список задач на распределение;
- 2) получить множество исполнителей-кандидатов;
- 3) сформировать матрицу назначений;
- 4) определить оптимальное решение.

При реализации данного алгоритма средствами ИТ список распределения задач и трудовых ресурсов на предприятии формируется ответственным пользователем и может корректироваться в режиме реального времени. При этом в обязательном порядке задача создается с указанием приоритетов упорядочивания исполнителем своих задач по приоритету, представленному в таблице 1:

Таблица 1- Порядок приоритета задачи

Порядок приоритета	Описание
Высокий	Задачу необходимо распределить в первую очередь с установлением времени начала её выполнения сразу после окончания распределения.
Средний	Задачу следует выполнить после задач с приоритетом «Высокий», но по возможности исполнителем, не имеющим актуальных задач в момент распределения.
Низкий	Задача распределяется в последнюю очередь, важнейшим фактором является дата внедрения, не выходящая за установленные временные рамки.

Множество исполнителей-кандидатов представляет собой список всех сотрудников компании, независимо от их принадлежности подразделениям, роду решаемых задач и занятости, поскольку распределяются все трудовые ресурсы компании с равномерной нагрузкой в зависимости от рабочих графиков.

При вычислении критериев эффективности сотрудников алгоритм изначально задает три уровня эффективности по всем показателям, представленные в таблице 2:

Таблица 2 - Уровни эффективности сотрудника

Уровень эффективности	Описание
База (1)	Исходная точка, от которой отсчитывается результат. Худшее значение.
Уровень эффективности	Описание
Норма (2)	Уровень, который в обязательном порядке должен быть достигнут с учетом всех обстоятельств.
Цель (3)	Уровень, к которому нужно стремиться, своего рода идеальный показатель.

Оцениваются три ключевых критерия: количество, качество, сроки выполнения работы [5]. Для каждого из показателей устанавливается вес в процентном эквиваленте: количество – 35%, качество – 40%, сроки – 25%. Оценка по критериям высчитывается как произведение уровня эффективности на вес показателя, переведенное в проценты [6]. Дополнительными нормализующими значениями являются области специализации сотрудников ( $0 < w_1 < 5$ ) и их

сертификаты, подтверждающие квалификацию ( $0 < w_2 < 10$ ).

Для составления матрицы назначений и определения оптимального решения используется алгоритм целочисленного программирования, а именно метод «ветвей и границ» [7].

1. Наименованиями полей назначаются уникальные идентификаторы исполнителей, наименованиями записей – уникальные идентификаторы задач. Матрица инициализируется стоимостными значениями задач.

2. В каждой строке матрицы назначений находится минимальный элемент и вычитается из каждого элемента строки. Тем самым в матрице появится не менее одного элемента, равного нулю.

3. В каждом столбце матрицы назначений находится минимальный элемент и при условии отсутствия в столбце нуля вычитается из элементов столбца.

4. Выбирается пара претендентов (исполнитель - задача) на ветвление, для которых значение ячейки равно нулю. Рассчитывается коэффициент путем сложения минимального значения элемента строки задачи и минимального значения столбца – исполнителя. Из всех коэффициентов выбирается максимальный, тем самым определено оптимальное решение и задача текущей строки назначается исполнителю текущего поля.

5. Так как каждому исполнителю назначается только одна работа, то удаляем исполнителя и задачу из матрицы.

Описание алгоритма произведено с помощью блок-схем. Использование элементов блок-схем регламентируется ГОСТ 19.701-90 «Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем.»

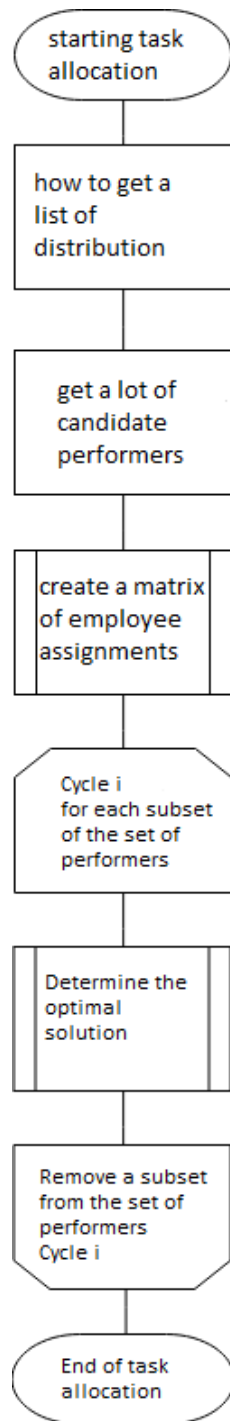


Рисунок 3 – Основная блок-схема алгоритма распределения задач

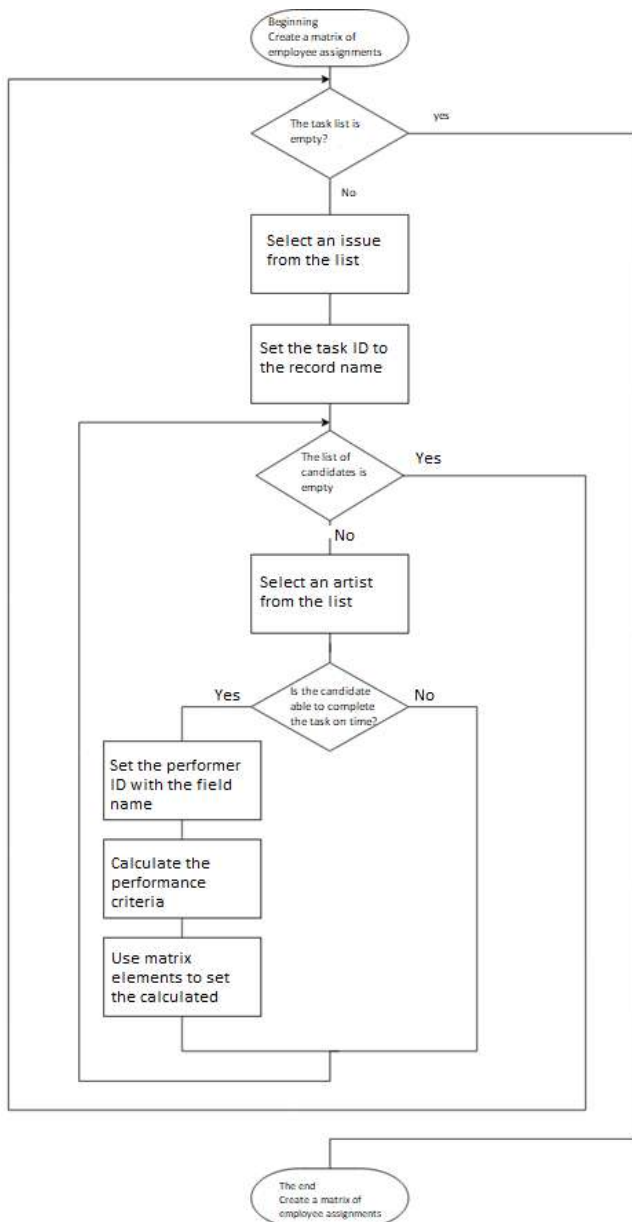


Рисунок 4 – Блок-схема процесса «Составить матрицу назначений сотрудников»



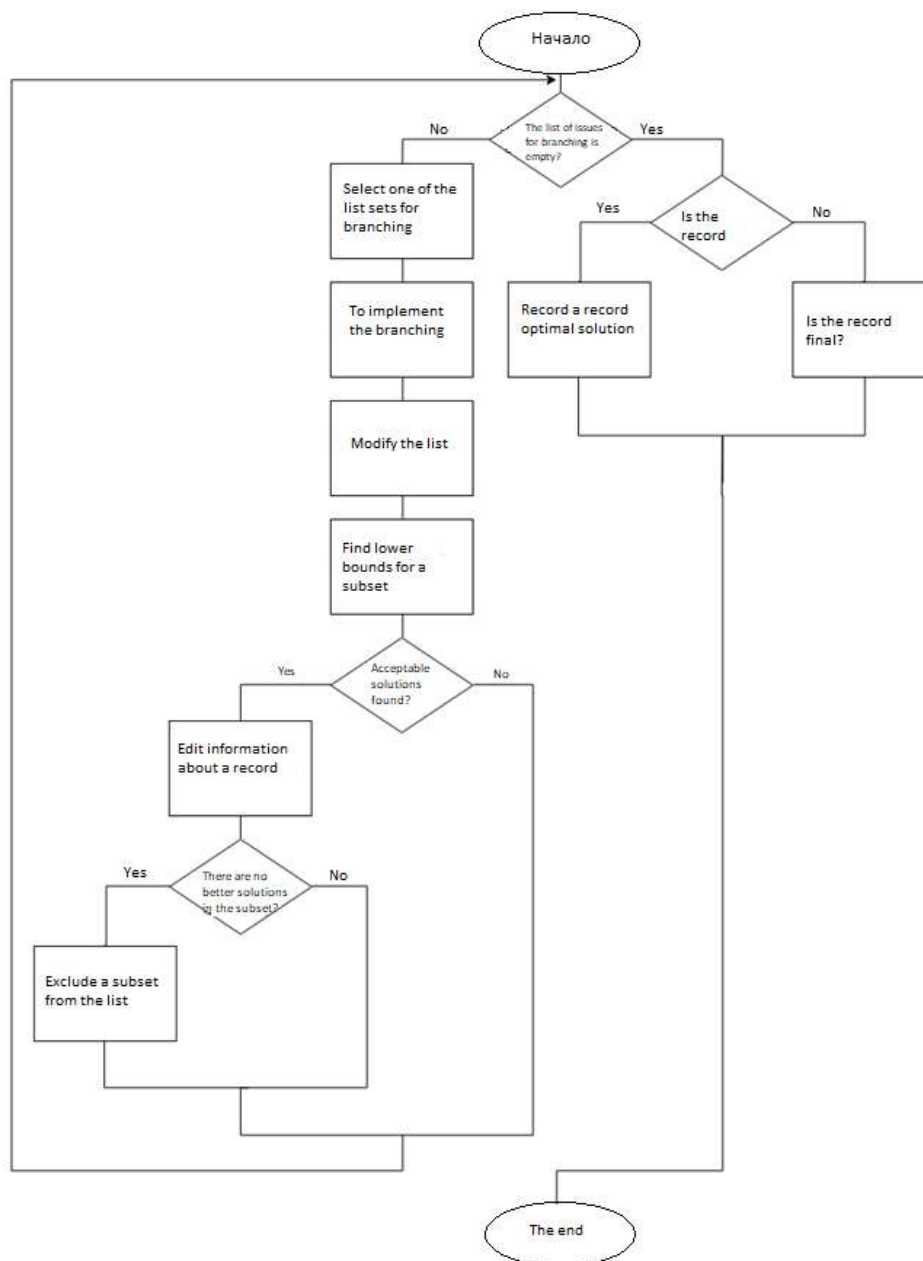


Рисунок 5 – Блок-схема процесса «Определить оптимальное решение»

**ВЫВОДЫ:** на основании изученных подходов к управлению организациями, разновидностей структур управления и типов производственных структур предприятия, сформирована математическая модель оптимизации процесса распределения задач и трудовых ресурсов на предприятии и алгоритм ее реализации средствами ИТ [8].

Определены и рассчитаны универсальные критерии оценки эффективности деятельности сотрудников любого предприятия вне зависимости от внутренней организации и специфики предметной области.

Составлен алгоритм автоматизированного распределения поручений на примере тестовых данных. По результатам тестирования удалось определить рекомендуемую аппаратную и программную часть средств запуска используемой платформы, выполнены корректировки и доработки прикладного решения, касающиеся логики программы.

#### Список литературы

1. Еремина И.И. Методические принципы распределения задач и трудовых ресурсов на предприятии / Еремина И.И., Лысанов Д.М., Ишмурадова И.И., Пузырева Д.М. // Наука Красноярья. 2022. Т. 11. № 1-3. С. 168-173.
2. Исполнительская дисциплина как ключевой показатель эффективности – [Электронный источник]. URL: <https://www.sekretariat.ru/article/211183-ispolnitelskaya-distsiplina-pokazatel-effektivnosti-17-m12>
3. Ишмурадова И., Карамышев А., Лысанов Д., Исавнин А., Еремина И. Особенности разработки программного обеспечения представления задач модуля по существующим программным пакетам и их обновлениям в корпоративных информационных системах организации производства. // Труды - Международная конференция по разработкам в области разработки электронных систем, DeSE. Том: октябрь-2019. Страницы: 180 - 183
4. Ишмурадова И., Карамышев А., Лысанов Д., Исавнин А., Еремина И. Разработка математической модели функционирования системы социального такси // Труды - Международная конференция по разработкам в области разработки электронных систем, DeSE. Том: октябрь-2019. Страницы: 773 - 777
5. Клюев И.П., Приходько В.А., Трофименко И.В. Распределение задач между сотрудниками, ориентированными на процедуры или новые возможности, как инструмент развития организации // Технико-экономический вестник «Русского Алюминия». 2012. №22.
6. Метрики эффективности распределения человеческих ресурсов – [Электронный источник]. URL: <http://miit.ru/contentМетрики%20эффективности%20распределения%20челове>

ческих%20ресурсов.pdf?id\_wm=764755

7. Постановка заданий сотрудникам разного уровня – [Электронный источник].  
URL: <https://marketing.wikireading.ru/39830>
8. Eremina I.I. Experience of using low-code platforms in the development of enterprise solutions (using the example of the student technology circle) / I.I. Eremina // Practice Oriented Science: UAE - RUSSIA - INDIA. Proceedings of the International University Scientific Forum. UAE, 2023. С. 241-245.

## РЕШЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ

*Соловьева Ольга Николаевна, Дуболазова Елена Петровна,  
ГАПОУ «Заинский политехнический колледж», г. Заинск, РФ*

Аннотация. Характерной чертой современности является применение математических методов в различных областях человеческой деятельности. Любой начинающий специалист должен обладать фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности своего профиля, опытом творческой и исследовательской деятельности по решению новых проблем.

Ключевые слова: математическая модель, производственная задача, задача перспективного планирования, транспортная задача.

## SOLUTION OF PROFESSIONALLY-ORIENTED TASKS

*Soloveva Olga, Dubolazova Elena,  
GAPOU «Zainsk Polytechnic College», Zainsk, Russian Federation*

Annotation. A characteristic feature of modernity is the use of mathematical methods in various fields of human activity. Any beginning specialist should possess

fundamental knowledge, professional skills and abilities of his profile activity, experience of creative and research activity in solving new problems.

Keywords: mathematical model, production problem, forward planning task, transport problem

Математическая модель – понятие современной прикладной математики, приближенное описание какого-либо явления или процесса внешнего мира, выраженное с помощью математической символики и заменяющее изучение этого явления исследованием и решением математических задач. Таким образом, математика применяется не непосредственно к реальному объекту, а к его математической модели.

Основной целью работы является изучение роли математического аппарата для решения профессиональных задач сельскохозяйственного направления, рассмотреть математические модели на примере решения задач линейного программирования, транспортной задачи, адаптированных к социально-экономическим реалиям жизни.

Актуальность работы, вызвана тем, что нормальное функционирование предприятия невозможно без решения производственных задач, таких как задача о планировании, о перевозке груза, наполнение бункера комбайна зерном, вычисление объема стога сена и т.д.

Производственная задача. В колхозе требуется распределить площадь пашни между двумя культурами. При этом имеются ресурсы производства: земля – 1800 га, тракторо-смен – 300, человеко-дней – 8000. Потребности в той и другой культуре: для первой культуры – 10000 ц и для второй культуры- 7500 ц. Данные представлены в следующей таблицы:

Культура	Площадь, га	Урожай, ц/га	Затраты, п/га	Цена за 1 ц	Затраты тракторо-смен на 1 га	Затраты человеко-дней на 1 га
1	$x$	10	50	6	0,1	2
2	$y$	15	80	8	0,24	10

Решить задачу по оптимизации критериев: а) по максимуму прибыли; б) по максимуму рентабельности.

Найдем соотношение плана между  $(x, y)$ .

Ограничения задачи имеют следующий вид:  $x \geq 0, y \geq 0$ ,

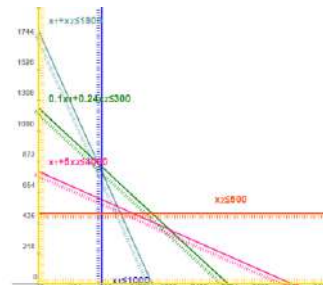
$$x + y \leq 1800$$

$$0,1x + 0,24y \leq 300$$

$$x + 5y \leq 4000$$

$$x \geq 1000$$

$$y \geq 500$$



Графическое решение системы неравенств дает многоугольник ограничений. Для прибыли согласно данным таблицы имеем:

$$\Pi = 6 \cdot 10x + 8 \cdot 15y - 50x - 80y = 10(x + 4y)$$

для рентабельности:

$$R = \frac{\Pi}{3} = \frac{10(x + 4y)}{50x + 80y} = \frac{x + 4y}{5x + 8y}$$

Обозначая через  $p$  прибыль с 1 га, получим:

$$p = \frac{10(x+4)}{x+y}$$

а) Решение по максимуму прибыли: мы должны максимизировать прибыль, т.е.  $x + 4y \rightarrow \max$  при выполнении ограничений.

Уравнение  $x + 4y = C$  соответствует прямой с угловым коэффициентом  $-\frac{1}{4}$ .

Параметр  $C$  должен быть как можно больше.

Решению соответствует точка  $D$ . Так как точка  $D$  является точкой пересечения прямых  $x + y = 1800$  и  $x + 5y = 4000$ , то, решая совместно эти уравнения, находим координаты точки  $D(1250, 550)$ .



б) Решение по максимуму рентабельности: для рентабельности имеем формулу  $y = kx$ , где  $k = \frac{5R-1}{4(1-2R)}$  или  $y = \frac{5R-1}{4-8R} * x$ .

Можно считать, что  $R \neq \frac{1}{2}$ , так как если  $R = \frac{1}{2}$ , то согласно уравнению рентабельности имеем  $2x+8y=5x+8y$ , т.е.  $x = 0$ , что противоречит ограничению

$x \geq 1000$ . Уравнение  $y = \frac{5R-1}{4-8R} \cdot x$  представляет собой уравнение пучка прямых, проходящих через начало координат. Выясним, как изменяется  $k$  в зависимости от  $R$ .

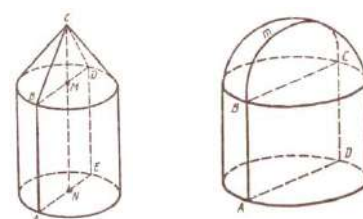
Найдем первую производную  $k$  по  $R$ . Имеем  $\frac{dk}{dR} = \frac{3}{4(1-2R)^2}$ . Увеличение  $k$  влечет за собой увеличение  $R$ . Нам нужно, чтоб  $R$  достигло наибольшего значения, то следует выбрать ту из прямых пучка, для которой  $k$  достигает наибольшего значения, а для этого достаточно поворачивать луч  $y = kx$ , выходящий из начала координат, против часовой стрелки до тех пор, пока он не выйдет за пределы «многоугольника ограничений». Решение получается в точке пересечения прямых  $x = 1000$  и  $x + 5y = 4000$ . Решая систему, находим координаты точки (1000, 600).

Практическая задача. Выведите формулу зависимости длины  $l$  пути, пройденного комбайном до наполнения бункера зерном, от урожайности убираемой культуры (ширина рабочего захвата жатки комбайна  $b$  м).

Бункер комбайна наполнится зерном, убранной с площади  $l \cdot b \text{ м}^2$ . Тогда эта площадь в гектарах, получится  $s = \frac{1}{10^4} l \cdot b$ .

Если бункер комбайна вмещает  $V$  ц зерна, а урожайность убираемой культуры составляет  $h$  ц/га, то наполнения бункера зерном необходимо данную культуру убрать с площади  $s = \frac{V}{h}$  га. Поэтому  $\frac{1}{10^4} l \cdot b = \frac{V}{h}$ . Откуда  $l = \frac{10^4 V}{h \cdot b}$ . Найдя по таблице технической характеристики комбайна  $V$  и  $b$ , можно в зависимости от конкретной урожайности зерновых  $h$  вычислить значения  $l$ . Например, бункер зерноуборочного комбайна Дон-1500 вмещает  $6 \text{ м}^3$ , ширина захвата жатки комбайна  $7$  м. Получается, при урожайности убираемой культуры  $h$ , значение  $l$  равно:  $l = \frac{6 \cdot 10^4}{7 \cdot h}$

Задача. Обосновать эмпирическую формулу для вычисления объема стога  $V = c^2(0,040k - 0,012c)$ , где  $k$ —длина перекидки стога, м;  $c$ —длина



замкнутой кривой, ограничивающей основание стога, м.

В первом случае, представим стог как тело, форма которого близка к цилиндру, на которой поставлен конус, имеющий с цилиндром общее основание.

Тогда объем тела приблизительно равен

$$V = \pi R^2 H + \frac{1}{3} \pi R^2 H_1 = \pi R^2 \left( H + \frac{1}{3} H_1 \right),$$

где  $H$  - высота цилиндра ( $MN$ ),  $H_1$  - высота конуса ( $CM$ ),  $R$  - радиус их общего основания ( $AN$ ). Надо найти способ выражения через величины, поддающиеся непосредственному изменению, а именно через  $k$  и  $c$ . Приняв замкнутую кривую, ограничивающую основание стога, за окружность (допускаем упрощение), имеем  $c = 2\pi R$ , откуда  $R = \frac{c}{2\pi}$ .

Для выражения  $H$  и  $H_1$  через  $k$  и  $c$  рассмотрим сечение конуса  $BСD$ . На практике угол  $BСD \geq 90^\circ$ . Обозначим образующую конуса через  $l$ , а угол  $BСD$  через  $a$ , получим  $R = l \sin \frac{a}{2}$ .

При  $a = 90^\circ \cdot R = l \cdot \sin 45^\circ \approx 0,70 \cdot l$ ;  $a = 120^\circ \cdot R = l \cdot \sin 60^\circ \approx 0,87 \cdot l$ ;  
 $a = 150^\circ \cdot R = l \cdot \sin 75^\circ \approx 0,97 \cdot l$ ;  $a \rightarrow 180^\circ \cdot R \rightarrow l$ .

Таким образом,  $0,70 \cdot l < R < 1,00 \cdot l$ .

Возьмем  $R = \frac{0,70l + 1,00l}{2} = 0,85 \cdot l$ , тогда  $l \approx 1,20R$  и  $H_1 = \sqrt{l^2 - R^2} = 0,66 \cdot R$ .

Так как  $k = AB + BC + CD + DE$ , т.е.  $k = 2 \cdot H + 2 \cdot l$ , то  $H = 0,50 \cdot k - l = 0,50 \cdot k - 1,20 \cdot R$ .

Подставим значения  $H$  и  $H_1$  в формулу объема, получим:

$$V = \pi R^2 (0,50k - 1,20R + 0,22R) = \pi R^2 (0,50k - 0,98R).$$

Подставим  $R = \frac{c}{2\pi}$ , получаем  $V = \frac{c^2}{4\pi} \left( 0,50k - \frac{0,98c}{2\pi} \right)$ .

Примем  $4\pi = 12,50$ ,  $\frac{0,98c}{2\pi} = 0,15$ , тогда

$$V = \frac{c^2}{12,50} (0,50 \cdot k - 0,15 \cdot c) = c^2 \cdot (0,040 \cdot k - 0,012 \cdot c).$$

Во втором случае стог можно рассматривать как цилиндрическое тело, на которое поставлен полушар, длина радиуса которого равна длине радиуса основания цилиндра. Тогда объем тела приблизительно равен

$$V = \pi R^2 H + \frac{2}{3} \pi R^3 = \pi R^2 \left( H + \frac{2}{3} R \right),$$

где  $H$ - высота цилиндра, а  $R$ - радиус его основания, совпадающий с радиусом полушара. Ни одна из этих величин не поддается непосредственному изменению. Поэтому,  $R = \frac{c}{2\pi}$ .

Рассмотрим осевое сечение тела  $ABmCD$ .

Перекидка  $k=2 \cdot H + \pi \cdot R = 2 \cdot H + 0,50 \cdot c$ ; откуда  $H = 0,50 \cdot k + 0,25 \cdot c$ .

Подставляя в формулу объема, получим  $V = \frac{c^2}{4\pi} \cdot \left(0,50 \cdot k - 0,25 \cdot c + \frac{c}{3\pi}\right)$ .

Примем  $4\pi=12,50$ ,  $\frac{1}{3\pi}=0,10$ , тогда

$$V = \frac{c^2}{12,50} (0,50 \cdot k - 0,15 \cdot c) = c^2 (0,040 \cdot k - 0,012 \cdot c)$$

Таким образом, независимо от формы стога его объем можно вычислять по формуле  $V = c^2 \cdot (0,040k - 0,012c)$ .

Транспортная задача: Составить оптимальный план перевозки зерна из условия минимума стоимости перевозки, все данные представлены в таблице:

Склад	Агрофирма района				Запасы на складах, т
	Агрофирма 1	Агрофирма 2	Агрофирма 3	Агрофирма 4	
А	20	30	20	40	30
Б	30	20	50	10	140
В	40	30	20	60	120
Потребности, т	20	230	30	10	

Задача является сбалансированной (закрытой). Решение задачи будем находить методом наименьшей стоимости:

Склады	Запасы, т.	Потребности, т.				$\alpha$
		Агрофирма 1	Агрофирма 2	Агрофирма 3	Агрофирма 4	
		20	230	30	10	
А	30	20 <sup>20</sup>	10 <sup>30</sup>	20	40	$\alpha_1 = 0$
Б	140	30	130 <sup>20</sup>	50	10	$\alpha_2 = 10$
В	120	40	90 <sup>30</sup>	30 <sup>20</sup>	10 <sup>60</sup>	$\alpha_3 = 0$
	$\beta$	$\beta_1=20$	$\beta_2=30$	$\beta_3=20$	$\beta_4 = 60$	

$$x_{11} = 20, x_{12} = 10, x_{22} = 130, x_{32} = 90, x_{23} = 30, x_{24} = 10.$$



Общие затраты на перевозку всей продукции для данного плана составляют  
 $P_2 = 20 \cdot 20 + 30 \cdot 10 + 20 \cdot 130 + 30 \cdot 90 + 30 \cdot 20 + 10 \cdot 10 = 6700$  ден. ед.

Задача перспективного планирования: Известна фактическая урожайность свеклы за 5 лет. Результаты представлены в таблице.

Годы	2014	2015	2016	2017	2018
Фактическая урожайность, ц/га	409	442	370	388	460

Определите перспективную урожайность сахарной свеклы на 2019 год.

Перспективная урожайность определяется по формуле  $Y = a + bx$ , где  $a$  – свободный член уравнения,  $b$  – средняя ежегодная прибавка урожайности,  $x$  – число лет с начала отсчета. Значения параметров  $a$  и  $b$  находим методом наименьших квадратов решения системы уравнений.

$x$	$y$	$x^2$	$y^2$	$x \cdot y$
1	409	1	167281	409
2	442	4	195364	884
3	370	9	136900	1110
4	388	16	150544	1552
5	460	25	211600	2300
$\Sigma=15$	$\Sigma=2069$	$\Sigma=55$	$\Sigma=861689$	$\Sigma=6255$

Для наших данных система уравнений имеет вид:

$$\begin{cases} 5a + 15 \cdot b = 2069, \\ 15 \cdot a + 55 \cdot b = 6255 \end{cases}$$

Систему решим методом алгебраического сложения:  $b = 4,8$ ;  $a = 399,4$

Уравнение регрессии:  $Y = 4,8x + 399,4$ . Вычислим перспективную урожайность сахарной свеклы в 2019 году:  $Y = 4,8 \cdot 6 + 399,4 = 428,2$  ц/га.

В результате работы выяснили, что математические модели представляют формализованное описание управляемого процесса, которое включает заранее заданные известные параметры, показатели и искомые неизвестные величины, характеризующие вместе состояние объекта, его функционирование,

объединённые между собой связями в виде математических зависимостей, формул.

#### Список литературы

1. Бережная Е.В. Математические методы моделирования экономических систем: Учеб. пособие.- М.: Финансы и статистика, 2020. – 368 с.
2. Солодовников А.С., Бабайцев В.А., Браилов А.В. Математика в экономике: Учебник: В 2-х ч.Ч.1.-М.: Финансы и статистика, 2019. -224 с.
3. Шапиро И.М. Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики: Кн. Для учителя.–М.: Просвещение, 2018.–96 с.

### АНАЛИЗ ПОСЛЕДСТВИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИХ САНКЦИЙ: ПЕРСПЕКТИВЫ АДАПТАЦИИ

*Ганиев Ильдар Махмутович*

*Набережночелнинский филиал УВО «Университет управления «ТИСБИ»*

Аннотация. В данной научной статье сделаны выводы о последствиях антироссийских санкций, введенных в 2022 году. По своему характеру и масштабам они не имеют равных. Введены ограничения во всех взаимодействиях: от социальных до политических. Санкционный режим предполагает ограничения в трех основных аспектах: экспортном, импортном и финансово-валютном. Одновременный удар по трем образующимся экономикам нанес существенный ущерб, однако искусственно создать кризис не удалось. Управляющими структурами своевременно были приняты меры по сохранению макроэкономических и микроэкономических процессов. В данных условиях международной ситуации для Российской Федерации были обозначены основные тенденции стабилизации в соответствии с соглашением. В первую очередь необходимо развивать внутренние экологические и экономические ограничения со стороны энергоносителей. Многоплановая структуризация государственного

бюджета позволит повысить устойчивость российской экономики. Адаптация к экономическим санкциям включает поиск альтернативных рынков и источников финансирования, развитие новых отраслей экономики и укрепление внутренних научных и технологических возможностей.

Ключевые слова: санкционный режим, энергоносители, недружественные страны, нейтральные страны, адаптация, страна-адаптант.

ANALYSIS OF THE CONSEQUENCES OF ECONOMIC SANCTIONS:  
PROSPECTS FOR ADAPTATION

*Ganiev Ildar Makhmutovich*

*Naberezhnye Chelny branch of the Higher Educational Institution "University of Management "TISBI"*

Annotation. This scientific article draws conclusions about the consequences of anti-Russian sanctions introduced in 2022. In their character and scale they have no equal. Restrictions have been introduced in all interactions: from social to political. The sanctions regime involves restrictions in three main aspects: export, import and financial and currency. The simultaneous blow to the three emerging economies caused significant damage, but it was not possible to artificially create a crisis. The management structures took timely measures to preserve macroeconomic and microeconomic processes. In these conditions of the international situation, the main trends of stabilization in accordance with the agreement were identified for the Russian Federation. First of all, it is necessary to develop internal environmental and economic restrictions on the part of energy resources. Multifaceted structuring of the state budget will increase the stability of the Russian economy. Adaptation to economic sanctions includes seeking alternative markets and sources of financing, developing new economic sectors, and strengthening domestic scientific and technological capabilities.

Key words: sanctions regime, energy resources, unfriendly countries, neutral countries, adaptation, adapter country.

Экономические санкции являются «мягкой силой» в качестве инструмента внешней политики и международной дипломатии. Санкции применяются на ограниченный срок, при этом направлены на длительное воздействие, поэтому эффект от ограничений экономическая система может ощутить не сразу, а спустя некоторое время. Негативные последствия санкций, такие как снижение роста внутреннего валового продукта (ВВП), сокращение рабочих мест, сложность замещения иностранных комплектующих, заморозка внешних финансовых активов проявляются в отставании во времени по сравнению с введением санкций. Кроме этого, их отмена происходит не всегда вовремя.

Однако эффективность экономических санкций только в 33% из 100% имеет успех. Неподкрепленные иными мерами, например, военно-политического характера, санкции редко могут дестабилизировать внутривнутриполитическую систему. В 80-ых годах прошлого столетия гонка вооружений нанесла более ощутимый урон экономике Союзу Советских Социалистических Республик (СССР), что стало одной из причин его распада, нежели «железный занавес».

Экономические санкции стали частью межгосударственных отношений после Первой мировой войны, когда президент Соединенных штатов Америки (США) Вудро Вильсон предложил решать военные конфликты мирным путем, дополняя дипломатический [1]. Однако более широкое распространение они получили в 90-ых годах.

Санкционный режим, наложенный на Российскую Федерацию (РФ), имеет беспрецедентный характер. Экстраординарные меры, ограничивающие экономическую деятельность государства, по масштабам введенных санкций не имеют аналогов в мире (для сравнения ВВП РФ на 2021 год достигал 1,7 трлн долл.): они введены против страны, которая интегрирована в мировую экономику достаточно объемно. При этом РФ является одним из крупнейших поставщиков энергетических ресурсов на мировой рынок. Исключение её из общемирового товарооборота грозит негативными последствиями для всех стран. На РФ в общей сложности наложено более 13 тыс. санкций. Для сравнения: на Иран наложено около 4000 санкций, на Сирию примерно 2600.

Рассмотрим основные отличительные характеристики российской экономики от других крупных экономик. Здесь необходимо отметить, что она имеет упрощенную структуры и опирается на два промышленных сектора:

- Добывающий сектор. Реализация продукции направлена на внешние рынки (экспортируется). За счет него формируются основные международные финансовые резервы, а также государственный бюджет (собранные налоги с топливно-энергетического комплекса (ТЭК)).
- Сектор промышленной обработки. Реализация продукции направлена на внутренний рынок без валютизации. Однако он находится в зависимости от экспортируемых технологий и оборудования (В РФ это около 66% предприятий) [2].

Показатель ВВП зависит, прежде всего, от мировых цен на углеводороды (УВ), а именно от цен на нефть и ее спроса. Если динамика цены и спроса положительная, то, соответственно, экономика развивается, обогащается и имеет устойчивое состояние, однако при малейшем изменении одного из показателей, попадает в кризисную ситуацию.

Помимо этого, Россия один из крупнейших поставщиков энергоресурсов на рынки не только Европы, но и на мировые. Доля экспортируемых ресурсов на конец 2021 года составляла: 25% газа и 18% нефти, поэтому санкционный удар был направлен по этим особо важным для российской экономики составляющим.

Действительно, в введенном санкционном режиме прослеживается четкая логика направленных действий. Если сравнивать санкции 2014 года, когда они ограничивались лишь доступом на рынок капиталов и по своей сути не затрагивали основные сектора экономики, то в настоящее время ограничения коснулись всех сфер экономик. При этом для их усиления введены также индивидуальные пакеты санкций, против лиц наиболее тесно связанных с экономической деятельностью Российской Федерации.

Рассматривая санкции, можно выделить основные виды ограничений:

- Экспортные санкции
- Импортные санкции

- Финансово-валютные

Их совокупность в первую очередь призвана разрушить военно-промышленный потенциал Российской Федерации, нанеся удар по трем направлениям:

- Ограничить поставки энергоресурсов, за счет которых формируется государственный бюджет (линия экспорта).

- Ограничить импорт инновационных технологий, оборудования, компонентов, тем самым нанести ущерб производству.

- Ограничить операции над валютой с мировым рынком (долларом и евро), тем самым изолировать государство и бизнес от взаимодействия с партнерами.

Данные санкции усиливают друг друга, восходя к масштабным негативным последствиям, имеющим накопительный эффект. При этом они не просто официально провозглашены, а четко выполняются странами, введшими их. Далее произошел производный эффект на рынке, а именно: добровольное следование санкциям, частичное или полное. Отказ бизнеса из разных стран – недружественных и нейтральных – во взаимодействии с Российской Федерацией в сферах внешних, торговых, внутренних связей привел к их уходу с рынка (Свертывание производства и инвестиций на первых этапах). Здесь важно отметить, что их добровольный отказ был принужденным: иначе и они могли попасть под ограничения.

Введенные санкции вызвали в российской экономики шоковый эффект, долгосрочный и негативный. Заметно пошатнулось состояние спроса и предложения. Однако оперативными усилиями Центрального Банка (ЦБ) за счет накопленных средств удалось частично ослабить их влияние (запрет на вывоз из страны валюты и капиталов позволило сохранить доверие рынков к рублю даже при заморозке половины международных резервов, а резкий подъем ключевой ставки предотвратил раскручивание инфляционной спирали после взрывного мартовского взлета цен) [3]. Последствия экспортных ограничений также удалось смягчить за счет увеличения спроса на нефть и, соответственно, увеличения финансовых поступлений в бюджет. Однако данная мера вызвала дальнейшее

усиление эмбарго на нефть. Был установлен так называемый «потолок цен» на российскую нефть: продажа нефти по фиксированной стоимости ниже общемировых. Но как юридическая норма данная мера не сработала. Несмотря на запреты западные компании продолжают предоставлять услуги по перевозке нефти и их страхованию, то есть ее практическая реализация не принесла желаемых результатов. По словам доцента кафедры экономической теории Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова Т.В. Скрыль, Российская Федерация продолжает продавать нефтяное сырье, поскольку установить первоначального поставщика достаточно сложно, а в дополнение – страны-посредники между Россией и Западом, чтобы не потерять свой доход, ведут двойную игру [4]. К тому же, нефть была успешно перенаправлена на Восток и продавалась по сниженным ценам (в частности, для Индии и Китая). Однако эмбарго на импорт нанесло сильный удар экономике: объем торговли сократился до 40% [5]. около 90% импортных потребностей не были закрыты из-за резкого сокращения поставок. 60% обвала товарооборота пришлось на недружественные страны, а 40% - на нейтральные. Такое взаимодействие с, казалось бы, непричастными странами объясняется тем, что торговля с подсанкционной Россией делает эту связь опасной и рискованной [6].

К вышеперечисленному можно добавить также «утечку мозгов» - отъезд за границу профессиональных кадров с уникальными способностями. Это около ста тысяч человек. Отток человеческого капитала, финансов, мозгов произвел шокирующий эффект. Наиболее остро пострадала сфера цифровых технологий, которая лишилась IT-специалистов. Заметим, что России на 2020 год удалось создать преимущество в экспортном потенциале технологий [7].

Экономические санкции – это мощнейший инструмент для влияния на экономику. Их используют для достижения политических и экономических целей. Главным вопросом данного рассуждения является проблема адаптации к санкциям. Что необходимо: приложить усилия для снятия санкций или минимизировать последствия? На данный момент Россией выбран такой курс, при котором государство минимизирует все потери.

Рассмотрим адаптации, помогающие устранить влияние санкции на экономику Российской Федерации:

Основные положения:

1. Экономические потери. Основные последствия экономических санкций – это значительные экономические потери. Здесь необходимо иметь или в кратчайшие сроки найти альтернативные рынки и диверсифицировать свою экономику, что способствует снижению зависимости от экономических санкций, что было и сделано Российской Федерацией, перенаправив нефтегазовые потоки в страны Запада.

2. Технологическая и научная зависимость. Санкции также влияют на развитие технологий и научных исследований в стране. Принцип «наука вне политики» не соблюдается, поэтому перекрытие доступа к передовым технологиям и научным ресурсам может затормозить инновационные разработки. Уход компаний сильно повлиял на экономику, однако была принята программа импортозамещения. Таким образом, санкции простимулировали внутренний рынок, который теперь замещает иностранный. Теперь взять курс на полную или минимальную зависимость от иностранных передовых технологий посредством развития собственных отечественных компаний.

3. Политические изменения. Санкционирование может привести к политической дестабилизации в стране, однако в случае России произошел обратный эффект: во время наложения ограничения общество максимально консолидировалось вокруг президента Российской Федерации Владимира Владимировича Путина, проявив высший уровень патриотизма и полного доверия к власти и выбранному ею политическому курсу.

4. Развитие новых отраслей. Санкции являются стимулом для структурных реформ и развития. Они не только закрывают старые рынки, но и открывают новые, например, Ближний Восток, Африка.

5. Разрушение однополярного мира. Одна из адаптаций к санкциям – это создание многополярного мира. Только при таких условиях возможны успешные результаты предыдущих пунктов.



Вывод. Экономические санкции могут иметь серьезные последствия, однако страны-адаптанты могут развить стратегии и меры, чтобы справиться с этими последствиями. Адаптация к экономическим санкциям включает поиск альтернативных рынков и источников финансирования, развитие новых отраслей экономики и укрепление внутренних научных и технологических возможностей. Изучая опыт Российской Федерации по борьбе с санкционным эффектом, приходим к выводу, что на данном этапе идет активное противодействие. Однако необходимо изучать дальнейшие перспективы подсанкционного взаимодействия. Успешность адаптации к санкциям – есть четко спланированная политика.

#### Список литературы

1. Н.Малдер. Экономическое оружие: Рост санкций как инструмент современной войны. Нью-Хейвен: Издательство Йельского университета, 2022.
2. Симачев Ю.В., Кузык М.Г., Зудин Н.Н. Импортозависимость и импортозамещение в российской обрабатывающей промышленности: взгляд бизнеса // Форсайт. 2016. Т. 10. № 4. С. 25–45.
3. Н.В.Смординская., Д.Д.Катуков. Россия в условиях санкций. Вестник Института экономики Российской академии наук// 2022.
4. URL: <https://rg.ru/2023/08/22/techet-v-obhod.ht>
5. Банк России. Основные направления единой государственной денежно-кредитной политики на 2023 год и период 2024 и 2025 годов. М.: Банк России, 2022.
6. Н.В.Смординская., Д.Д.Катуков. Распределенное производство в условиях шока пандемии: уязвимость, резильентность и новый этап глобализации // Вопросы экономики. 2021. № 12. С. 12–47.
7. Н.В.Смординская., Д.Д.Катуков. Шансы выхода России на рынки Индустрии 4.0 через улучшение своих позиций в распределенном производстве // Журнал Новой экономической ассоциации. 2022. № 1. С. 223–231

## **Раздел 7. «Педагогика»**

### **НАЦИОНАЛЬНО-РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПОДВИЖНЫЕ ИГРЫ КАК СТИМУЛИРУЮЩИЙ ФАКТОР МОТИВАЦИИ УЧАЩИХСЯ К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ**

*Абдулин Ильнур Фаритович, Закирова Найля Минкаримовна, Власова  
Татьяна Станиславовна*

*Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия*

Аннотация. Данная статья посвящена изучению влияния национально-региональных подвижных игр на мотивацию обучающихся к занятиям физической культурой. В последние годы наблюдается упадок интереса учащихся к физической активности, что может привести к серьезным проблемам со здоровьем и развитием. В связи с этим, важно исследовать различные мотивационные факторы, способные привлечь внимание студентов и школьников к занятиям физической культурой.

В современных условиях развития ребёнка окружённого компьютерной техникой, на первый план выходит проблема недостаточной двигательной активности и «живого» общения детей. В современной психологии развивается новое направление использования подвижных игр – игротерапия. Игры, в том числе и народные, реализуемые в процессе занятий физической культурой имеют важное значение в личностном развитии ребенка, мотивируя его к активизации своей двигательной деятельности.

Ключевые слова. Игра, игротерапия, подвижные игры, стимулирующий фактор, физическая культура, учащиеся.

### **NATIONAL-REGIONAL OUTDOOR GAMES AS A STIMULATING FACTOR IN MOTIVATING STUDENTS TO ENGAGE IN PHYSICAL CULTURE**

*Abdulin Ilnur Faritovich, Zakirova Nailya Minkarimovna, Vlasova Tatiana  
Stanislavovna*

*Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia*

**Annotation.** This article is devoted to the study of the influence of national and regional outdoor games on the motivation of students to engage in physical culture. In recent years, there has been a decline in students' interest in physical activity, which can lead to serious health and development problems. In this regard, it is important to investigate various motivational factors that can attract the attention of students and schoolchildren to physical education. In modern conditions of development of a child surrounded by computer technology, the problem of insufficient motor activity and «live» communication of children comes to the fore. In modern psychology, a new direction of using outdoor games is developing – game therapy. Games, including folk ones, implemented in the process of physical education are important in the personal development of a child, motivating him to activate his motor activity.

**Keywords.** Game, game therapy, outdoor games, stimulating factor, physical cool.

**Актуальность.** Игра наиболее объективно выявляет ресурсы интеллекта, двигательный потенциал, творческие задатки и характер, качество межличностных отношений детей друг с другом (симпатии, антипатии) [1].

Игра – это пространство для самореализации личности ребенка, универсальная модель действительности – со всеми актуальными сторонами полноценного творческого развития личности. В играх ребенок осваивает алгоритмы поведения: соблюдение правил игры, подчинение решению большинства играющих или членов команды, подчинение капитану команды, выполнение ролевых обязанностей, соблюдения требований времени и места игры, участие в игре от начала и до её завершения и др.

В игре ребенок воспроизводит жизнь не только взрослого сообщества, но и природы, изображая животных, окружающий его мир [10].

**Цель исследования:** Осуществить анализ положительного влияния подвижных игр как стимулирующего фактора мотивации школьников к занятиям физической культурой.

Игра для ребенка – это важная и неотъемлемая часть его развития. Она представляет собой деятельность, осуществляемую ребенком с целью получения удовольствия, развития физических и когнитивных навыков, а также социальных и эмоциональных компетенций [7].

Национально-региональные подвижные игры обязательно включаются в занятия физической культурой. Они проводятся после упражнений в основных движениях с целью повышения физиологической нагрузки и эмоциональности занятия. Для этой цели подбираются игры, требующие активных действий всех детей одновременно. Поэтому для младших школьников игры направлены не только на их подвижность, но и на выстраивание модели общения со сверстниками[6].

Практика показывает, что и старшие школьники не остаются равнодушными к национально-региональным играм, которые часто отражают их душевное состояние. Народные подвижные игры вызывают активную работу мысли, способствуют расширению кругозора, уточнению представлений об окружающем мире, совершенствованию всех психических и физических процессов, стимулирует переход детского организма к более высокой ступени развития [8].

Учитывая все выше изложенное, становится очевидным, что народные подвижные игры заключают в себе огромный потенциал для решения разнообразных задач образовательного процесса, одной из которых является повышение мотивация школьников к занятиям физической культурой.

Методы исследования: анализ и обобщение научно-методической литературы; анкетирование.

Результаты исследования и их обсуждение.

Исследование было организованов период с 01 сентября 2021 года по 25 августа 2022года. В исследовании приняли участие учащиеся 11-13лет в количестве 40 человек, 20 человек в контрольной группе на базе МБОУ «Гимназия №93» Советского района г. Казани и 20 человек в экспериментальной группе на базе МБОУ «Гимназии №7 имени Героя России А.В. Козина» Ново -

Савиновского района г. Казани. В предварительной беседе с учащимися и их родителями, было получено их добровольное согласие на участие в педагогическом исследовании. Данный возраст выбран согласно тому, что у детей начинается переходный возраст, появляются новые интересы, проявляется девиантное поведение, интерес к вредным привычкам.

Исследование проводилось в три этапа:

1 этап – 1 сентября 2021 г- 15 декабря 2021 г. (прогностический) анализ научно-методической литературы. Разработка анкеты.

2 этап – 11 января 2022 г - 25 мая 2022г. (практический) проведение анкетирования и использование народных игр в образовательном процессе.

3 этап – 1 июня 2022 г. - 25 августа 2022г. (обобщение) анализ экспериментальных данных.

На 1 этапе была изучена и проанализирована литература по проблеме мотивации учащихся к занятиям физической культурой, сформулирован мини-опрос, направленный на выявление мотивации к посещению уроков физической культуры.

На 2 этапе. Группа, принявшая участие в формирующем эксперименте состояла из 20 учащихся 5 «а» класса посещающих занятия по физической культуре в сетке часов по физическому воспитанию образовательного учреждения 3 раз в неделю. В экспериментальной группе уроки физического воспитания проводились по комплексной программе 2 часа физического воспитания учащихся 5-ых классов и дополнительно 1 час проводились занятия с использованием народных игр[8].

Было проведено анкетирование учащихся экспериментальной и контрольной группна определение уровня их мотивации к занятиям физической культурой. Для оценки мотивации детей нами были использованы следующая градация уровней:

- 1 уровень. 25-30 баллов – высокий уровень мотивации;
- 2 уровень. 20-24 балла – хорошая мотивация;
- 3 уровень. 15-19 баллов – положительное отношение;

4 уровень. 10-14 баллов – низкая мотивация;

5 уровень. Ниже 10 баллов – негативное отношение.

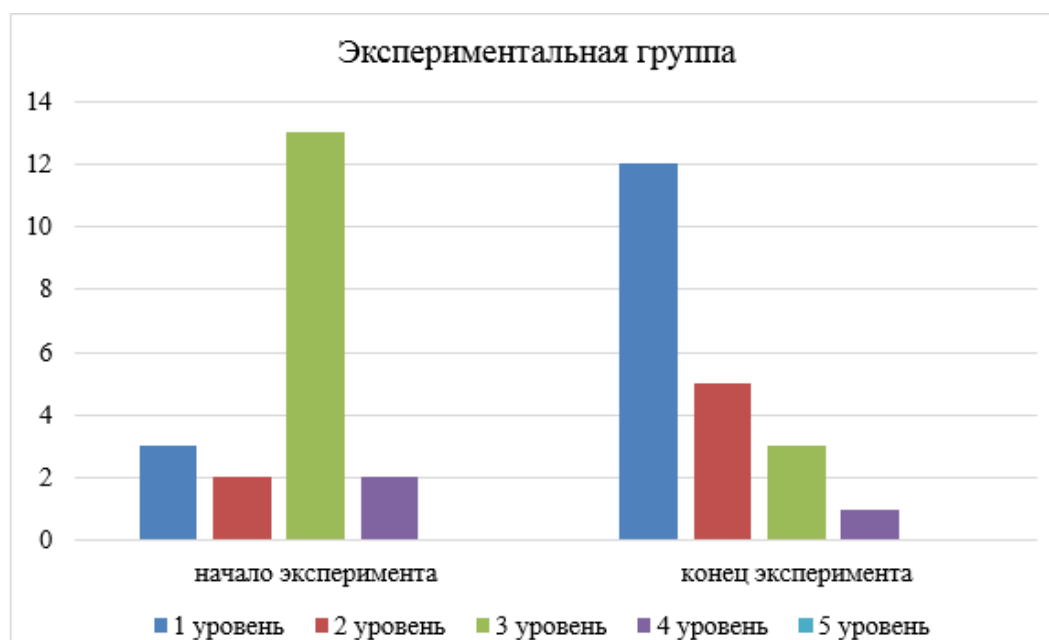


Рис. 1 - Результаты в экспериментальной группе

На рисунке 1 показаны результаты в экспериментальной группе, в начале эксперимента учащиеся в количестве 13 человек показали положительное отношение к занятиям физической культурой, 3 человека высокий уровень мотивации к занятиям физической культурой, и по два человека показали хорошую и низкую мотивацию к занятиям физической культурой.

В конце эксперимента дети этой же группы в количестве 12 человек показали высокий уровень мотивации к занятиям физической культурой, что составляет прирост в девять человек. Пять человек показали хорошую мотивацию к занятиям физической культурой, прирост составил три человека, положительное отношение показали четыре человека, снижение составило девять человек, что говорит о положительном воздействии на мотивацию учащихся. Низкая мотивация снизилась до одного человека, что так же говорит о положительном эффекте мотивации учащихся.

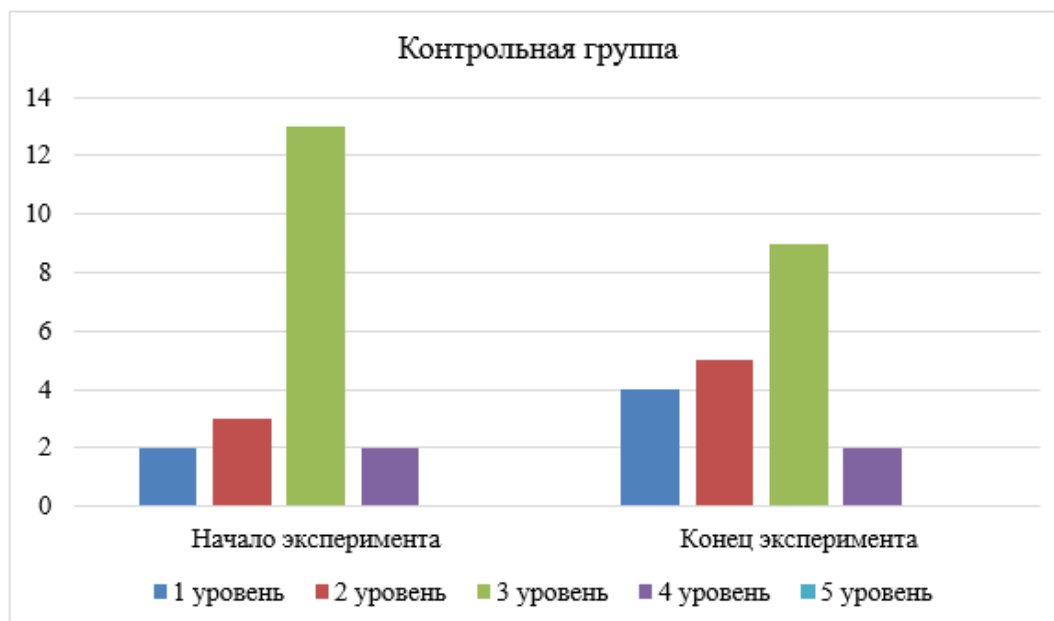


Рис. 2 - Результаты контрольной группы

На рисунке 2 показаны результаты контрольной группы, в начале эксперимента показала результат высокого уровня мотивации в количестве два человека, в конце эксперимента этот же уровень составил четыре человека, что говорит о незначительном приросте. Хороший уровень мотивации показали три человека в начале эксперимента и пять человек в конце, что так же свидетельствует о незначительном приросте. Положительное отношение к занятиям физической культурой на начало эксперимента показали 13 человек в начале и девять человек в конце эксперимента, что говорит о незначительном улучшении мотивации. Низкая мотивация в начале и конце эксперимента осталась такой же у четырех учащихся, что говорит об отсутствии улучшения мотивации.

Вывод. По итогам проведенного исследования можно сделать вывод о том, что национально-региональные игры в комплексе с другими воспитательными средствами представляют собой основу начального этапа формирования гармонично развитой личности, сочетающей в себе духовное богатство, моральную чистоту и физическое совершенство, способствуют увеличению мотивации учащихся к занятиям физической культурой. Так прирост показателя мотивации у детей экспериментальной группы оказался более значимым, чем в

контрольной группе. Отсутствие интереса у занимающихся к стандартным урокам физической культуры, во второй части эксперимента компенсировался за счет применения народных подвижных игр.

#### Список литературы.

1. Выготский, Л.С. Педагогическая психология / Л.С. Выготский, под. ред. В.В. Давыдова. – М.: АСТ Астрель Хранитель, 2008. – 671 с.
2. Гавришева, Л.Б. Логопедические распевки, музыкальная пальчиковая гимнастика и подвижные игры / Л.Б. Гавришева, Н.В. Нищева. – М.: Детство-Пресс, 2007. – 32 с.
3. Жуков, М.Н. Подвижные игры Учеб. для студ. пед. вузов. / М.Н. Жуков. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 160 с.
4. Лукинов, С.П. Энциклопедия досуга / С.П. Лукинов, М.М. Мирошниченко. – Ростов-на-Дону: изд-во «Феникс», 1996. – 608 с.
5. Литвинова, М.Ф. Русские народные подвижные игры / М.Ф. Литвинова, Л.В. Русскова. – М.: Просвещение. – 1986. – 57 с.
6. Овчинникова, Т.С. Подвижные игры, физминутки и общеразвивающие упражнения с речью и музыкой / Т.С. Овчинникова. – М.: КАРО, 2006. – 144 с.
7. Овчинникова, Т.С. Занятия, упражнения и игры с мячами, на мячах, в мячах. Обучение, коррекция, профилактика / Т.С. Овчинникова, О. Черная, Л. Баряева. – Санкт-Петербург: КАРО, 2010. – 248 с.
8. Лях, В.И. Комплексная программа физического воспитания учащихся. Программы общеобразовательных учреждений. 1-11 классы / В.И. Лях, А.А. Зданевич. – М.: Просвещение, 2009
9. Эльконин, Д.Б. Творческие ролевые игры детей дошкольного возраста / Д.Б. Эльконин. – М.: Академия педагогических наук, 1957. – 24 с.



АСПЕКТЫ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО И ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ  
СТУДЕНТОВ В РАМКАХ ПРОЕКТА «СТУДЕНЧЕСКАЯ ВЕСНА

*Адиганова Анастасия Сергеевна, Морозова Мария Андреевна,  
Салахова Наталья Олеговна, Журавлёва Марина Станиславовна, Утегенова  
Нармина Рашитовна,*

*“Казанский (Приволжский) Федеральный институт”, РФ, г. Казань*

**Аннотация:** В статье рассказывается о значимости танца в жизни человека. Танцы помогают улучшить физическую форму, развивают координацию движений, способствуют выработке гормонов счастья и повышению самооценки. Они также помогают улучшить социальные навыки и находить новых друзей. Студенческий спорт и танцы являются важной составляющей физической культуры и развития молодых людей.

**Ключевые слова:** танец, ритм, движения, музыкальное сопровождение, физическое состояние, здоровье, мышцы, координация движений, гибкость, выносливость, память, эмоциональное состояние, социальные навыки, сообщества, студенческая среда, спорт.

ASPECTS OF PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL EDUCATION OF  
STUDENTS IN THE FRAMEWORK OF THE PROJECT «STUDENT SPRING

*Adigamova Anastasia Sergeevna. Morozova Maria Andreevna.  
Salakhova Natalia Olegovna. Zhuravleva Marina Stanislavovna.  
Utegenova Narmina Rashitovna.*

**Abstract:** The article talks about the significance of dance in a person's life. Dancing helps improve physical fitness, develop coordination, promote the production of happiness hormones, and increase self-esteem. They also help improve social skills and find new friends. Student sports and dance are an important part of physical culture and the development of young people.

Keywords: dance, rhythm, movements, musical accompaniment, physical condition, health, muscles, coordination of movements, flexibility, endurance, memory, emotional state, social skills, communities, student environment, sports.

«Умение танцевать дает тебе величайшую из свобод: выразить всего себя в полной мере таким, какой ты есть» (Мелисса Хейден).

Танец - ритмичные, выразительные движения тела, обычно выстраиваемые в определённую композицию и исполняемые с музыкальным сопровождением.

Еще в глубокой древности наши предки каждое событие в жизни сопровождали специальными танцами. Рождение ребенка встречали ритуальными танцами, чтобы снискать благосклонность Богов и придать новорожденному сил и умений. Умершего человека провожали с помощью танцев в иной мир. В момент бракосочетания особый танец благословлял молодых на счастливую семейную жизнь и благоприятное продолжение рода. Танец и его значение в жизни наших прапрадедов сложно переоценить. По мере развития человечества, танцы меняли свою направленность, движения и ритм. Сейчас на земле – огромное количество форм, видов и стилей танца.

В настоящее время танцы всё больше набирают популярность. Это все потому, что у них нету возрастного и полового ценза. Ведь танцуют даже малыши и люди преклонного возраста. Мы выбираем эту деятельность по многим причинам, у каждого своя, так как танец оказывает влияние на всё в жизни человека: начиная со здоровья, заканчивая самооценкой. А самое главное то, что существует невообразимое количество стилей и каждый может выбрать то, что ему по душе. Роль танцев в жизни грандиозна.

Танцы – это не только красивое и элегантное искусство, но и отличный способ улучшить свое здоровье. Это тоже своего рода спорт, который влияет на нашу жизнь. У этого вида деятельности множество плюсов как для морального, так и для физического состояния человека. Это прекрасный способ улучшить физическую форму: помогают укрепить мышцы, улучшить координацию движений, развивают гибкость и выносливость. Они также помогают улучшить

осанку и поддерживать правильное положение тела. Кроме того, танцы могут помочь снизить вес, улучшить обмен веществ и предотвратить развитие многих заболеваний, таких как диабет, сердечно-сосудистые заболевания, ожирение и др. Также, танцы, в качестве развлечения, способствуют улучшению памяти. Ученые доказали, что сокращение объема гиппокампа (часть мозга, отвечающая за память, которая с возрастом уменьшается естественным путем) помогает устранить аэробика. Некоторые виды танцев оказывают поддержку в борьбе с симптомами болезни Альцгеймера и других форм слабоумия. Танцы делают нас более находчивыми, заставляя постоянно принимать быстрые решения, меняя те или иные движения. Кроме того – это постоянное изучение чего-то нового, а развитие – то, что помогает нам стать умнее.

В качестве эмоциональных преимуществ можем рассмотреть то, что они помогают улучшить эмоциональное состояние. Также способствуют выработке эндорфинов – гормонов счастья, которые помогают снять стресс, улучшить настроение и повысить уровень самооценки. Помогают улучшить социальные навыки, развить чувство ритма и координации движений, а также выражать свои эмоции через движения тела. Ведь не зря все танцующие люди улыбаются и после тренировок выходят «уставшими, но довольными». Эта деятельность также может решить проблему одиночества, потому что в основном занятия проходят в группах по 10–20 человек. Помимо этого, существуют целые сообщества и пространства, в которых вы точно найдёте друга.

Одним из таких сообществ может выступать Университет. В каждом учебном заведении делается упор как на умственное развитие человека, так и на физическое. Проводятся обязательные занятия по физической культуре, появляются дополнительные секции и соревнования. Социальная необходимость развития спорта в студенческой среде определяется потребностями общества и государства иметь характерное средство воспитания психофизических способностей человека. Спорт является логическим завершением системы «физическая культура», потому что непрофильное физкультурное образование определяет лишь первоначальную основу всестороннего развития двигательных

навыков и физических качеств, вырабатывает только предпосылки для их развития, а спорт открывает эти возможности молодых людей на предельных уровнях. Но помимо классического проявления этой сферы существует и культурно-массовая жизнь студента. К ней, в первую очередь, относится фестиваль «Студенческая весна».

Студенческая весна - это период, который начинается в конце февраля и продолжается до конца мая. Это время, когда студенты проводят множество различных мероприятий, таких как фестивали, концерты, спортивные соревнования, конкурсы и т. д. Одно из основных направлений данного фестиваля – это танцы. Студенты на протяжении месяца ежедневно тренируются в своих коллективах, проводят всё свободное время в репетиционных залах и полностью погружаются в атмосферу «семьи» и команды. Это обусловлено тем, что студенты в период сессии нуждаются в смене обстановки и получении энергии. На самом деле данный период считается очень тяжелым и стрессовым для организма, потому что одновременно нужно готовиться к сдаче экзаменов и зачётов, отрабатывать номер для выступления, кто-то еще и работает, а также нужно и не забывать отдыхать. Кому-то это может показаться абсурдным и не понятным: «зачем себя изнурять?». Но студенты скажут, что это, наоборот, им помогает. Ведь танцы - это спорт, а спорт укрепляет ментальное и физическое здоровье. Весной у людей обостряются болезни, уже не остается сил на учёбу, все надоедает и психически давит. Поэтому студенты зачастую «берут на себя еще одну задачу - студенческая весна». Во время подготовки к данному мероприятию образуются целые команды, коллективы, в которых можно найти себе друзей. Человек начинает себя чувствовать нужным и с удовольствием идет на репетицию, выплескивает свои эмоции в танце и наполняется настроением других. Да, безусловно это тяжело и это в своем роде тоже стресс. Потому что как правило тренировки длятся не час или два, а намного больше, бывают конфликтные ситуации, может что-то не получаться и вдобавок ко всему этому у студента также могут быть трудности с учёбой. Но танцы в данный период жизни, наоборот,

положительно влияют на человека: улучшается настроение, физическая форма и здоровье, так как постоянные физические нагрузки не проходят бесследно.

Студенческая жизнь является важным этапом в жизни молодых людей, который оказывает значительное влияние на их развитие и личностный рост. Во время учебы студенты сталкиваются с различными вызовами и проблемами, которые помогают им развивать навыки решения проблем и управления временем. Кроме того, студенты общаются с различными людьми, что позволяет им расширять свой кругозор и узнавать новое о других культурах и общественных группах. Студенческая жизнь также предоставляет возможность для участия в различных клубах и организациях, где студенты могут проявить свои таланты и интересы. Однако, студенческая жизнь может быть очень напряженной и стрессовой, особенно в период экзаменов или подготовки к проектам. Это может привести к плохому здоровью и эмоциональному истощению. Поэтому, важно находить баланс между учебой и отдыхом, чтобы избежать перегрузки и сохранить хорошее здоровье. В целом, студенческая жизнь оказывает значительное влияние на студентов, помогая им развивать социальные навыки, проявлять свои таланты и интересы, а также учиться управлять своим временем и эмоциями.

В этом контексте танцы играют важную роль, предоставляя студентам возможность не только улучшить свое физическое состояние, но и развивать социальные навыки, находить новых друзей и общаться с единомышленниками. Танцы могут стать отличным дополнением к учебному процессу и помочь студентам находить баланс между учебой и отдыхом. Кроме того, они могут стать инструментом для формирования здорового образа жизни и поддержания физической формы на протяжении всей жизни. Таким образом, танцы являются важным элементом нашей культуры и способом улучшения нашей жизни во всех ее аспектах.

ЭЛЕКТРОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА»  
КАК ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ОСНОВНОГО УЧЕБНОГО  
ПРОЦЕССА БАКАЛАВРОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

*Аглямзянова Гульшат Накиповна, Волков Лев Евгеньевич,*

*Гумерова Лилия Зуфаровна*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. В данной научной статье рассматривается вопрос об использовании электронных ресурсов в качестве дополнительной составляющей обучения бакалавров технического вуза по дисциплине «Математика». Предлагается новая практико-ориентированная структура «Электронных часов». Она основывается на введение в рассматриваемую программу таких блоков как: теоретический материал (более объемный), дополнительная практика по решению стандартных и профессиональных задач. Однако реализация новой модели сталкивается с тем, что в настоящее время инновационный подход имеет неширокое распространение, поэтому вопрос о мотивации студентов к выполнению «Электронных часов» остается актуальным. Также необходимо учитывать, что данный электронный ресурс должен иметь непринудительный характер выполнения, поскольку обратный процесс приведет к снижению успеваемости и эффективности. В настоящее время в Набережночелнинском институте Казанского Приволжского Федерального Университета разрабатывается новая модель электронного ресурса по математике.

Ключевые слова. Математика, электронное образование, электронный ресурс, мотивация, успеваемость.

ELECTRONIC EDUCATION IN THE DISCIPLINE «MATHEMATICS» AS  
AN ADDITIONAL COMPONENT OF THE MAIN EDUCATIONAL PROCESS OF  
BACHELORES OF A TECHNICAL UNIVERSITY

*Aglyamzyanova Gulshat Nakipovna, Volkov Lev Evgenievich,*

*Gumerova Liliya Zufarovna*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. This scientific article examines the issue of using electronic resources as an additional component of training for bachelors of a technical university in the discipline “Mathematics”. A new practice-oriented structure of the “Electronic Watch” is proposed. It is based on the introduction into the program under consideration of such blocks as: theoretical material (more voluminous), additional practice in solving standard and professional problems. However, the implementation of the new model faces the fact that currently the innovative approach is not widely used, so the question of motivating students to complete the “Electronic Hours” remains relevant. It is also necessary to take into account that this electronic resource must be non-compulsory in nature, since the reverse process will lead to a decrease in academic performance and efficiency. Currently, a new model of an electronic resource in mathematics is being developed at the Naberezhnye Chelny Institute of the Kazan Privolzhsky Federal University.

Keywords. Mathematics, electronic education, electronic resource, motivation, academic performance.

Новые образовательные стандарты подразумевают под собой следующую концепцию: независимо от направления подготовки будущие специалисты должны обладать фундаментальными, профессиональными знаниями и умениями, а также должны иметь навыки, связанные непосредственно со своей деятельностью, опыт в научно-исследовательской, научно-конструкторской деятельности, а также творческий практический опыт в решении инновационных проблем ситуаций [1]. При этом, учитывая современные реалии, необходимо помнить не о количестве полученных знаний, а о том, насколько полученные знания имеют практическое значение для студентов; необходимо также иметь ввиду возможность их получения, пополнения и актуализации.

Если рассматривать вопрос о современных тенденциях высшего образования в Российской Федерации (РФ), то можно отметить следующее:

- В условиях развития информационного общества продвигается идея о ценностях, подразумевающих под собой постоянное получение и совершенствование знаний.

- Развитие индивидуальной траектории обучения студентов, сопряженной с программой самообразования.

- Акцент в процессе обучения делается на «живую» программу взаимодействия со студентами со стороны преподавателя.

В связи с выше изложенным отметим, что высшей школе следует фокусироваться на постоянное пополнение и обновление имеющихся знаний у студентов. Важным дополнением является закрепление привычки приобретать знания в течение всего процесса обучения профессиональной деятельности. Подобные навыки формируются за счет самостоятельной работы студентов, которая в последнее время увеличилась в разы.

Прежде всего, самостоятельная работа студентов способствует [2]:

- Развитию навыка самоорганизации своей деятельности
- Развитию творческого подхода в решении поставленных проблем
- Поиску, анализу и синтезу необходимой практической информации
- Выбору скорости выполнения задачи

Бесспорно, профессиональные навыки закрепляются и формируются именно в процессе самообразования. Те студенты, которые за время обучения в высших учебных заведениях (ВУЗ) не научились самостоятельно изучать материал, искать дополнительный, проявляют большую инертность в жизни, чем более мотивированные обучающиеся.

Обобщая вышесказанное, приходим к выводу, что самообразование важный компонент в учебном процессе, поэтому требует более пристального внимания со стороны исследователей. Однако возникает вопрос, касающийся того, какие методы и средства использовать для достижения формирования таких



компетенций, которые будут иметь ценность в практическом применении в будущем.

В рамках правильной организации индивидуальной деятельности студентов можно использовать цифровые образовательные платформы как элемент электронного обучения. Кроме этого, подобные ресурсы фокусируют внимание на саморазвитии, появляется мотивация к внешней деятельности.

В настоящее время электронное образование приобретает большую популярность в образовательных учреждениях. Данное нововведение решает несколько важных проблем:

- Повышает эффективность образовательного процесса за счет элемента самообразования.
- Экономит время на поиск материала и его последующее изучение.
- Повышает качество образовательного процесса на фоне новых электронных платформ.
- Повышается мотивация к обучению
- Развиваются такие личностные характеристики как: дисциплинированность, инициативность, креативное мышление [3].

Электронные ресурсы представляют собой уникальную возможность организовать самостоятельную работу студентов. Данное направление является довольно перспективным для развития и повсеместного внедрения в образовательные программы.

Рассмотрим подобную инновационную методику обучения в рамках «Электронных часов» по дисциплине «математика» в Набережночелнинском институте Казанского Приволжского Федерального университета (НЧИ КФУ) в процессе обучения студентов направления «Электроэнергетика и электротехника».

В 2022 студенты группа 2221105 имели в учебном расписании еженедельно дополнительные электронные часы по дисциплине «математика». Целью таких занятий являлось повышение компетентных навыков в решении практических задач (что удалось решить только на половину, поскольку у студентов

отсутствовала мотивация). С одной стороны - это возможность дополнительной практики, а с другой - не решалась задача повысить уровень мотивации к более углубленному изучению предмета. В этой связи предлагается следующая модель «Электронных часов», позволяющая решить основные задачи высшей школы. Помимо этого, предложенная модель имеет ряд преимуществ по сравнению с существующей.

Изложим основные теоретические положения концепции, выделим преимущества и недостатки, а также рассмотрим будущее практическое применение в НЧИ КФУ.

Прежде всего, необходимо подвергнуть модернизации содержание программы «Электронных часов». На данный момент программа содержит исключительно математические задачи.

Новая структура должна включать в себя следующее:

- Теоретический материал пройденной темы. Нехватка учебных часов не позволяет в достаточной мере осветить необходимые теоретические сведения. На лекционных занятиях преподаватели иногда не успевают рассказать, например, доказательства теорем, обосновать замечания, вывести ту или иную формулу. Это можно перенести на электронный ресурс, где студенты могли бы самостоятельно изучить это.

- Дополнительные задачи для самостоятельного решения. Практических занятий порой бывает недостаточно для закрепления материала, а домашние работы носят условный характер, поскольку сохраняется вероятность списывания. Здесь следует не перегружать студентов и исходить из следующего: дополнительная практика должна составлять примерно 50% заданий, решаемых на занятиях.

- Дополнительные задачи для самостоятельного решения, имеющие практическое значение по направлению подготовки. Студентам можно предоставить выбор в рамках выполнения «Электронных часов»: либо решение стандартных задач, либо задач, связанных с профессиональной деятельностью.

Это помогает выстроить будущую картину и понять то, какое место дисциплина «математика» будет занимать в их профессии.

Для разнообразия задачи должны иметь не одно решение, а несколько; включать также и симбиоз с другими предметами и – нестандартное применения для развития мышления.

Подобная структура позволяет развить способность к самообучения, быть зависимым от постоянного пополнения знаний, повышает эффективность обучения в высшей школе по дисциплине «математика» и связанных с нею предметов. Однако для успешной реализации необходимо сильное воздействие со стороны преподавателей, выражаемое в том, чтобы замотивировать студентов к этому. Классический метод преподавания здесь неэффективен, поскольку опирается на простое изложение материала. Тогда следует использовать инновационный подход. Его суть заключается в постановке проблемы, решение которой сопровождается взаимодействием преподавателя и студентов. Преподаватели выступают в роли наблюдателей и «редакторов», то есть направляют студентов, давая своеобразные подсказки, а те в свою очередь самостоятельно ищут ответ. Подобная методика с легкостью способна замотивировать студентов на использование «Электронных часов» в качестве дополнительной составляющей основного учебного процесса. Отметим, что «Электронные часы» должны носить свободный характер выполнения, чтобы не снизить эффективность и успеваемость.

Таким образом, новая структура «Электронных часов» позволяет решить основные задачи высшей школы по дисциплине «Математика» и повысить качество образования. В настоящее время в Набережночелнинском институте Казанского Приволжского Федерального Университета разрабатывается новая модель электронного ресурса по математике.

#### Список литературы

1. М.В., Буланова-Топоркова. Педагогика и психология высшей школы: учебное пособие/ М. В. Буланова-Топоркова. Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. - 544 с.

2. Л.А., Бондарь. Современные подходы к проектированию модели организации самостоятельной работы студентов-филологов в условиях высшего учебного заведения / Л. А. Бондарь // ВЕСТНИК ВЭГУ. - Уфа: Издательство: Восточная экономико-юридическая гуманитарная академия, 2013. - № 5(67). - С. 164–170
3. Лучшие практики электронного обучения: материалы I методической конференции. - Томск: Изд-во Том. ун-та, 2015. - 58 с.
4. Д.А., Василькина.. Актуальность использования элементов электронного обучения при организации самостоятельной работы студентов / Д. А. Василькина. - Текст : непосредственный // Молодой ученый. - 2019. - № 24 (262). - С. 416-417. - URL: <https://moluch.ru/archive/262/60637/> (дата обращения: 18.11.2023).

## ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КАК СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА.

*Булатова Светлана Владимировна, Шарипова Чулпан Рависовна*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Данная статья посвящена рассмотрению, значимости применения цифровых образовательных ресурсов в организации учебного процесса. Рассмотрены дидактические принципы и основной педагогический инструментарий для правильного построения цифрового образовательного ресурса.

Ключевые слова: цифровой образовательный ресурс, дидактические принципы, информационные технологии.

## DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES AS A MEANS OF ORGANIZING THE EDUCATIONAL PROCESS.

*Bulatova Svetlana Vladimirovna, Sharipova Chulpan Ravisovna*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. This article is devoted to the consideration of the importance of the use of digital educational resources in the organization of the educational process. The didactic principles and basic pedagogical tools for the correct construction of a digital educational resource are considered.

Keywords: digital educational resource, didactic principles, information technologies.

В настоящее время происходит активное внедрение информационных технологий во все сферы жизнедеятельности человека. Система профессионального образования и воспитания будущих поколений не является исключением в этой области. Актуальность этой темы возросла в условиях сложившейся ситуации в стране и в мире. Теряется интерес обучающихся к традиционным формам обучения, все больше их привлекают мультимедийные и различные информационные технологии, применяемые во время занятий. Разработка собственных цифровых образовательных ресурсов, с применением технических средств и программного обеспечения, является наиболее перспективным в образовательной деятельности преподавателя, как высшего профессионального обучения, так и среднего. Развитие информационных, коммуникационных и технических средств и технологий, дают возможность цифровым образовательным ресурсам занять достойное место в системе профессионального образования.

Исследования отечественных и зарубежных ученых (И.Г. Захарова, В.Г. Беспалько, С. Пейперт и др.) доказывают, что применение информационных технологий в учебном процессе позволяет получить положительные результаты в

развитии интеллекта, речи и личности обучающегося. По утверждению Л.С. Выготского «психические процессы изменяются у человека так же, как изменяются процессы его практической деятельности». Методические положения, разработанные Л.С. Выготским, П.Я. Гальпериним, С.Л. Рубинштейном, Ю.К. Бабанским, Н.Ф. Талызиной, В.А. Красильниковой и другими, легли в основу разработки и применения цифровых образовательных ресурсов.

Более подробно хотелось бы остановиться на теории разработанной В.А. Красильниковой. По её мнению, создание цифровых образовательных ресурсов требует от преподавателя умение выделять следующие основные дидактические принципы их применения [1]:

– виртуальность – это возможность представить учебный материал, с помощью смоделированных процессов или событий. Особенно тот, что не может быть представлен реально;

– достоверность – определяется качеством подготовки учебного материала, с возможностью её применения для большой по численности аудитории;

– инструментальность – характеризуется в обеспечении рациональности определённых видов деятельности обучающегося и преподавателя;

– информативность – заключается в целостности передачи учебной и дополнительной информации в процессе обучения;

– интегративность – предоставление изучаемой информации частями или рассмотрение в целом;

- интерактивность – заключается в возможности придерживаться принципа индивидуализации в процессе обучения;

– компенсаторность – возможность представлять учебный материал в облегчённой форме, для уменьшения временных затрат, связанных с изучением;

– наглядность – это принцип возможности современного компьютера представлять материал доступно и наиболее информативно;

– опосредованность – возможность управлять процессом усвоения предоставленного материала через алгоритмы в цифровом образовательном

ресурсе. Обучающий не имеет возможности перейти на следующую тему, не усвоив и не сдав предыдущий. Этот принцип имеет две стороны: положительную – исключение субъективизма педагога; отрицательную – потеря речевого компонента при обучении и значительное уменьшение времени непосредственного общения с педагогом;

–независимость – возможность изучения, цифровых образовательных ресурсов, обучающимися в удобное для них время;

–массовость – этот принцип позволяет преподавателю охватить неограниченное количество обучающихся, для изучения и контроля материала в компьютерной среде в соответствии с личностно-ориентированной моделью обучающегося;

–технологичность – определяет принцип возможности получения результатов обучения в статистической форме представления в любое удобное время, как преподавателю, так и обучающемуся.

Важной задачей при создании цифровых образовательных ресурсов является умение преподавателя, применить наиболее педагогически обоснованные и грамотно подобранные учебные ресурсы. Для обеспечения целостности учебного процесса в информационно - образовательной среде, педагогу очень важно научиться выделять и использовать, на каждом этапе учебного процесса, именно такие ресурсы, которые позволят ему получить хорошую динамику и положительные результаты обучения. При этом предпочтение стоит отдавать ресурсам, которые методически грамотно выстроены, раскрывают содержание образования в той же логике, что и базовый учебник, не дублируют, а обогащают и углубляют его. [4] Все перечисленные действия, осуществляемые педагогом, входят в состав проектировочного компонента профессиональной деятельности, что ещё раз доказывает значимость его формирования.

Основными педагогическими формами, применяемыми при создании цифровых образовательных ресурсов, являются [3]:

Интерактив (взаимодействие) – поочерёдные высказывания (от выдачи информации до произведённого действия) каждой из сторон. Причём каждое высказывание производится с учётом, как предыдущих собственных, так и высказываний другой стороны.

Мультимедиа - инструменты, позволяющие представить ресурсы и процессы с помощью фото, видео, анимации, звука, графики, без применения традиционных текстовых описаний. Именно, такого вида интерактив вызывает интерес обучающихся к учебному процессу.

Моделинг - возможность представления моделей реальных ресурсов и процессов, с последующим их исследованием. Привлечение обучающихся к этапу моделирования.

Коммуникативность - данная форма предполагает возможность непосредственного общения преподавателя и обучаемого, отвечает за оперативность предоставления информации и контроль, в любое время, за состоянием процесса обучения.

Производительность - автоматизация некоторых выполняемых рутинных заданий, отнимающих много времени и сил. Возможность быстрого поиска информации справочно-информационного характера, в базе данных цифрового образовательного ресурса.

Практика применения на занятиях информационных технологий показывает, что обучающая среда такого вида, формирует такие характеристики обучающегося, как мышление, логика, гибкость, связность, структурность, умение решать поставленные задачи, относиться ко всему с творческим подходом, не бояться экспериментировать. Кроме того, использование цифровых образовательных ресурсов позволяет преподавателю разнообразить учебный процесс, активизировать работу обучающихся, больше времени уделить индивидуальной и самостоятельной работе в учебном процессе.

Таким образом, разработка качественных цифровых образовательных ресурсов является основной целью, которую должен преследовать преподаватель при создании ресурса автоматического процесса передачи знаний. Вовлечение



обучающихся к созданию некоторых элементов цифровых образовательных ресурсов, разнообразит проектную деятельность и повысит их интерес к исследовательской деятельности. Взаимосвязь статических элементов с динамическими информационными блоками, придаст богатое содержание цифровым образовательным ресурсам, преобразовав их в огромные мультимедийные системы.

#### Список литературы

1. Красильникова В.А. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: учебное пособие / В.А. Красильникова; Оренбургский гос.ун-т.- 2-е изд. перераб. и дополн.- Оренбург: – ОГУ, 2012. – 291 с.
2. Пащенко О.И. Информационные технологии в образовании: учебно-методическое пособие. - Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2013. - 227 с.
3. Интернет-ресурс: Использование ЦОР на уроке. [http://stromanta2014.blogspot.com/2017/11/blog-post\\_61.html](http://stromanta2014.blogspot.com/2017/11/blog-post_61.html) (Дата обращения: 21.11.2023).
4. Интернет-ресурс: Цифровые образовательные ресурсы и их возможности для организации онлайн обучения. <https://ipk.68edu.ru/index.php/component/k2/item/1549-tsifrovye-obrazovatelnye-resursy-i-ikh-vozmozhnosti-dlya-organizatsii-onlajn-obucheniya> (Дата обращения: 22.11.2023).
5. Интернет-ресурс: Применение цифровых образовательных ресурсов в современном учебном процессе. <https://infourok.ru/proekt-primenenie-cifrovyyh-obrazovatelnyh-resursov-v-sovremennom-uchebnom-processe-5588725.html> (Дата обращения: 21.11.2023).

СОЗДАНИЕ УЧЕБНОГО КОММУНИКАТИВНОГО ПРОСТРАНСТВА  
ДЛЯ РАЗВИТИЯ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ  
ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

*Бурганова Нафиса Тагировна,*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. В сфере профессиональной инженерной деятельности очень многое зависит от умений специалиста – будущего инженера реализовать себя через общение, устанавливать деловые отношения, вступать в контакты, доходчиво разъяснять свои мысли и предложения, конструктивно разрешать конфликтные ситуации. Жизнь в целом, в том числе и профессиональная инженерная деятельность, характеризуется возрастающей сложностью и динамикой, повышенными требованиями, предъявляемыми социальным опытом, поэтому будущему специалисту необходима способность эффективного общения в сложной производственной среде.

Ключевые слова: коммуникативное пространство, коммуникативная компетенция, компетенции, студенты технического вуза.

CREATION OF A EDUCATIONAL COMMUNICATIVE SPACE FOR THE  
DEVELOPMENT OF COMMUNICATIVE COMPETENCE OF TECHNICAL  
UNIVERSITY STUDENTS

*Burganova Nafisa Tagirovna,*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous  
Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye  
Chelny, Russia*

Annotation. In the field of professional engineering, a lot depends on the skills of a specialist – a future engineer to realize himself through communication, establish business relationships, make contacts, clearly explain his thoughts and suggestions,

constructively resolve conflict situations. Life as a whole, including professional engineering, is characterized by increasing complexity and dynamics, increased requirements imposed by social experience, therefore, a future specialist needs the ability to communicate effectively in a complex production environment.

Keywords: communication space, communicative competence, competencies, students of a technical university.

Решающую роль в развитии коммуникативной компетенции в рамках профессионального обучения играют общественные и гуманитарные науки: в частности педагогика и психология. Эти дисциплины «погружают» студентов в мировой опыт совместного существования, взаимодействия, взаимоотношений и общения людей друг с другом. Именно это «погружение» (наряду с реальным, желательным позитивным, опытом отношений с преподавателями и наставниками) позволяет активно развивать общение.

В связи с этим, значительный интерес представляет проблема возможности создания в ВУЗе коммуникативного пространства, которое по-нашему убеждению, является с одной стороны процессом, с другой стороны – результатом совместной деятельности студентов и преподавателей.

В основе решения проблемы развития коммуникативной компетенции личности студента в техническом ВУЗе, осмысливаемой в психолого-педагогической науке, лежит идея создания коммуникативного образовательного пространства, обеспечивающего комфортную интеграцию в социокультурную среду и актуализирующего интеллектуальные, моральные и коммуникативные возможности личности студента.

В настоящее время исследование феноменов «пространство» и «среда» рассматривается с различных позиций.

Термин «среда» используется в понятиях: «образовательная среда», «развивающаяся образовательная среда», «гуманитарная образовательная среда», «адаптивная образовательная среда». В этом случае понятие среда соединяется

по значимости с образованием, роль которого в современном обществе неуклонно возрастает.

Методическими обоснованиями к исследованию коммуникативной среды стали:

- системный подход к изучению коммуникативной среды, как сложного структурного образования, характеризующегося многочисленными уровнями, сложными связями и отношениями между элементами, позволяющего на психологически-организационном и психолого-педагогическом уровнях обеспечивать личностное развитие;

- коммуникационно-диалогический подход, отражающий сущность психологического понимания среды, состоящий в установлении взаимодействия всех субъектов, находящихся в открытых и равноправных взаимоотношениях по достижению прогнозируемых конечных результатов;

- личностно-ориентированный подход, означающий учет природосообразных особенностей каждой личности, предоставление ей своей адаптивной ниши для более полного раскрытия способностей и возможностей с учетом зоны ближайшего развития.

Коммуникация формирует представление о существующих связях общения с миром и в обществе. Когда говорят «среда воспитывает», подразумевается, что учащийся прожил тот спектр социальных отношений, которые ему предоставило социальное пространство [7]. Также и в вузе, «среда развивает» студента через спектр коммуникативных отношений, которые предоставило ему коммуникативное пространство. Коммуникативные отношения реализуются через присутствие личности студента в различных ситуациях общения, при взаимодействии друг с другом в определенных условиях.

Условия среды определяют жизнедеятельность студенческих групп и служат важным фактором регуляции личностных составляющих каждого студента. Процесс взаимодействия личности и среды носит двусторонний характер: с одной стороны, среда через свои структурные элементы воздействует на развитие личности, с другой стороны, личность, вступая в отношения с

другими личностями, предметами и явлениями, создает эту среду, придавая ей определенное социальное качество. Степень зависимости личности от среды может быть описана параметрами отдаленности, контроля, идентификации, и персонализации.

Внешние социально-педагогические условия создаются макросредой (обществом) и микросредой (научным центром, кафедрой, группой), а внутренние условия, или психологические, присущи самой личности.

По мнению С.М. Зорина, для такого сложного вида человеческих контактов, как общение, нужна специальная среда. Предлагаемые способы изменения среды общения в практике чаще всего касаются либо изменения ориентации участников по отношению друг к другу, либо использования специальной мебели и аппаратуры [3].

С.В. Петрушин разработал специальные требования относительно среды общения [6], которые включают в себя следующие характеристики:

- камерное, уютное, масштабom соразмерное человеку (так как сам человек является центральным элементом в общении, его не должны подавлять яркость и монументальность интерьера);

- наличие различных пространств для общения, или одного, но трансформируемого пространства (т.к. общение осуществляется в разных формах (игровое, личностное, творческое), которые могут переходить друг в друга);

- возможность изменения помещения (общение – это всегда диалог, субъектно-объектное взаимоотношение, оно характеризуется взаимовлиянием, взаимозаменяемостью);

- необычность, нестандартность интерьера (в стандартной ситуации возможно лишь стандартное общение, для подлинного общения нужна необычная ситуация, дающая возможность участникам отойти от привычных стереотипов и начать глубокое общение);

- возможность создания уникального пространства (общение – всегда уникально и неповторимо (каждый человек, группа – уникальность), поэтому ему

нужно свое уникальное пространство, которое участники сами могут создавать для себя).

Пространство является фундаментальной характеристикой и неотъемлемым атрибутом бытия человека, социальных групп, общностей, государств, цивилизации в целом, сферой деятельности разнообразных социальных институтов и протекания различных процессов.

Термин «пространство» в сфере социальной жизни пришел из физики и математики, подразумевая множество объектов, между которыми установлены отношения, определяемые характером этих объектов и расстоянием между ними. С развитием науки, появлением новых областей знаний понятие о пространстве менялось, появлялись новые взгляды, подходы к его определению. Сегодня термин «пространство» используется в различных областях знаний: говорят о культурном, социальном, географическом, образовательном, воспитательном пространствах и т.д.

Философское представление о пространстве характеризует его как форму существования бытия. В рамках педагогики имеют место такие понятия, как индивидуальное пространство ученика, профессионально-педагогическое пространство, единое образовательное пространство, современное мировое образовательное пространство, воспитательное пространство, коммуникативное пространство и др.

Существует несколько позиций относительно понятия «пространства»:

- первая позиция рассматривает образовательное пространство как субъект-субъектное взаимодействие и часть образовательной среды;
- во второй позиции «пространство» отождествляется со средой;
- в третьей точке зрения «пространство» рассматривается как специально организованная «среда в среде».

Позиция, в которой говорится об образовательном пространстве как субъект-субъектном взаимодействии и частью образовательной среды, вовлеченной в деятельность людей, содержится в работах И.Г. Шендрик, В.И. Слободчикова, Ю.С. Мануйлова, В.Г. Кудрявцева.

Вторая позиция, где «пространство» отождествляется со «средой» - где, отмечает С.В. Тарасов «образовательная среда выступает как пространство взаимодействия», причем субъектно-объектное взаимодействие в системе «человек – среда» рассматривается как саморазвивающаяся синергетическая система, характеризующаяся принципиальной открытостью и необратимостью процессов. При взаимодействии с ними человеческое действие не является чем-то внешним, а напротив, включаясь в систему, видоизменяет каждый раз поле ее возможных состояний [9].

Согласно третьей точке зрения (В.А. Караковский, Л.И. Новикова, Н.Л. Селиванова) [4, 5, 8], пространство рассматривается как специально организованная педагогами совместно с детьми «среда в среде», где среда является частью пространства.

Анализ научных публикаций о воспитательном пространстве позволяет сделать следующие выводы: пространство – это освоенная среда (природная, культурная, социальная, информационная), приспособленная для решения воспитательных задач. Понятия «пространство» и «среда» не идентичны. Если среда – это данность, которая не является результатом конструктивной деятельности человека, то пространство есть результат педагогического освоения этой данности.

Основной характеристикой коммуникативного пространства является его активность. Под активностью понимается способность поддерживать на этой «территории» некоторый, достаточный уровень для всех участников взаимодействия, стимулировать процесс общения, давать творческий поиск на коммуникативные задачи. Активное коммуникативное воспитательное пространство замечательно тем, что обеспечивает каждого студента возможностью взаимодействовать друг с другом.

Развитие коммуникативной компетенции у студента происходит в процессе активного взаимодействия с окружающими. Активное коммуникативное взаимодействие рассматривается специалистами как взаимообуславливающая деятельность, обеспечивающая возможности для личностного и

коммуникативного развития субъектов образовательного процесса. Отсюда, коммуникативное пространство можно рассматривать через активность в общении: «реакцию и акцию». «Реакция» предполагает ответ на внешнее воздействие другого человека, отражающее вторичную активность; «акция» - ответ на внешнее воздействие, отражающее первичную активность, основанную на внутренних субъективных механизмах самоуправления. В первом случае активность имеет временной показатель действия, во втором случае – качественный уровень деятельности [1].

Коммуникативное пространство представляет собой совокупность различных видов коммуникации (внешний, внутренний) и межлических отношений (доверительных, негативных), которые устанавливаются между субъектами коммуникативного пространства в процессе их взаимодействия и общения. Все они создают коммуникативное пространство в процессе своего функционирования, но и коммуникативное пространство влияет на каждого из них. Критерием качества коммуникативного пространства является его способность обеспечить всем субъектам коммуникативного пространства систему возможностей для эффективного личностного саморазвития, направленного на развитие коммуникативной компетенции.

Мы считаем, степень успешной учебной деятельности студентов во многом обеспечивается коммуникативной компетенцией, которую можно развивать, совершенствовать, через развитие коммуникативных навыков умений, способностей.

Следовательно, коммуникативное пространство становится фактором гуманизации студенческой жизни и обучения при условии, если является пространством общности, наполненным реальными и значимыми коммуникативными заданиями, играми, дискуссиями, тренингами, где происходит эффективное взаимодействие друг с другом. Коммуникативное пространство не складывается само по себе или приказом сверху – оно рождается внутри педагогической действительности благодаря специально организуемой деятельности. Единое коммуникативное пространство создается тогда, когда



внутренние и внешние силы направлены на достижение единых целей. Студент в этом процессе объект воздействия коммуникативного пространства и субъект его создания и совершенствования.

Мы считаем важным создание коммуникативного пространства на занятиях по «Психологии и педагогике» таким образом, чтобы оно воспринималось студентами как собственное пространство, как освоенная ими территория, за которую они несут ответственность. Сюда входит установление связей и организация взаимодействия студентов друг с другом.

Создавая коммуникативное пространство на занятиях по психологии и педагогике, существенную роль играет благоприятная обстановка. Существуют специфические особенности пространства, влияющие на эффективность коммуникации. К особенностям пространства относят организацию предметов в пространстве, неформальное пространство, температуру, освещение и цвет. Организация предметов в пространстве, в нашем случае в аудитории – это столы и стулья, должны быть расставлены так, чтобы облегчить взаимодействие между студентами. Идеальной формой организации мест групповых дискуссий и решения проблем принято считать круг. Круговое расположение повышает мотивацию участников говорить друг с другом, поскольку каждый может охватить взглядом всех. Неформальное пространство включает организацию пространства вокруг студента в процессе взаимодействия друг с другом.

Факторы, которые влияют на эффективные коммуникативные отношения, разворачивающиеся в созданном коммуникативном пространстве это: привлекательность групповой цели, добровольное членство, ощущение свободы в выражении мнений, празднование достижений [2].

Самое главное и сложное заключается не в максимальных усилиях педагогов при создании единого коммуникативного пространства, а в том, насколько сами студенты воспринимают его таковым; чтобы студенты являлись не пресловутым объектом влияния этого пространства, но были субъектами его создания и совершенствования. И здесь немаловажную роль играет личный

пример педагога, умение его воодушевить, направить студентов и вовремя показать правильную тактику поведения.

#### Список литературы

1. Бодалев А.А. Личность и общение. М.: Международная педагогическая академия, 1995. - 272 с.
2. Бурганова Н.Т. Развитие коммуникативной компетенции студентов технического вуза средствами гуманитарных дисциплин: Монография. – Казань: Издательство «Отечество», 2015. – 160 с.
3. Вердербер Р., Вердербер К. Психология общения. СПб, Прайм – Еврознак, 2006, с. 39.
4. Зорин С.М. Организация аудиторного пространства как средство оптимизации учебного процесса // Активизация учебного процесса. – М.: Высшая школа, 1981. – с.112-116.
5. Караковский В.А. Стать человеком: общечеловеческие ценности. Основа целостного учебно-воспитательного процесса. – М.: Нов. школа, 1993. – 80 с. (119)
6. Новикова Л.И. Воспитание как педагогическая категория // Педагогика. – 2000, №6, с.28-35.
7. Петрушин С.В. Психологический тренинг в многочисленной группе. М.: Академический проект, 2004. – 256с.
8. Пидкасистый П.И. Педагогика. М.: «Педагогическое общество России» 1998. – с. 83-84.
9. Селиванова Н.Л. Воспитательное пространство как объект педагогического исследования. Калуга, 2000.
10. Тарасов С.В., Рубин А.Д. Педагогические факторы здоровьесбережения участников образовательного процесса: Статья – СПб.: ЛОИРО, 2005.

# ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАНЯТИЙ В СПЕЦИАЛЬНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ГРУППЕ

*Волков Лев Евгеньевич, Галлямова Ольга Николаевна,*

*Семенов Сергей Александрович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. В данной научной статье рассматриваются пути решения проблем в организации учебного процесса по дисциплине «физическая культура» для специальной медицинской группы. В настоящее время это актуальная проблема, поскольку наблюдается отрицательная динамика показателей по предмету. Это связано прежде всего с тем, что отсутствует четкая система, соответствующая эпохе времени. Реализация инновационных подходов имеет частичный и неэффективный характер. Были выделены основные этапы по организации образовательного процесса по двигательной деятельности, которые включили в себя: оценку физического состояния, разработку индивидуальной программы, планирование занятий, вариативность занятий, контроль и оценка результатов. Кроме этого, были определены, а вернее, уточнены семестровые задачи, распределенные по блокам. Большое внимание мы уделили самообразованию, а именно самонаблюдению в рамках воспитательного процесса. Самооценка здоровья является важным показателем. С помощью нее можно выявить деформации, существующие в процессе обучения. В качестве контроля своего здоровья был предложен дневник самонаблюдения. На базе Набережночелнинского института Казанского Приволжского Федерального Университета внедрили данную методику, что позволило отследить динамику занятий на основе самонаблюдения. Необходимо продолжать исследования в данной области и находить более оптимальные варианты преподавания с учетом всех особенностей.

Ключевые слова: специальная медицинская группа, дневник самонаблюдений, индивидуальный подход, этапы организации.

## WAYS TO SOLVE PROBLEMS OF ORGANIZING CLASSES IN A SPECIAL MEDICAL GROUP

*Volkov Lev Evgenievich, Gallyamova Olga Nikolaevna,*

*Semenov Sergey Alexandrovich,*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. This scientific article discusses ways to solve problems in organizing the educational process in the discipline “physical education” for a special medical group. Currently, this is a pressing problem, since there is a negative trend in indicators in the subject. This is primarily due to the fact that there is no clear system corresponding to the era of time. The implementation of innovative approaches is partial and ineffective. The main stages of organizing the educational process in motor activity were identified, which included: assessment of physical condition, development of an individual program, planning of classes, variability of classes, monitoring and evaluation of results. In addition, semester tasks distributed across blocks were defined, or rather, clarified. We paid much attention to self-education, namely self-observation as part of the educational process. Self-rated health is an important indicator. It can be used to identify deficiencies that exist during the learning process. A self-observation diary was proposed to monitor one’s health. On the basis of the Naberezhnye Chelny Institute of the Kazan Volga Federal University, this methodology was introduced, which made it possible to track the dynamics of classes based on self-observation. It is necessary to continue research in this area and find more optimal teaching options taking into account all the features.

*Key words:* special medical group, self-observation diary, individual approach, stages of organization.

На сегодняшний день сохранение здоровья молодежи является приоритетной задачей государства. При этом на высшие учебные заведения (ВУЗ) накладывается задача не только сохранить оптимальный уровень здоровья, но и

задать такой вектор развития физического состояния, который бы позволил на протяжении всей жизни находиться на данном уровне. В связи с этим необходимо создавать соответствующую систему образования, при которой данный уровень достигался бы.

В настоящее время наблюдается отрицательная тенденция уровня здоровья молодежи, в том числе и студентов, поэтому увеличивается число обучающихся, которые относятся к специальной медицинской группе (СМГ). В данной ситуации необходимо уделить больше внимания самому образовательному процессу в рамках обучения физической культуре.

Изучая научные труды таких исследователей как Андриющенко Л.Б., Горелова А.А., мы пришли к выводу, что организация занятий физической культуры со студентами СМГ является актуальной проблемой, поскольку привлекает внимание деятелей науки [1;2].

На данный момент комплектование СМГ происходит по нозологическому принципу. Нозологический принцип заключается в разделении болезней на основе общности этиологии, патогенеза и целостности клинической картины. При этом индивидуальные физические способности не учитываются или носят частичный характер. Получается, что в СМГ попадают люди, имеющие одинаковые медицинские заболевания, однако их уровень физического развития отличается, что приводит к ухудшению показателей и влияет на общую картину занятий двигательной активностью. Подобное несоответствие может привести также и к снижению психического здоровья студентов. Подобная точка зрения отражена в работах кандидата медицинских наук Андрея Юрьевича Лутонина [3]. Развивая его идеи, Е.М.Янчик предлагают следующую концепцию по устранению описанной деформации: комплектование СМГ происходит такому принципу, при котором учитываются возраст, состояние физического и психического здоровья независимо от медицинского диагноза [4]. Комплектация группы происходит под наблюдением преподавателя, который объективно оценивает индивидуальные физические возможности каждого студента, а затем, на основании полученных результатов, проводит специальный курс при учете здоровьесберегающих

технологий. Однако, на наш взгляд, описанный метод не является полностью эффективным, поскольку не является полным.

По нашему мнению, наиболее эффективным методом достижения поставленной цели будет являться следующий принцип: комплектование СМГ происходит при тесном взаимодействии медицинского работника, преподавателя и психолога. Лишь при этом условии эффективность сегментации будет иметь место быть. При реализации данной концепции учитываются все возможные характеристики: пол, возраст, физическая подготовленность организма к нагрузкам, психологическая активность.

Низкий уровень физической подготовленности у студентов СМГ требует особенного подхода в организации образовательного процесса. Это связано прежде всего с тем, в условиях данного процесса решаются такие задачи как: коррекция имеющихся заболеваний и профилактика от других. Вместе с этим необходимо повышать общий уровень физических возможностей, приучать к двигательной активности, а также помочь с формированием адекватной самооценке своего здоровья, поскольку изучение накопленного материала показывает, что студенты склонны занижать показатель оценки самочувствия.

В связи с изложенным выше материалом мы определили целью данной научной статьи разработку методики по организации физических занятий в СМГ с учетом физического состояния занимающихся для достижения максимального эффекта в реабилитации и оздоровлении. Были обозначены и выделены основные этапы организации образовательного процесса. Их практическое применение на данном этапе реализуется; ведутся наблюдения.

Выделим основные этапы по организации образовательного процесса по дисциплине «физическая культура» для СМГ.

1. Оценка физического состояния. На первом этапе необходимо организации занятий необходимо оценить общее физическое состояние занимающихся. Здесь предусмотрен профессиональный медицинский осмотр и физические тесты, позволяющие определить уровень физической активности, предусматривающие такие характеристики как: силы, гибкость, выносливость.

2. Разработка индивидуальной программы. Проанализировав полученные результаты оценки физического состояния необходимо разработать индивидуальную программу занятий для каждого участника группы. Содержание программы должно включать в себя упражнения по улучшению основных физических показателей, а также упражнения для решения специфических (медицинских) проблем каждого участника.

3. Планирование занятий. Здесь необходимо разделить занятия в СМГ: они должны проводиться периодически и систематически. С учетом физического состояния занимающихся следует определить длительность и частоту занятий. При условии, что студент имеет низкую физическую подготовку, следует установить такой режим занятий, чтобы частота была выше, но длительность занятий должна быть сокращена.

4. Вариативность занятий. Подразумевает возможность самоопределения вида физической активности, зависящего от индивидуальных предпочтений и физического состояния. Вариативность не характеризуется лишь несколькими видами. Важно понимать, что необходимо создать такие условия обучения при которых будет открыт доступ ко всем существующим видам спорта, иначе само определение понятия не будет отражать главную цель реформирования системы.

5. Контроль и оценка результатов. Неотъемлемая часть организации учебных занятий в СМГ – это систематический контроль и последующая оценка результатов. Эти показатели необходимо для регулярного мониторинга эффективности действующей программы. На их основе принимается решение: либо продолжать реализовывать индивидуальную траекторию, либо внести соответствующие коррективы. Оценка производится с помощью анкетирования, функциональных физических тестов, позволяющих определить общее состояние студента.

Как было отмечено ранее, комплексное воздействие позволяет повысить уровень физической работоспособности и снизить патологический эффект имеющихся заболеваний в силу возможности. Кроме этого такой подход помогает устранить дефекты физического воспитания, а также, сформировать устойчивое

мнение, суть которого заключается в осознании взаимосвязи между заболеванием и способов достичь желаемых результатов.

Вместе с основными этапами по организации образовательного процесса по дисциплине «физическая культура» для СМГ следует также более ясно определить задачи, например, на семестр. Можно использовать следующую структуру[5;6]:

- Разработка протокола обследования, начиная с момента включения в СМГ. Это помогает отслеживать динамику состояния физического здоровья. Внутри протокола можно выделить несколько блоков:

1. Общее физическое развитие. Оценка происходит под наблюдением медицинского работника, который оценивает внешние параметры организма в соответствии с возрастом и полом.

2. Функциональные возможности организма. Здесь учитываются физические показатели с учетом имеющихся заболеваний.

3. Физическая подготовленность. Оценка происходит под наблюдением преподавателя. Сравниваются полученные результаты по спортивным направлениям с минимальным пороговым значением. При невыполнении нормативов выясняются причины, на основе которых происходит корректировка траектории.

4. Самооценка здоровья. Её можно проводить в дух вариантов: непосредственно перед самим ( и в завершении) занятием в устной форме (опрос преподавателя) или же внедрение в систему дневника, в котором бы велась запись учета здоровья. В конце семестра необходимо анализировать полученные данные для выявления пробелом [7;8] .

Продолжаю тему самооценке здоровья, нельзя не затронуть тему самообразования по физической культуре. Необходимо учитывать тот факт, что занятий, предусмотренных образовательными стандартами, может не хватать для поддержания нормального состояния здоровья. В связи с этим предлагается идея о возможности внедрения самостоятельных занятий при необходимой консультации с преподавателем и медицинским работником, поскольку избыток



физической активности может негативно сказаться на здоровье, тем более при наличии медицинских противопоказаний. Здесь также необходимо выработать индивидуальную траекторию [9;10]. В связи с этим представляем дневник самонаблюдения, позволяющий отслеживать активность студентов (Таблица 1).

Таблица 1- Пример дневника самонаблюдения

№ п/п	Показатели	Дата				
		09.03	11.03	13.03	16.03	19.03
1	Самочувствие					
2	Сон, ч					
3	Аппетит					
4	Пульс уд/мин., разница до тренировки после тренировки					
5	Тренировочные нагрузки					
6	Нарушения режима					
7	Болевые ощущения					

В качестве дополнительного наблюдения для студентов СМГ в Набережночелнинском институте Казанского Приволжского Федерального Университета (НЧИ КФУ) была предложена идея ведения дневника самонаблюдения. Все студенты данной группы согласились в течение семестра вести дневник. В качестве примера приведем выписку из дневника одного из студентов (Таблица 2). На основании полученных данных для него была составлена индивидуальная траектория, учитывающая его медицинские противопоказания из-за наличия недавно перенесенной закрытой черепно-мозговой травмы (ЗЧМТ) средней тяжести, отягченной повышением внутричерепного давления (ВЧД). Анализируя данные за начало и конец учебного семестра, были выявлено, что индивидуальная программа значительно улучшила показатели студента, до этого занимавшегося без нее.

Подобный индивидуальный подход распространяется на всех студентов СМГ в НЧИ КФУ и помогает реализовывать ту концепцию, которая рассматривается в данной статье.

Таблица 2 - Пример дневника самонаблюдения студента НЧИ КФУ

№ п/п	Показатели	Дата				
		09.03	11.03	13.03	16.03	19.03
1	Самочувствие	Удовлетворительно	Удовлетворительно	Удовлетворительно	Вялость	Удовлетворительно
2	Сон, ч	7, крепкий	7, крепкий	7, удовлетворительный	7, беспокойный	7, спокойный
3	Аппетит	Хороший	Удовлетворительный	Удовлетворительный	Удовлетворительный	Хороший
4	Пульс уд/мин., разница до тренировки после тренировки	60 75	62 72	68 77	59 76	60 74
5	Тренировочные нагрузки	Отжимания, приседания, гарвардский Степ-тест	Пресс, приседания, планка	Отжимания, приседания, планка	Плавание	Отжимание, Планка, степ-тест
6	Нарушения режима	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
7	Болевые ощущения	Головная боль	Головная боль	Головная боль	Головная боль	Головная боль

Выводы. Организация занятий в специальной медицинской группе с учетом физического состояния занимающихся является сложным и ответственным процессом. Однако, правильная организация занятий позволяет достичь максимального эффекта в реабилитации и оздоровлении участников. Была предложена концепция по внедрению основных этапов по организации образовательного процесса по дисциплине «физическая культура» для СМГ. Кроме этого, рассматривалась программа семестровых задач: были выделены основные блоки, по которым следует организовывать образовательный процесс. Вместе с этим была выдвинута идея по реализации введения дневника

самонаблюдения студентов СМГ и рассмотрена практическая составляющая на базе НЧИ КФУ.

#### Список литературы

1. Андриющенко, Л.Б. Физическое воспитание студентов на основе интеграции спортивных и оздоровительных технологий / Л.Б. Андриющенко ; Волгоград. гос. сельскохозяйств. акад.. – Волгоград : [б.и.], 2001. – 164 с. 2.
2. Горелов, А.А. Коррекция состояния здоровья студентов специальной медицинской группы с нарушениями сердечно-сосудистой системы на занятиях физической культурой / А.А. Горелов, О.Г. Румба, М.Д. Богоева // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2011. – № 3 (73). – С. 37-41
3. Лутонин, А.Ю. Физиологические и психофизиологические критерии распределения студентов на медицинские группы для занятий физической культурой : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.51 / Лутонин Андрей Юрьевич. – М., 2009. – 24 с.
4. Янчик, Е.М. Особенности физического воспитания в специальных медицинских группах / Е.М. Янчик. // Вестник Южно-Уральского государственного университета. – 2001. – № 3. – С. 71.
5. Хвалебо, Г.В. Формирование самооценки личности студенток специальных медицинских групп на занятиях по физической культуре / Г.В. Хвалебо, И.А. Сыроваткина, И.М. Туревский // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2017. – № 3. – С. 70-73.
6. Хвалебо, Г.В. Дефицит двигательной активности занятий физической культурой со студентками специальной медицинской группы / Г.В. Хвалебо // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2016. – № 8 (138). – С. 246-251.
7. Бондин, В. И. Образование. Экология. Здоровье. /В.И. Бондин. – Ростов н/Д: СКНЦ ВШ, 2012. – 278 с.

8. Булич, Э. Г. Физическое воспитание в специальных медицинских группах: учеб. пособие./ Э. Г Булич. 3-е изд., перераб. // М.: Высшая школа, 2003. - 325 с.
9. Теория и организация адаптивной физической культуры: учебник/ под ред. Евсеева С. П. - 2-е изд., испр. и доп. // М: Советский спорт, 2007. - 291 с.
10. Лукьяненко, В. П. Физическая культура: основы занятий: учебное пособие / В. П. Лукьяненко. - 3-е издание, перераб. и дополненное // М.: Советский спорт, 2007. - 228с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КОНТРОЛЯ  
ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА ДИСЦИПЛИН ИТ-  
НАПРАВЛЕНИЙ

*Еремина Ирина Ильинична*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский государственный энергетический  
университет», г. Казань, Россия*

*Лысанов Денис Михайлович,*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский  
(Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования определяют требования к владению информационными технологиями обучения, которые обязывают участников образовательного процесса вуза перейти в цифровую среду. Это касается как студентов, так и преподавателей. Один из основных инструментов для формирования навыков работы с информационными технологиями - это система контроля знаний студентов, являющаяся частью цифровой копии дисциплин. В данной статье мы рассмотрим опыт совмещения цифровых технологий и экзистенциального подхода в педагогике. Экзистенциальный подход предлагает метод педагогического сопровождения

студентов в их саморазвитии в профессиональной деятельности в условиях цифровизации, в отличие от традиционной образовательной парадигмы.

В качестве примера мы приведем моделирование реальной системы контроля знаний для студентов, обучающихся в области информационных технологий. Эта система направлена на формирование у студентов навыков разработки программного обеспечения для различных секторов экономики и знания особенностей обработки информации на производстве. Предложенный подход обогащает традиционные методики обучения с использованием современных информационных технологий и преимуществ цифровых копий дисциплин в области информационных технологий.

Ключевые слова: профессионально-моделирующее обучение, контроль знаний, тестирование, 1С программирование, навыки обработки информации.

## DESIGN AND IMPLEMENTATION OF KNOWLEDGE CONTROL ELEMENTS FOR STUDENTS OF THE DIGITAL TWIN OF IT DISCIPLINES

*Eremina Irina Ilinichna*

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kazan  
State Energy University», Kazan, Russia*

*Lysanov Denis Mikhailovich,*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. Federal state educational standards of higher education define the requirements for the possession of information technologies of education, which oblige participants in the educational process of the university to switch to a digital environment. This applies to both students and teachers. One of the main tools for the formation of information technology skills is a system for monitoring students' knowledge, which is part of a digital copy of the disciplines. In this article we will consider the experience of combining digital technologies and an existential approach

in pedagogy. The existential approach offers a method of pedagogical support of students in their self-development in professional activity in the conditions of digitalization, in contrast to the traditional educational paradigm.

As an example, we will give a simulation of a real knowledge control system for students studying in the field of information technology. This system is aimed at developing students' skills in software development for various sectors of the economy and knowledge of the specifics of information processing in production. The proposed approach enriches traditional teaching methods using modern information technologies and the advantages of digital copies of disciplines in the field of information technology.

Keywords: professional modeling training, knowledge control, testing, 1C programming, information processing skills.

Одной из основных целей образовательной системы является повышение качества уровня знаний, получаемых студентами. Главной и важнейшей частью этого является регулярный контроль знаний обучающихся.

Много времени и ресурсов затрачивается на организацию контроля знаний. Однако современные технологии предлагают различные решения данной проблемы - автоматизированные системы тестирования и контроля, способные эффективно осуществлять педагогический контроль. Благодаря им появляется возможность индивидуального контроля результатов учебной деятельности студента, сокращается время на обработку и анализ результатов тестирования.

Задача исследования состоит в обосновании использования эффективных средств для организации контроля знаний студентов по ИТ дисциплинам в условиях цифровой экономики с использованием low code платформ.

Исходя из аналитического обзора публикаций, рассматривающих современные педагогические тренды в высшей школе и их связь с запросами компаний по подготовке молодых специалистов, были выявлены ряд перспективных направлений. Так журналом «Вестник Воронежского государственного университета» проведен круглый стол на тему «Стратегические

векторы исследований в области педагогики высшей школы», на котором авторитетным вузовским руководителям и ученым были заданы ряд вопросов. Среди них: «Какие проблемы педагогики высшей школы представляются Вам особенно актуальными?» [1. с.21]. Как отмечает М. Н. Краснянский, ректор Тамбовского государственного технического университета, д.тех.н., профессор, член-корреспондент РАЕН «1. Наиболее актуальными сегодня мне представляются вопросы идентичности российского инженерного образования, его четкая ориентированность на практические задачи, стоящие перед промышленностью России, создание среды для гармоничного и комплексного развития личности профессионалов, включающего «гибкие» навыки, способность быстро адаптироваться в рабочей среде, мыслить с опережением при решении профессиональных задач. 2. Современные исследования по педагогике высшей школы, на мой взгляд, должны касаться методов, средств, условий и решений, которые позволяют в рамках образовательного процесса и внеучебной деятельности добиться максимального эффекта подготовки специалиста, способного включиться в производственный процесс «здесь и сейчас»» [1. с.21].

Классические работы, касающиеся информатизации в сфере образования (Я.А. Ваграменко, А.П. Ершов, А.Д. Иванников, К.К. Колин, Н.И. Пак, И.В. Роберт и др.) [6], педагогических и информационных технологий (В.П. Беспалько, Ю.Л. Деражне, Д.Ш. Матрос, В.М. Монахов, В.Д. Шадриков и др.), теории и методики обучения информатике (С.А. Бешенков, А.Г. Гейн, А.А. Кузнецов, М.П. Лапчик, Е.К. Хеннер и др.), теории модульного обучения (М.А. Чошанов, П.Я. Юцявичене и др.), педагогического контроля (В.С. Аванесов, В.П. Беспалько, З.Д. Жуковская, В.В. Карпов и др.), управления учебной деятельностью (В.П. Беспалько, П.Я. Гальперин, Л.К. Маркова, Н.Ф. Талызина, В.А. Якунин и др.) позволяют разрабатывать и моделировать в рамках работы в информационной образовательной среде обучения систему контроля знаний студентов. Они и послужили методологической основой данного исследования.

Для успешного включения молодых кадров в высокотехнологичные производственные процессы необходим комплекс мероприятий, направленных на

формирование профессиональных компетенций на раннем этапе обучения. Эти мероприятия не только позволят будущим специалистам овладеть необходимыми знаниями и навыками, но и обеспечат их оперативное включение в рабочую среду.

Одной из ключевых составляющих этого комплекса является современная методика обучения, основанная на использовании современных образовательных технологий и программ. Это позволит студентам ознакомиться с ведущими технологиями и тенденциями в своей отрасли, а также изучить современные производственные процессы, которые они будут применять в своей будущей работе.

Все эти меры помогут создать кадровую базу, готовую к оперативному включению в высокотехнологичный производственный процесс. Уже на стадии обучения молодые специалисты будут обладать не только теоретическими знаниями, но и практическим опытом, а также навыками, необходимыми для успешного выполнения профессиональных задач. Это позволит им быстро адаптироваться к новым условиям и эффективно работать в высокотехнологичной среде.

На практических занятиях по отдельным дисциплинам мы используем различные формы профессионально-моделирующего обучения [9]. Моделирование преподавателем ситуаций, встречающихся на реальных отраслевых производствах, и их последующее разрешение студентами с использованием компьютерных технологий и некоторых элементов метода *brainstorming* позволяет консолидировать имеющиеся возможности инженерного образования для повышения практической подготовки выпускников вуза. При этом немало важен контроль знаний и навыков студентов. Мониторинг результатов обучения студентов представляет собой постоянное оценивание уровня их знаний в различных областях на в течение учебного года или семестра. Он может включать в себя различные методы проверки знаний, такие как тесты, экзамены, зачеты, рефераты, курсовые работы и т.д. Контроль знаний помогает преподавателям адаптировать учебный процесс к потребностям студентов и повышать качество обучения. Его осуществляют как в течение учебного года, так



и в конце семестра или учебного года. Важно, чтобы он был проведен объективно и справедливо, чтобы оценки отражали реальный уровень знаний студентов.

Основными составляющими процесса обучения будущих ИТ-специалистов на выпускающей кафедре являются образовательная программа, учебный план, календарный учебный график и расписание занятий. Эти элементы определяют организацию и структурированность образовательной деятельности, обеспечивают необходимый порядок в изучении дисциплин и позволяют студентам правильно распределить свое время и ресурсы. Учебный план охватывает не только разнообразные методы обучения, но и разносторонние способы оценки успеваемости студентов в каждом изучаемом предмете, в каждом цифровом двойнике дисциплины.

Педагогический контроль является неотъемлемой частью образовательного процесса, и в цифровую эпоху становится все более важным инструментом для обеспечения качества обучения. Он направлен на идентификацию учеников и предотвращение списывания ответов, а также искажения результатов освоения дисциплины. Для эффективного контроля используются различные формы, такие как контрольная работа, оценка реферата или эссе, итоговый контроль, текущий контроль, выполнение заданий типа case-study, участие в дискуссиях, самостоятельная работа, тестирование и рейтинговая система.

Текущий контроль является одним из основных методов контроля и используется для оценки знаний студентов на протяжении всего курса. Среди наиболее распространенных и надежных методов текущего контроля можно выделить проведение тестов, ответы на вопросы и выполнение различных задач, включая работу с источниками информации. Для объективной оценки ответов на вопросы разрабатываются специальные критерии и примеры.

Рубежный контроль представляет собой проверку знаний по основным темам и части содержания курса. Количество точек проверки знаний определяется учебным планом. Использование сочинения-эссе является одним из эффективных методов рубежного контроля и может применяться не только в середине курса, но и в качестве формы проведения окончательного экзамена.

Итоговый контроль проводится по окончании курса и охватывает все основные темы. Для оценки студентов применяются различные методы, такие как тестирование, контрольное сочинение-эссе, комплексные кейсы и групповые или индивидуальные проекты. Более объективными методами являются те, которые не содержат тестовых заданий. Среди всех методов итогового контроля особое значение имеют комплексные кейсы и проекты. Комплексный кейс представляет собой набор ситуаций, требующих анализа и принятия решений. Оценка успеваемости студентов основана не только результатами экзамена, но и текущими формами контроля, такими как проектные, кейсовые задания и письменные работы. Такой подход позволяет более адекватно оценить степень освоения курса студентом.

Проблема контроля знаний в цифровом двойнике дисциплин учебного процесса становится иногда камнем преткновения в спорах между сторонниками и противниками такой технологии. Основным аргумент противников и сомневающих в ней, - как определить, кто на самом деле будет выполнять контрольные задания: студент или кто-то другой вместо него. Иначе получается, что вуз будет выдавать квалификационные документы неизвестно кому.

Выход из этой ситуации зависит от методов, используемых в реализации образовательной программы. Когда студенты являются мотивированными не только получить квалификацию, но понимают важность процесса обучения, контрольная система позволяет самостоятельно оценивать свои достижения и результаты освоения отдельных тем дисциплины. Альтернативным подходом является комбинированное использование методов контроля, включающее и непосредственное взаимодействие студента с преподавателем, и выполнение самостоятельных заданий без прямого контакта в процессе обучения.

## Выводы

В своем исследовании детально рассмотрен процесс реализации цифровых двойников дисциплин на выпускающей кафедре по ИТ-направлениям. Подробно описывается реализация и использование системы контроля знаний студентов ИТ-направлений для блока цифровых двойников дисциплин.

Для разработки и реализации системы контроля знаний была выбрана платформа 1С:Предприятие 8.3. Она была выбрана по ряду причин, включая ее отечественное происхождение и возможность создания кросс-платформенных приложений, которые могут работать как под управлением операционной системы Microsoft Windows, так и на платформах Google Android и Apple iOS. Все приложения, разработанные на платформе 1С:Предприятие 8.3, были написаны на встроенном языке этой платформы.

Для хранения данных системы контроля знаний была выбрана встроенная система управления базами данных (СУБД) платформы 1С:Предприятие. Этот выбор был обусловлен особенностями работы платформы и необходимостью использования файловой организации данных, несовместимой с клиент-серверным вариантом работы платформы [5].

Важным элементом системы стал введенный регистр сведений под названием «Обучение». Этот регистр является ключевым компонентом нашей системы и содержит информацию о том, какие тесты должны пройти студенты. В нем также хранятся результаты тестирования, проведенного в рамках системы контроля знаний.

Для обеспечения разграничения прав и возможностей пользователей системы, были созданы отдельные роли для администратора, преподавателя и студента. Каждая роль имеет свои специфические права и функции в системе.

В ходе разработки системы тестирования был создан регистр сведений «Обучение», который стал самым важным компонентом нашей системы. В нем хранится информация о том, какой студент должен пройти какое тестирование. Тут же хранятся результаты тестирования. В структуре регистра для хранения и обработки поступившей информации выделены «Измерения»: Тема, Упражнение, ФизЛицо, Порядок; определены «Ресурсы» для оценки: Документ, Проверка, Балл, Попытки, ПрОтвКВопросам (ключи для проверки ответов к вопросам). На рисунке 1 показана структура регистра «Обучение»:

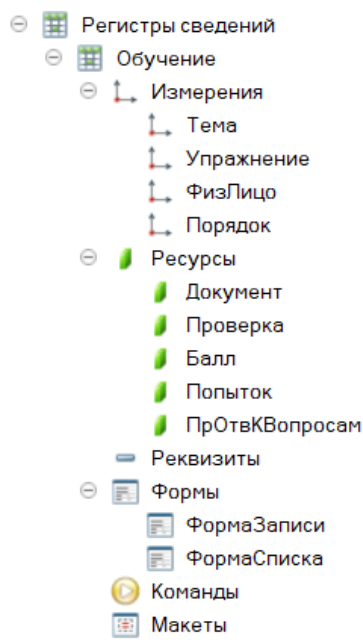


Рисунок 1 – Структура регистра сведений «Обучение»

Практическая часть упражнения может представлять из себя простой тест, а может являться заданием для выполнения. В этом случае вопросы являются элементами кейс-задачи, а для ответа на них необходимо прикрепить файлы с результатами выполнения элемента кейс-задачи. Кейс-задача описывает определенную ситуацию и ставит конкретную проблему. Пример практической части упражнения, представляющего из себя классический тест приведен на рисунке 2.

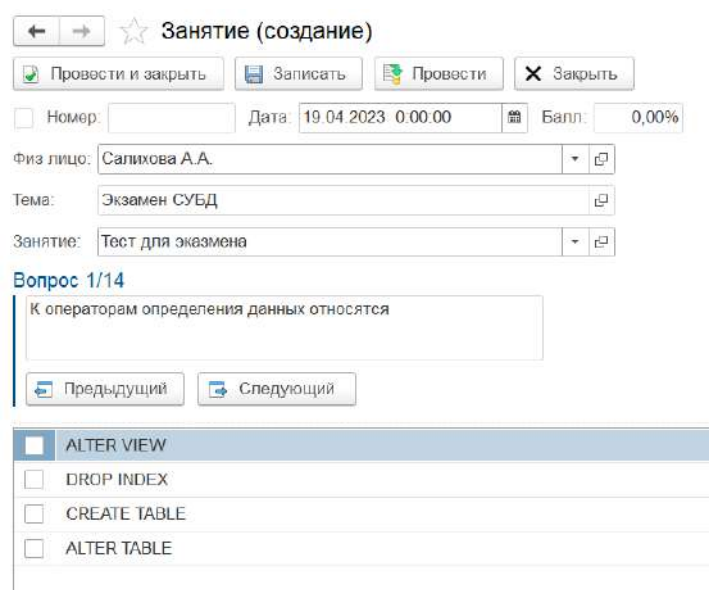


Рисунок 2 – Документ «Тестирование» в варианте теста

Проблематическая ситуация, применяемая в качестве инструмента контроля, отличается наличием определенного противоречия (столкновение взглядов, логическое несоответствие, невозможность сопоставить факты и т.д.). Студенту требуется описать заключенную в ней проблему и указать ее возможное решение. Проблемные ситуации можно включать в итоговый контроль, однако, только в качестве составной части экзаменационного задания, поскольку создать проблемную ситуацию, охватывающую всю тематику курса, является достаточно сложной задачей. Объем выполнения задания по проблемной ситуации может составлять от 2 до 6 страниц.

Журнал тестирования – это совокупность документов, доступных в форме списка «Тестирование». Она основана на выборе сочетания реквизитов документа, обеспечиваемых сервисными механизмами платформы. Это является главной функцией формы. Отчет «Успеваемость» позволяет получить усредненные значения баллов студентов в различных вариациях. Отчет построен с использованием встроенной системы компоновки данных.

Возможны различные варианты настроек отчета, в том числе можно получить комплексный отчет по итогам проверки знаний. Функционал системы позволят выполнить настройки для предоставления удобных вариантов отчетов. Задания для анализа ответов можно открывать прямо из отчета.

Занятия, в результате которых образовались средние значения можно открывать прямо из отчета, как и остальные объекты.

← → ☆ Успеваемость (По учащимся)

Сформировать | Выбрать вариант... | Изменить вариант... | Сохранить вариант... | Настройки...

Учащийся:  Фаррахова А.А.

Отбор: Учащийся Равно "Фаррахова А.А."

Учащийся	Балл	Правильные ответы
Дисциплина		
Тема		
Упражнение		
Фаррахова А.А.	23,49%	2/15
Java	0%	0/3
Зачет по Java	0%	0/3
Зачет по Java (Билет №1)	0%	0/3
Разработка Android-приложений	13,33%	2/15
Итоговое тестирование Android-приложений	13,33%	2/15
Android-разработка 2 вариант	13,33%	2/15
СУБД	57,14%	8/14
Экзамен СУБД	57,14%	8/14
Тест для экзамена	57,14%	8/14
<b>Итого</b>	<b>23,49%</b>	<b>2/15</b>

Рисунок 3 – Успеваемость по студенту

Важным аспектом в обучении ИТ-специалиста является индивидуальная работа студента. Она может быть представлена как индивидуальными вариантами выполнения заданий, так и целым индивидуальным планом обучения, хранящимся в цифровом виде. Составление индивидуального плана обучения помогает студентам оптимизировать свое время и улучшить качество усвоения материала.

Более того, такой подход позволяет преподавателям лучше ориентироваться в знаниях и навыках каждого ученика, что в конечном итоге увеличивает эффективность учебного процесса в целом.

В разработанной системе контроля знаний студентов ИТ-направлений, на начальном экране студенту выводится список назначенных ему заданий. Он должен выполнить эти задания в сроки, указанные преподавателем. После прохождения задания поле на начальном экране остается, но появляется галочка, отмечающая, что тестирование было пройдено (рисунок 4).

Тестирование (1С: Предприятие, учебная версия)

План обучения

Поиск (Ctrl+F) | Екран

Дата	Тема	Упражнение	Учащийся	Зачет	Китч	Балл	Прав/Вопр	Попыток
31.12.2022	Зачет по Java	Зачет по Java (Билет №1)	Фаррахова А.А.	Зачет	✓		0/3	1
20.12.2022	Итоговое тестирование Android-при...	Android-разработка 2 вариант	Фаррахова А.А.	Зачет		13,33%	2/15	1
25.12.2022	Экзамен СУБД	Тест для экзамена	Фаррахова А.А.	Зачет		57,14%	8/14	1

Рисунок 4 – Начальная страница пользователя «Студент»

← → ☆ Успеваемость (По учащимся)

Сформировать    Выбрать вариант...    Изменить вариант...    Сохранить вариант...    Настройки...

Дисциплина:  СУБД

Отбор: Дисциплина Равно "СУБД"

Учащийся	Балл	Правильные ответы
Дисциплина		
Тема		
Занятие		
Админ	21,43%	3/14
СУБД	21,43%	3/14
Экзамен СУБД	21,43%	3/14
Занятие 000000059 от 06.04.2023 14:43:07	21,43%	3/14
Аляшев В.А.	42,79%	6/14
СУБД	42,79%	6/14
Экзамен СУБД	42,79%	6/14
Занятие 000000053 от 10.12.2022 16:03:44	42,79%	6/14
Салихова А.А.	-28,57%	-4/14
СУБД	-28,57%	-4/14
Экзамен СУБД	-28,57%	-4/14
Занятие 000000071 от 19.04.2023 18:57:36	-28,57%	-4/14
Фаррахова А.А.	57,14%	8/14
СУБД	57,14%	8/14
Экзамен СУБД	57,14%	8/14
Занятие 000000056 от 10.12.2022 16:11:36	57,14%	8/14
Итого	23,2%	3/14

Рисунок 5 – Успеваемость по дисциплине

Для получения картины успеваемости одного студента имеется функция-отчет. Отчет по тестированию дает возможность детально изучить результаты как по каждой теме, так и увидеть, и проанализировать данные студентом ответы. Таким образом, была изучена характеристика деятельности выпускающей ИТ-специалиста кафедры, рассмотрены и проанализированы её основные бизнес-процессы. Также был проведен анализ бизнес-процесса «Контроль знаний» на кафедре. На основе проведенного исследования был составлен алгоритм решения задачи разработки системы контроля знаний студентов ИТ-направлений выпускающей кафедры. Рассмотрены особенности разработки системы контроля знаний студентов и описан её функционал.

Для прохождения тестирования студенту необходимо выбрать свое документ тестирования и нажать кнопку «Пройти занятие». Во время теста доступна возможность вернуться к уже решенным заданиям, добавить файлы и оставить развернутые ответы. По окончании тестирования студент должен провести документ, который зафиксирует его результаты. Предыдущие результаты будут удалены, а последние будут считаться актуальными. После

этого система тестирования сама вычисляет баллы и блокирует возможность редактирования документа после подсчета.

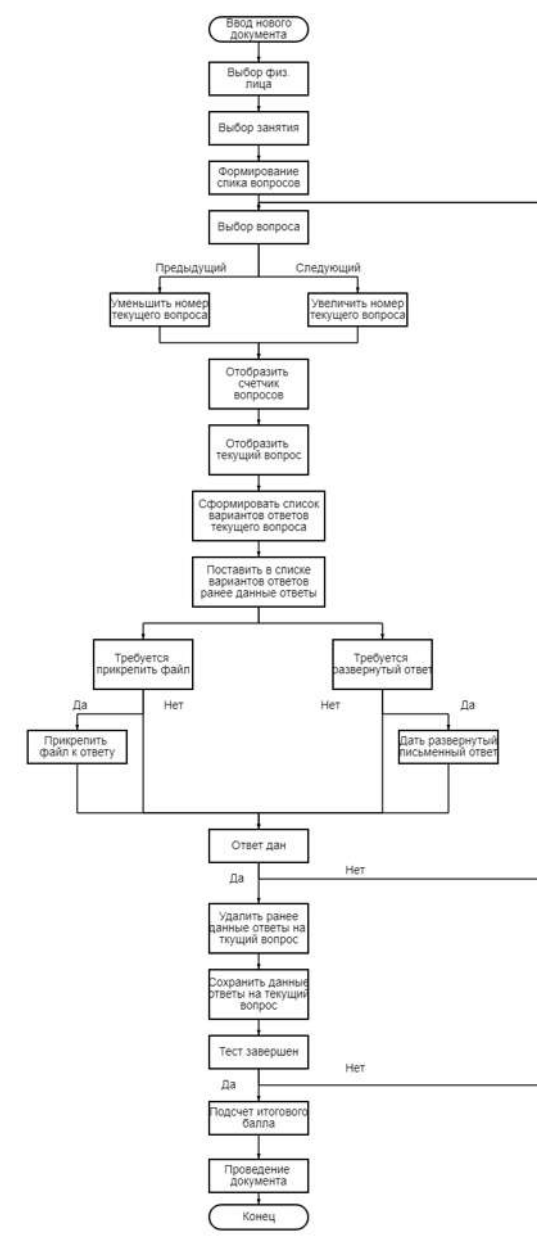


Рисунок 6 - Алгоритм прохождения теста

Подводя итоги, можно сделать вывод о том, что научно-технический прогресс во всех его аспектах обусловил изменение не только стратегии подготовки кадров для высокотехнологичных производств, но и позволил повысить сформированность профессиональных компетенций всех участников образовательного процесса вуза в сфере ИТ-образования. Применение инновационного подхода к преподаванию ИТ-дисциплин в образовательных программах с применением цифровых двойников дисциплин, содействует



организации непрерывного образовательного процесса в вузе и получению профессиональных знаний для решения актуальных производственных задач с применением ИТ-инструментов.

Хотелось бы поблагодарить: авторов ссылок, которые косвенно помогли своими научно-методическими публикациями в создании условий для обоснования собственных взглядов при подготовке этой рукописи; студентов и преподавателей, выпускающих кафедр по ИТ-направлениям, включенных в это исследование.

#### Список литературы:

1. Краснянский, М.Н., Филоненко С.И., Артеменков М.Н., Елисеев В.К., Овчинникова А.Ж., Филиппченкова С.И. Круглый стол «Стратегические векторы исследований в области педагогики высшей школы» // Вестник ВГУ, 2023. №2. С.21-24.
2. Демьянова, О.В. Информационные технологии // Проблемы современной экономики. – 2018. – №1 (33).
3. Елисеева, И.И. Основы информационных и телекоммуникационных технологий. Часть 3. Сетевые информационные технологии. Учебное пособие / И.И. Елисеева. - М.: Финансы и статистика, 2005. - 224 с.
4. Информационные системы управления производственной компанией: учебник и практикум / Н. Н. Лычкина, Ю. А. Морозова, А. В. Фель, В. Н. Корепин; Высш. шк. экономики - Нац. исслед. ун-т. - Москва : Юрайт, 2017. - 241 с.
5. Платформа 1С: Предприятие как инструмент совершенствования технико-экономического планирования предприятия / Еремина И.И., Фролова О.Н., Низамова Л.Н. [и др.] – Казань, 2023. – 112 с.
6. Роберт, И.В. Информационные и коммуникационные технологии в образовании. Учебно-методическое пособие для ВУЗов / И.В. Роберт. - М.: Дрофа, 2017. - 832 с.
7. Рыбанов, А.А. Информатика и информационные технологии в образовании, науке и производстве / А.А. Рыбанов. - М.: Нобель Пресс, 2021. - 873 с.

8. Федотова, Е. Л. Информационные технологии в науке и образовании / Е.Л. Федотова, А.А. Федотов. - М.: Форум, Инфра-М, 2020. - 336 с.
9. Шорина Т.В. РЕАЛИЗАЦИЯ ВИЗУАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ВУЗА // Современные наукоемкие технологии. 2022 № 4 С. 229-235.
10. Eremina I.I. Experience of using low-code platforms in the development of enterprise solutions (using the example of the student technology circle) / I.I. Eremina // Practice Oriented Science: UAE - RUSSIA - INDIA. Proceedings of the International University Scientific Forum. UAE, 2023. С. 241-245.
11. Johnson L., Adams S., Cummins M., Estrada V. Technology Outlook for STEM+ Education 2012–2017: An NMC Horizon Report Sector Analysis. Austin, Texas: The New Media Consortium. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.learntechlib.org/p/48971/> (дата обращения 08.09.2022г.).
12. Eremina I.I., Yakovleva E.V., Makuseva T.G., Shemelova O.V., Makusev O.N. The Construction of Educational-Methodical Complexes in the Information and Educational Environment on the Basis of Cloud Technologies // International Scientific Conference “Digitalization of Education: History, Trends and Prospects” (DETP 2020), Series: Advances in Social Science, Education and Humanities Research. Atlantis Press SARL, 2020. Sp.243-248.

## ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ БЕГ НА ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

*Журавлева Марина Станиславовна<sup>1</sup>, Абдрахманова Элина Ильдаровна<sup>2</sup>,*

*Власова Татьяна Станиславовна<sup>1</sup>, Закирова Наиля Минкаримовна<sup>1</sup>,*

*Волкова Резеда Фатхрахмановна<sup>1</sup>*

*1 - Казанский (Приволжский) Федеральный Университет, Казань, Россия*

*2 - Казанский федеральный университет, Институт информационных технологий и интеллектуальных систем, Казань, Россия*

Аннотация. Статья посвящена оздоровительному бегу, как доступному и эффективному виду физической активности. В ней уделяется внимание влиянию бега на здоровье и его важной роли в поддержании общего физического состояния человека. Описывается польза оздоровительного бега для организма. Также в статье рассматриваются результаты научных исследований, касающиеся вопросов техники бега и его воздействия на физическое состояние человека.

Ключевые слова: оздоровительный бег, физическая активность, безопасность при беге, техники бега.

## HEALTH-PROMOTING RUNNING DURING PHYSICAL EDUCATION CLASSES

*Zhuravleva Marina Stanislavovna<sup>1</sup>, Abdrakhmanova Elina Ildarovna<sup>2</sup>,*

*Vlasova Tatiana Stanislavovna<sup>1</sup>, Zakirova Nailia Minkarimovna<sup>1</sup>,*

*Volkova Rezeda Fathrakhmanovna<sup>1</sup>*

*1 - Kazan Federal University.*

*2 -Kazan Federal University, Institute of information technologies and intelligent systems*

Abstract. This article is devoted to recreational running as an accessible and effective form of physical activity. It highlights the impact of running on health and its significant role in maintaining one's overall physical condition. The article discusses the benefits of recreational running for the human body. Additionally, it delves into the

findings of scientific research regarding running technique and its influence on a person's physical well-being.

Key words: recreational running, physical activity, safety in running, running techniques, workout organization.

В современном мире, где каждый год появляются новые технологии с целью упростить жизнь человека, поддержание физической активности становится особенно важным аспектом здоровья. Сидячий образ жизни и высокий уровень стресса в современном обществе приводят к росту заболеваний и проблем со здоровьем. В этом контексте, физическая культура и занятия спортом играют важную роль в поддержании и укреплении здоровья человека. Одним из наиболее доступных и эффективных способов поддержания организма в тонусе является бег. Оздоровительный бег, особенно на занятиях физической культуры, предоставляет возможность улучшить общее физическое состояние и укрепить здоровье. Его значимость рассматривают Касьянов В.Я. и Беликов В. И [1]. Авторы подчеркивают, что бег на занятиях физической культуры не только способствует укреплению физического здоровья, но также оказывает позитивное воздействие на психологическое состояние человека.

Для привлечения студентов к занятиям бегом, необходимо предварительно разобраться в их мотивации и как они оценивают важность этого вида физической активности. Исследование, проведенное Устиновым Игорем Евгеньевичем, кандидатом педагогических наук, и доцентом Кочергиной Анной Анатольевной, старшим преподавателем, было направлено на получение данных о важности бега для студенток, обучающихся на 1-4 курсах. Результаты показали, что для многих студенток важной мотивацией к занятиям бегом является стремление к улучшению внешней привлекательности. Они отметили, что регулярные занятия бегом помогают им поддерживать физическую форму и оставаться в хорошей физической форме. Внешний вид, как важный аспект самооценки, оказывает влияние на их психологическое состояние.

Также в данной статье было уделено внимание влиянию техники касания ступни землей в процессе бега. Это важный ключевой аспект, который влияет на безопасность при беге. Научные исследования на эту тему предостерегают о возможных рисках при неправильной постановке ноги при беге. Различные точки зрения существуют относительно того, как правильно ставить ногу во время бега. Например, постановка ноги на пятку и использование «плохой» обуви может вызвать боли в стопах, коленном суставе и позвоночнике. С другой стороны, бег с передней частью стопы может создать дополнительную нагрузку на мышцы голени, особенно для неподготовленных студенток. Важным фактором является также скорость передвижения. При низкой скорости и коротких дистанциях постановка ноги на пятку, при условии хорошей обуви, может быть менее рискованной. Однако, с увеличением скорости бега, риск получения травмы значительно возрастает. Интересно, что большинство студенток (37 из 58 опрошенных) отметили, что при беге они начинают с передней части стопы или сразу ставят всю стопу. Только две студентки отметили, что при постановке ноги они сначала касаются земли пяткой, а затем перекачиваются на носок.

В научной статье Таскаевой Л. П. «Новый взгляд на физику и физиологию бега», автор рассматривает вопрос техники бега и ее влияния на здоровье человека [3]. Эксперименты и исследования указывают, что бег через пятку оказывает серьезную нагрузку на переднюю большеберцовую мышцу, что является одной из наиболее распространенных причин травмирования. Важной частью исследования является влияние типа кроссовок на здоровье и технику бега. Эволюция стопы человека выработала механизм жесткости для эффективной ходьбы на двух ногах, и это изменило представление о биомеханике стопы в процессе бега. Продольная арка стопы функционирует как энергосберегающая пружина, и бегающий человек, по сути, представляет собой подпружиненный перевернутый маятник. Этот механизм экономии энергии играет важную роль в процессе бега. Бег через пятку, особенно в кроссовках с амортизирующей системой в пятке, может изменять биомеханику бега, лишая

стопу возможности функционировать правильно. Это может приводить к нарушению нормальной работы стопы и возникновению травм. Важно отметить, что пружинная модель человеческой стопы полностью раскрывает свой потенциал при правильной постановке ноги при беге, осуществляемой на переднюю часть стопы. Из-за этого, выбор кроссовок с амортизацией в пятке может значительно изменить биомеханику бега и внести дополнительные риски для здоровья человека.

Оздоровительный бег оказывает положительное влияние на здоровье студентов. Это подтверждается в статье Л. А. Лучиновича «Влияние занятий оздоровительной ходьбы и бега на здоровье студентов»[4]. Бег оказывает специальное воздействие, направленное на улучшение функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы и аэробной производительности организма. Он способствует стимуляции кардиоваскулярной системы и укреплению сердечной мышцы. Кроме того, он оказывают положительное воздействие на углеводный обмен в организме, функцию печени и желудочно-кишечного тракта. Глубокое дыхание во время бега способствует массажу печени диафрагмой, что улучшает отток желчи и функцию желчных протоков. Это позволяет нормализовать их тонус и обеспечивает более эффективный процесс пищеварения.

Выводы. В данной статье был рассмотрен оздоровительный бег, который не только служит средством поддержания физической активности, но также представляет собой мощное средство для укрепления здоровья. Однако важно помнить о безопасности и правильной техники бега, так как эти аспекты играют решающую роль в достижении положительных результатов и в предотвращении возможных травм.

#### Список литературы:

1. Касьянов В.Я., Беликов В. И. Влияние оздоровительного бега на организм человека //Культура народов Причерноморья. – 1998.
2. Устинов И.Е., Кочергина А. А. Оздоровительный бег глазами студенток //Проблемы развития физической культуры и спорта в новом тысячелетии. –

2014. – С. 18.

3. Таскаева Л. П. Новый взгляд на физику и физиологию бега // Евразийский научный журнал. – 2022. – №. 8. – С. 16-25.
4. Лучинович Л. А. Влияние занятий оздоровительной ходьбы и бега на здоровье студентов // ББК 74.200. 55я43 3-46. – С. 37.

## ОЗДОРОВИТЕЛЬНАЯ ХОДЬБА И ЕЕ РАЗНОВИДНОСТИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

*Сабирзянова Фариды Фаридовна<sup>1</sup>, Журавлева Марина Станиславовна<sup>1</sup>,  
Мельникова Виктория Сергеевна<sup>2</sup>, Абдрахманова Элина Ильдаровна<sup>3</sup>*

*1 - Казанский (Приволжский) Федеральный Университет, Казань, Россия*

*2 - Казанский государственный медицинский университет,*

*3 - Казанский федеральный университет, Институт информационных технологий и интеллектуальных систем, Казань, Россия*

Аннотация. Статья посвящена важности физической активности и её роли в улучшении здоровья студентов. В ней рассматриваются различные аспекты оздоровительной ходьбы, включая её физиологические преимущества и влияние на общее благополучие студентов. Также представлены разновидности ходьбы, включая энергетическую ходьбу, спортивную ходьбу и прогулку. Статья основана на актуальных исследованиях в области физической реабилитации и здорового образа жизни для студентов.

Ключевые слова: оздоровительная ходьба, студенты, физическая активность, здоровье, сидячий образ жизни, разновидности ходьбы, энергетическая ходьба, спортивная ходьба, прогулка.

## HEALING WALKING AND IT'S VARIETIES FOR STUDENTS

*Sabirzyanova Farida Faridovna<sup>1</sup>, Zhuravleva Marina Stanislavovna<sup>1</sup>,*

*Melnikova Victoria Sergeyevna<sup>2</sup>, Abdrakhmanova Elina Ildarovna<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup> - Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia*

*<sup>2</sup> - Kazan State Medical University,*

*<sup>3</sup> - Kazan Federal University, Institute of Information Technologies and Intelligent Systems, Kazan, Russia*

**Abstract.** The article is dedicated to the importance of physical activity and its role in improving the health of students. It examines various aspects of recreational walking, including its physiological benefits and its impact on the overall well-being of students. It also presents different forms of walking, including power walking, racewalking, and leisurely walking. The article is based on current research in the field of physical rehabilitation and a healthy lifestyle for students.

**Key words:** recreational walking, students, physical activity, health, sedentary lifestyle, types of walking, power walking, racewalking, leisurely walk.

Современный образ жизни, с его быстрым темпом и технологическими прогрессами, приводит к ограничению физической активности, что несет серьезные угрозы для здоровья. В последние десятилетия сидячий образ жизни стал нормой для многих людей, и это приводит к различным заболеваниям и проблемам со здоровьем. Преобладание сидячего образа жизни среди студентов объясняется рядом факторов. Время, проведенное студентами перед компьютерами, смартфонами и другими электронными устройствами, а также обилие онлайн-занятий и дистанционного обучения, часто ограничивает возможности заниматься физической активностью. Длительный сидячий образ жизни может способствовать развитию ожирения, сахарного диабета, сердечно-сосудистых заболеваний и проблем с опорно-двигательной системой. Кроме того, сидячий образ жизни может оказывать негативное воздействие на психическое здоровье студентов, вызывая депрессию и тревожность. Однако



оздоровительная ходьба представляет собой доступный и эффективный способ борьбы с сидячим образом жизни, даже для студентов. Простая ходьба, ежедневные прогулки, могут оказать значительное воздействие на общее физическое и психическое благополучие студентов.

Ходьба, с точки зрения физиологического воздействия на организм, является эффективным видом циклических аэробных упражнений. Она может быть использована для увеличения общего уровня физической активности, а также для коррекции факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, укрепления опорно-двигательной системы, улучшения функций дыхания, кровообращения и обмена веществ у студентов, которые состоят в специальных медицинских группах. Прогулки на свежем воздухе при любой погоде способствуют закаливанию организма, что повышает его способность к адаптации и укрепляет его защитные механизмы. Ходьба считается одним из наиболее доступных видов физической активности. В течение процесса эволюции человека мышцы адаптировались к этому типу движения. Физиологические исследования показывают, что нагрузка на организм во время обычной ходьбы остается в пределах оптимального рабочего режима для каждой мышцы. Однако, при увеличении темпа ходьбы или изменении рельефа местности (например, подъемы), нагрузка может значительно возрасти, что способствует тренировочному эффекту.

Исследование, проведенное в статье «Оздоровительная ходьба как средство повышения двигательной активности студентов» авторами Стрижковой Ирины Валентиновны и Федоровой Ольги Евгеньевны, подтверждает актуальность проблемы малоподвижного образа жизни среди студентов. Их исследование, проведенное среди студентов 2-3 курсов, выявило несколько значимых тенденций. Из опроса следует, что большинство студентов проводит свободное время в сидячем образе жизни: просмотр фильмов и передач, выполнение домашних заданий.

Лишь небольшая часть студентов (17%) уделяет внимание физической активности и занятиям спортом [6].

Существует множество различных видов ходьбы, и одним из них является энергетическая ходьба. Эта форма ходьбы, включающая стандартные шаги, с дополнительными скручивающими движениями корпуса и рук. Во время этого вида ходьбы часто используют специальные палки, что придает этому процессу дополнительную эффективность. Энергетическая ходьба способствует улучшению функционирования системы кровообращения и восстановлению общего энергетического баланса в организме. Её характерные движения могут напоминать бег, но с более низкой нагрузкой на суставы.

Прогулка – это одна из наиболее доступных и приятных форм физической активности, которая может быть легко внедрена в повседневную жизнь студентов. Простое действие, как 30-минутная прогулка или достижение цели в 10 тысяч шагов в день, имеет положительное влияние на общее состояние человека. Прогулка включает в себя умеренную физическую активность, которая, тем не менее, способна принести множество положительных изменений. Во-первых, она способствует укреплению опорно-двигательной системы, улучшению функций дыхания и кровообращения, а также способствует увеличению общей выносливости и уровня физической активности. Кроме того, прогулка оказывает положительное воздействие на психическое здоровье. Она помогает снизить стресс и тревожность, улучшает настроение и общее психоэмоциональное состояние. Прогулки на свежем воздухе могут быть особенно полезными для студентов, так как они позволяют отвлечься от учебных забот и расслабиться [1,3].

Спортивная ходьба представляет собой особый вид физической активности, который приобретает особенное значение в контексте здоровья студентов, особенно у тех, у кого имеется легочная патология.

Исследования, проведенные доктором педагогических наук, доцентом А.С. Маховым и доктором медицинских наук, доктором биологических наук, профессором И.Н. Медведевым, проливают свет на реабилитационный потенциал спортивной ходьбы у людей с легочными проблемами [4]. Результаты исследования говорят о том, что через год реабилитации с использованием

спортивной ходьбы в группе испытуемых произошло значительное улучшение параметров дыхательной системы. Жизненная емкость легких увеличилась на 21,0%, достигнув значений, свойственных здоровым людям. Объем форсированной жизненной емкости легких вырос на 23,5%, приближаясь к уровню контрольной группы.

Таким образом, ходьба оказывает положительное воздействие на здоровье человека. Этот вид активности не требует значительных физических нагрузок, и даже небольшие ежедневные прогулки могут улучшить общее состояние человека. Ходьба является самым доступным и эффективным методом физической активности.

#### Список литературы

1. Козлова Н. И., Орлова Н. В., Бондаренко В. Н. Методика организации занятий оздоровительной ходьбой для студентов специального медицинского отделения. – 2014.
2. Бызов А. П. Результаты оздоровительной ходьбы студентов в период экзаменационной сессии и зимних каникул // Человек. Спорт. Медицина. – 2007. – №. 16 (71). – С. 130-131.
3. Скачкова Ю. В. Польза ходьбы для студентов // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2019. – С. 4185-4188.
4. Махов А. С., Медведев И. Н. Реабилитационный потенциал спортивной ходьбы у подростков с легочной патологией // Теория и практика физической культуры. – 2021. – №. 6. – С. 57-57.
5. Стрижкова И. В., Федорова О.Е. Оздоровительная ходьба как средство повышения двигательной активности студентов // Инновации. Наука. Образование. – 2021. – №. 32. – С.1831-1837.

## ВЕБ-СЕРВИС РАСЧЕТА СРЕДНЕЙ СТОИМОСТИ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК

*Ибрагимов Руслан Халитович, Каримов Тимур Наилевич,*

*Хамадеев Шамиль Актасович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Автоматизирован расчет средней стоимости на грузоперевозки по различным направлениям. Разработаны модели процессов и алгоритмы функций обновления данных по направлениям, управления тарифами, выполнения запроса по расчету средней стоимости грузоперевозки. Реализованный веб-сервис предоставляет возможность оптимизации ценообразование в грузоперевозках.

Ключевые слова: веб-сервис, алгоритм, расчет стоимости, автоматизация, информационная система.

## WEB SERVICE FOR CALCULATING THE AVERAGE COST OF FREIGHT TRANSPORTATION

*Ibragimov Ruslan Khalitovich, Karimov Timur Nailevich,*

*Hamadeev Shamil Aktasovich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Abstract. The calculation of the average cost of freight transportation in various directions has been automated. Process models and algorithms of data update functions for directions, tariff management, and query execution for calculating the average cost of cargo transportation have been developed. The implemented web service provides an opportunity to optimize pricing in freight transportation.

Keywords: web service, algorithm, cost calculation, automation, information system.

Определение конкурентных цен на грузоперевозки является одной из ключевых задач для логистических транспортных компаний. Проблема заключается в том, что в настоящее время на рынке практически нет подходящих сервисов для решения данной проблемы [1, 2]. Это приводит к значительным сложностям при планировании своих рейсов транспортными компаниями, а для анализа информации без системы автоматизации уходит большое количество времени. В настоящее время у некоторых организаций накопилась информация о стоимости всех рейсов, проходящих через их платформу, и они имеют собственную базу знаний о стоимости большого количества рейсов по разным направлениям [3, 4]. На основе анализа накопленного материала, которая еще постоянно обновляется, можно автоматизировать актуальный расчёт средней стоимости перевозки с учетом различных факторов.

На этапе анализа требований на разработку веб-сервиса по расчету средней стоимости грузоперевозки описаны бизнес-требования, разработана модель данных, смоделированы бизнес-процессы в модели BPMN2, описаны пользовательские, функциональные требования и нефункциональные требования. На рисунке 1 представлена BPMN2 модель в виде диаграммы процесса выполнения запроса, при котором последовательно реализуются авторизация, предложение зарегистрироваться если нет аккаунта, выполнение запроса, проверка ограничений по подписке (если подписка не активна, отображение информации об отсутствии доступа к запросу), сделать расчёт (если подписка активна) и отображение стоимости и направления.

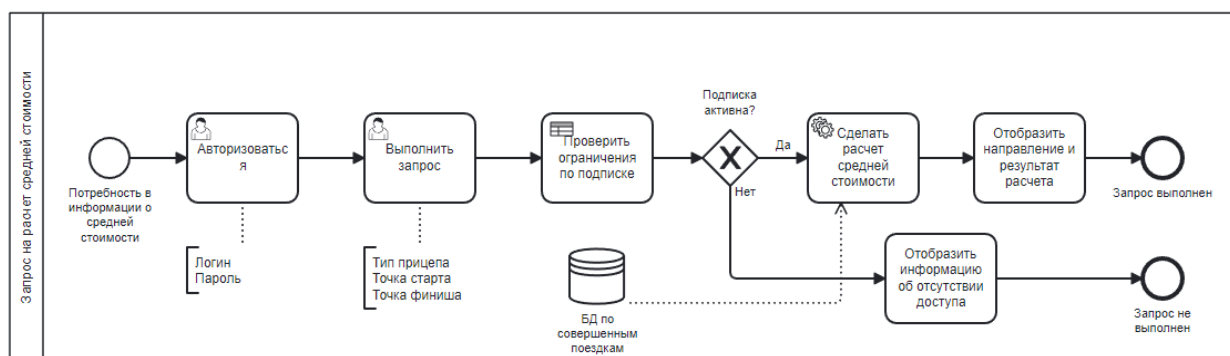


Рисунок 1 - Схема процесса выполнения запроса

Основными функциями веб-сервиса являются авторизация/регистрация, управление тарифами, покупка подписки, обработка и сохранение данных о совершенных поездках, выполнение запроса. Для работы этих функций необходимы такие входные данные, как данные для авторизации/регистрации, данные о совершенных поездках, данные для расчета средней стоимости грузоперевозки и данные по тарифам. Результатом выполнения данных функций будет реализованный запрос.

Для доступа к функциям системы в сервисе определены две области, первая для администратора и вторая для клиента. Это сделано для разграничения прав доступа. Администратор управляет тарифными планами, следит за обновлением данных. Клиенты управляют своими аккаунтами, могут купить подписку, выполняют запросы.

Функция обновления данных по направлениям отвечает за обработку полученных данных по направлениям. В исходных данных содержится информация, которая не участвует в расчете средней стоимости грузоперевозки. С помощью парсинга файла сохраняется только нужная информация.

Функция управления тарифными планами отвечает за создание, удаление или редактирование существующего тарифа. Для доступа к данному функционалу, система перед отправкой нужной страницы проверяет право пользователя на доступ к данной странице. Администратор заполняет данные о тарифе, такие, как название, цену, длительность действия. После этого система проверяет корректность введенных данных и в случае успеха сохраняет их в базе данных.

Одна из основных функций веб-сервиса - это выполнение запроса на расчёт средней стоимости на грузоперевозки по выбранным направлениям. Блок-схема функции изображена на рисунке 2.

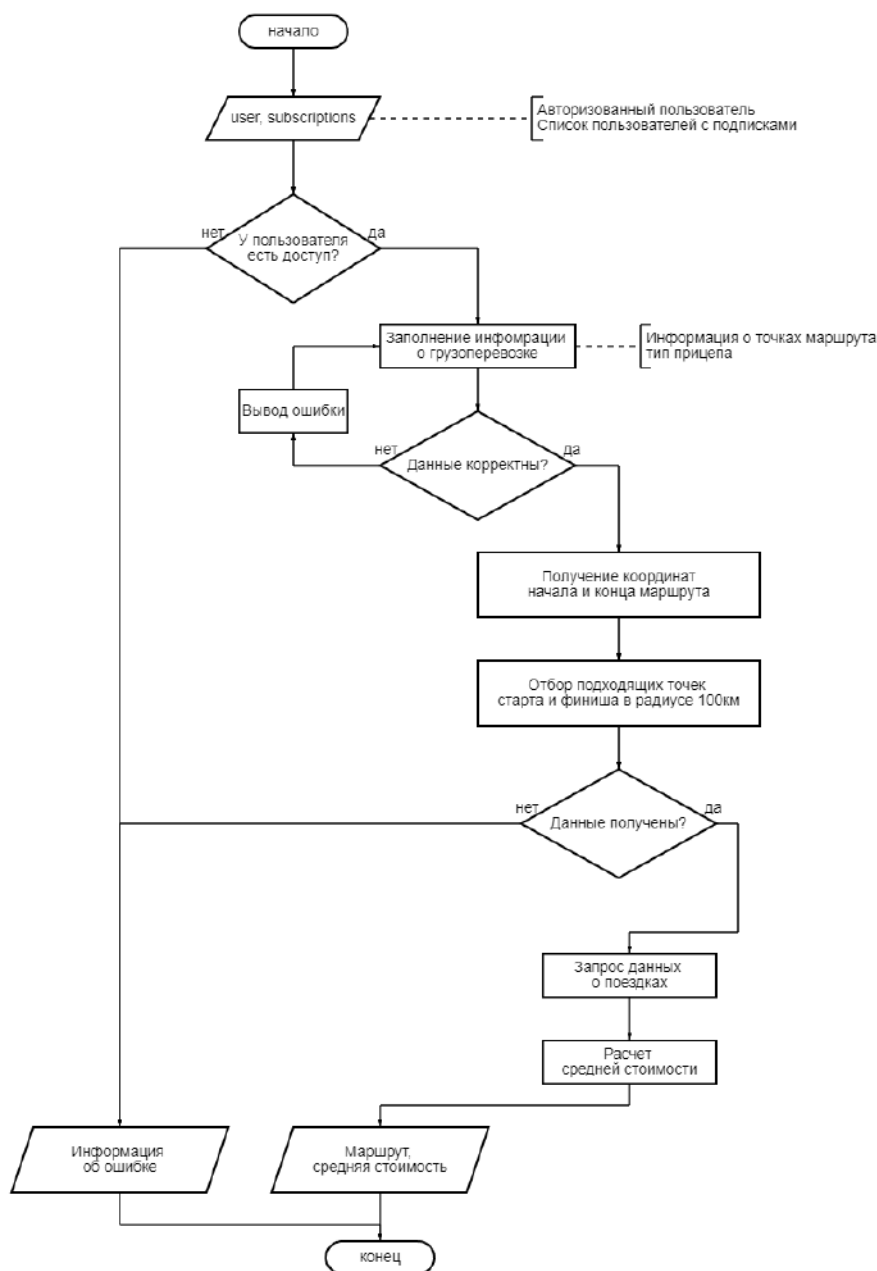


Рисунок 2 - Выполнение запроса по расчету средней стоимости грузоперевозки

Система проверяет регистрацию и подписку пользователя для выполнения запросов. Если проверка прошла успешна, пользователь вводит данные о грузоперевозке, такие как начало и конец маршрута, тип прицепа. Система проверяет корректность данных и в случае ошибки выводит пользователю информацию о ней. Далее идет получение координат точек старта и конца маршрута, указанных пользователем. С их помощью создается список из точек старта и финиша, находящихся в радиусе 100 километров. Если геокодирование

прошло успешно идет перебор возможных маршрутов, подходящих под пользовательский запрос, и вычисляется средняя стоимость. Далее данные передаются для визуализации маршрута. В результате пользователю выводится схема маршрута, указывается длительность поездки, расстояние от начала до конца маршрута и средняя стоимость маршрута.

База данных сервиса содержит таблицы: Users, Rates, Subscriptions, Cargos, UserRoles и Roles. Взаимосвязь таблиц показана на рисунке 3.

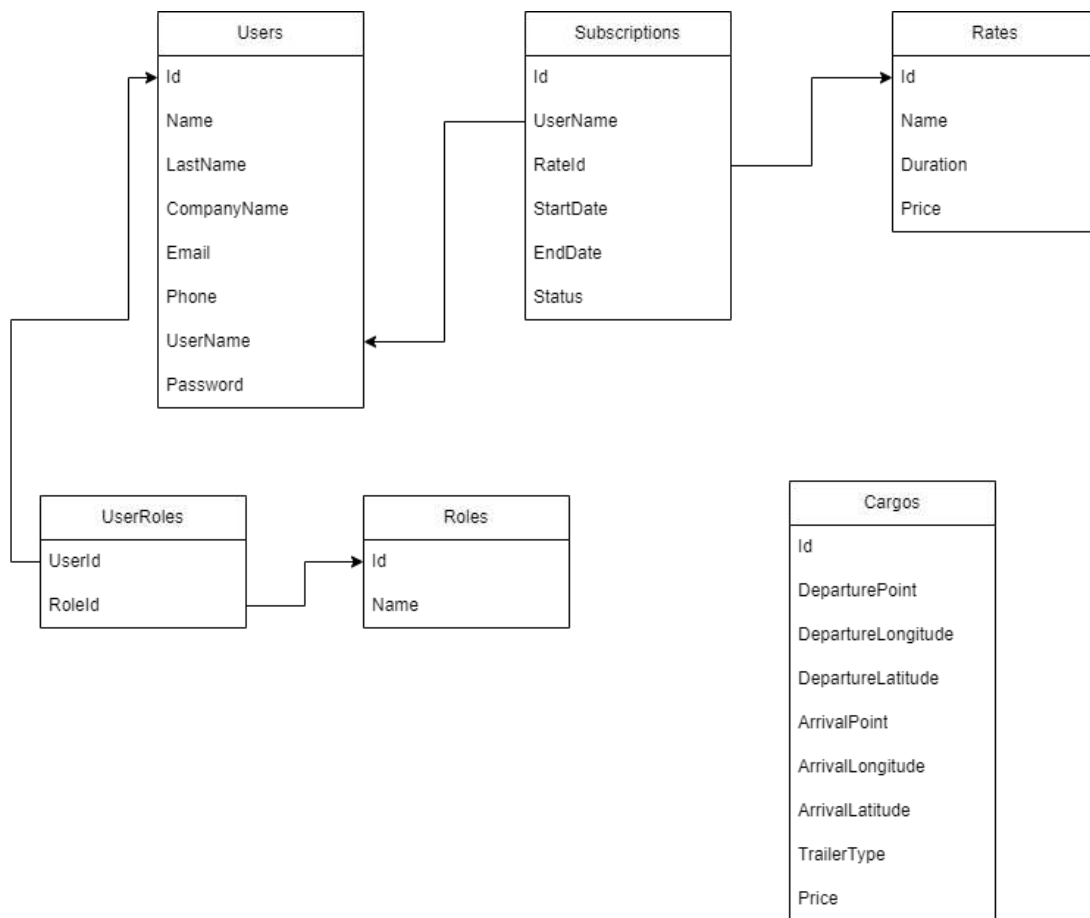


Рисунок 3 - Диаграмма базы данных

В таблице Roles хранятся данные о ролях пользователей, UserRoles – сопоставление пользователей и их ролей, Users – данные о пользователях, имя, фамилия, номер телефона и почта, так же содержится информация о компании и логин с паролем, Rates – данные о тарифах, их название, стоимость и длительность подписки, Subscriptions – данные о пользователях, которые приобрели подписку, таблица содержит ссылку на пользователя и тариф. Также хранится информация о датах действия подписки и ее статуса. Таблица Cargo



содержит информацию о грузоперевозках по различным направлениям, точки отправления и прибытия, тип прицепа и цену поездки.

Таким образом, проблема автоматизации расчета средней стоимости на грузоперевозки по различным направлениям решена. Решение представляет собой веб-сайт, на котором могут регистрироваться работники транспортных компаний и любые заинтересованные в данном сервисе лица. Они могут выполнять запросы по расчету средней рыночной цены по разным направлениям. Разработанный веб-сервис предоставляет транспортным компаниям возможность оптимизировать свои операции, принимать обоснованные решения по ценообразованию и повысить свою конкурентоспособность. Путем предоставления точной и надежной информации о средних ценах на грузоперевозки, сервис помогает компаниям планировать рейсы и назначать конкурентные цены.

#### Список литературы

1. Валиев Р.А., Каримов Т.Н., Сибгатуллин Р.К., Хайруллин А.Х. Многокритериальная задача планирования доставки топлива транспортно-энергетической компанией сетям АЗС // Научно-технический вестник Поволжья. – 2013. – № 1. – С. 143-145.
2. Патент № 2613550 С Российская Федерация, МПК G08G 1/00. Способ координированного управления транспортными потоками : № 2015123719 : заявл. 18.06.2015 : опубл. 17.03.2017 / С.В. Дмитриев, Р.А. Валиев, Т.Н. Каримов, А.Х. Хайруллин ; заявитель ФГАОУ ВПО КФУ.
3. Хабибуллин Р.Н., Хайрутдинов Ф.Р, Валиев Р.А. Сервис для формирования графа грузовых дорог // XIII Камские чтения : сб. докл. Всероссийской научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых, Набережные Челны, 19.11.2021. – НЧИ КФУ, 2021. – С. 161-164.
4. Петров М.А., Имамеева Н.А., Валиев Р.А. Проектирование тарифной системы для веб-сервиса // XIV Камские чтения : сб. докладов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Набережные Челны, 18.11.2022. – Набережные Челны: НЧИ КФУ, 2022. – С. 191-194.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

*Исаев Алексей Дмитриевич - Казанский (Приволжский) Федеральный  
Университет, г.Казань, Россия*

*Исаева Юлия Сергеевна - МБОУ Школа №25, г. Казань, Россия*

*Андрякова Татьяна Алексеевна -МБОУ Лебединская ООШ, Республика  
Татарстан, Алексеевский район, Россия*

*Мякашкиня Мария Андреевна - Казанский (Приволжский) Федеральный  
Университет, г.Казань, Россия*

**Аннотация:** интерактивная форма обучения имеет конкретную цель – создать условия обучения, благодаря которым ученик сможет развить свои интеллектуальные возможности. Интерактивный, значит способный к взаимодействию и диалогу. Взаимодействие заключается в том, что каждый ученик должен вести постоянный диалог друг с другом или с учителем.

**Ключевые слова:** интерактивный урок, творческий обзор, самоорганизация, самоуправление.

## USE OF MODERN INTERACTIVE FORMS OF TEACHING IN BASIC SCHOOL

*Isaev Alexey Dmitrievich - Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan,  
Russia*

*Isaeva Yulia Sergeevna - MBOU School No. 25, Kazan, Russia*

*Andryakova Tatyana Alekseevna - MBOU Lebedinskaya secondary school,  
Republic of Tatarstan, Alekseevsky district, Russia*

*Myakashkinya Maria Andreevna - Kazan (Volga Region) Federal University,  
Kazan, Russia*

**Abstract:** the interactive form of learning has a specific goal - to create learning conditions through which the student can develop his intellectual capabilities.

Interactive means capable of interaction and dialogue. Interaction is that each student must have a constant dialogue with each other or with the teacher.

Key words: interactive lesson, creative review, self-organization, self-government.

Особенностью интерактивного урока является проигрывание жизненных ситуации, использование ролевых игр, решения общих проблем через анализирование ситуации и возникших проблем. Форма интерактивного обучения способствует развитию у детей критического мышления и принятию осмысленных решений по разным ситуациям. Кроме того, позволяет моментально повысить долю усвоенного материала, что влияет не только на сознание ребенка, но и на его чувства и действия. На интерактивных уроках организуются:

- 1) индивидуальная, парная или групповая работа;
- 2) работа с документами и исследования проектов и различных источников;
- 3) творческий разбор задач.

Задачи интерактивного обучения:

- познавательная задача, имеет цель перед собой овладеть изучаемым материалом учебной деятельности);
- коммуникативно развивающая задача, ее цель состоит в отработке навыков общения в группе и вне ее);
- социально ориентированная задача, цель направлена на воспитание личностных и гражданских качеств, требуемых для успешной социализации личности в обществе [4, с.172-174].

При этом особое значение приобретает возникающий в процессе обучения позитивный климат, как раз который и создает радость познания при коллективной деятельности или при выполнении самостоятельно творческой работы. Нужно использовать желание учеников достичь успеха как стимул саморазвития [3, с. 206];

- творческое общение, в котором происходит обмен информацией в новой форме и более лучше понимается ее сущность;

– организация коллективного и индивидуального самоуправления в интерактивном методе обучения представляет собой наделение определёнными функциями каждого субъекта процесса обучения [2, с. 6-7];

– осуществление самоконтроля, в основе которого лежит структура обратной связи, что позволяет произвести оценку знаний;

– позитивное оценивание рассматривается как выявление собственных достижений, произведение их оценки без негативных оценок;

– рефлексивное отношение к деятельности, которое является основным флагманом человеческой субъективности, так утверждают В. И. Слободчиков, Е. И. Исаев [3, с. 206]. Производя рефлексию деятельности, ученики находят свои собственные возможности, противоречия и резервы.

Таким образом, перечисленные нами особенности интерактивных методов обучения способствуют пониманию учеником новой информации, приобретением новых качеств сквозь самоорганизацию и самоуправление на коллективной или индивидуальной основе.

Перечислим положительные стороны такого вида обучения:

- 1) большая степень мотивации в обучении;
- 2) расширение ресурсной базы;
- 3) максимальное индивидуальное обучение;
- 4) обращение внимания на деятельность и практику;
- 5) безграничные возможности для творчества;
- 6) сила усвоения материала.

Отрицательные стороны такого обучения:

- 1) возможно будет использовано не глубокое изучение темы, при этом у обучающихся будет прослеживаться высокий уровень подготовки;
- 2) сложности в установления дисциплины, ее контроль;
- 3) небольшое количество обучающихся;
- 4) небольшой объём изученного материала;
- 5) значительность временных рамок для обучения;
- 6) сложность индивидуального оценивания [2, с. 6-7].

Существуют много видов интерактивного обучения, например: 1) работа в парах; 2) ротационные (сменные) тройки; 3) мозговой штурм; 4) суд от своего имени; 5) ролевая игра; 6) дискуссия; 7) дебаты [1, с. 97].

Таким образом, современные реалии образования требуют своей модернизации, то есть использование новых, более эффективных методов обучения.

#### Список литературы:

1. Джуринский, А.Н. Развитие образования в современном мире: Учебное пособие / А. Н. Джуринский. – Москва : Дрофа, 2004. – 216 с.
2. Панина, Т. С. Современные способы активизации обучения: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Т. С. Панина, Л. Н. Вавилова ; под ред. Т. С. Паниной. – Москва : Издательский центр «Академия», 2006. – 176 с.
3. Подласый, И. П. Педагогика : 100 вопросов - 100 ответов : учеб. пособие для студентов вузов / И. П. Подласый. – Москва: Изд-во ВЛАДОСПРЕСС, 2006. – 365 с.
4. Студеникин, М. Т. Методика преподавания истории в школе: учебник / М. Т. Студеникин. – Москва : Владос, 2000. – 240 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НАСТОЛЬНОГО ТЕННИСА В  
СИСТЕМЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОЙ  
МЕДИЦИНСКОЙ ГРУППЫ

*Исаев Алексей Дмитриевич, Николаев Тимур Ильнурович,  
Хакимов Ильнур Шамильевич, Сверигина Лариса Аркадьевна,  
Коваленко Герман Викторович*

Аннотация: В рамках данной статьи проведено теоретическое исследование потенциала настольного тенниса и эффективности влияния этого вида спорта на студентов специальной медицинской группы. Автором показаны преимущества настольного тенниса в оптимизации здоровья студентов специальной медицинской группы.

Ключевые слова: молодое поколение, физическая культура, настольный теннис, специальная медицинская группа, система физического воспитания.

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF TABLE TENNIS IN THE  
SYSTEM OF PHYSICAL EDUCATION OF STUDENTS OF A SPECIAL  
MEDICAL GROUP

*Isaev Alexey Dmitrievich, Nikolaev Timur Ilnurovich,  
Khakimov Ilnur Shamilevich, Sverigina Larisa Arkad'yevna,  
Kovalenko German Viktorovich*

Abstract: Within the framework of this article, a theoretical study of the potential of table tennis and the effectiveness of the influence of this sport on students of a special medical group has been conducted. The author shows the advantages of table tennis in optimizing the health of students of a special medical group.

Keywords: young generation, physical education, table tennis, special medical group, physical education system.

В соответствии с ФГОС ВО [1] физическое воспитание студентов, отнесенных по состоянию здоровья к специальной медицинской группе (далее - СМГ), должно формировать и реализовывать условия, которые необходимы для регулярных занятий оздоровительной направленности студентов.

Преподавателям физической культуры важно понимать, что студенты, относящиеся к специальной медицинской группе, достаточно тяжело справляются с общей программой основной группы, поэтому выбор содержания физкультурно-оздоровительной программы их деятельности должен исходить из особенностей протекания основного заболевания, общего уровня физического развития, направления учебной и будущей профессиональной деятельности [2, с. 172].

Ежегодно количество студентов, относящихся к специальной медицинской группе, растет, что говорит об актуальности совершенствования занятий физической культурой студентов данной категории в области здоровьесберегающего направления деятельности вузов.

Настольный теннис в настоящее время является одним из популярных и общедоступных видов спорта в студенческой среде, привлекая внимание молодых людей своей простотой в технике выполнения ударов и ведения игры, большой эмоциональностью и возможностью проявить себя не только в личных соревнованиях, но и командных (для наиболее успешных теннисистов-профессионалов).

Главное качество настольного тенниса – его универсальность по отношению к уровню психофизического развития игрока, то есть заниматься могут как студенты основной медицинской группы, так и студенты СМГ, имеющие ограниченное здоровье. Такая универсальность возможна за счет особенностей техники самой игры: временной промежуток, затрачиваемый на обмен ударами, занимает треть от времени самой встречи, это позволяет мышцам кратковременно расслабиться после резкого движения. Также любой игровой промежуток сменяется паузами для возможности игрока схватить мяч.

Все перечисленные выше моменты не имеют особого значения для натренированных теннисистов, однако, для лиц, относящихся к СМГ, это важно.

Во время игры в настольный теннис на организм происходят аэробные воздействия длительного характера с низкой интенсивностью, которые имеют оздоровительный и терапевтический эффект. Подобные нагрузки при дозированном применении особо полезны для лечения и профилактики дыхательной и сердечно-сосудистой систем.

Данный вид спорта предполагает наличие у игроков быстроты реакции, выносливости, равновесия, координации движений, при отсутствии которых (у студентов СМГ, в частности) происходит их формирование с помощью развития мелкой моторики и перемещения в пространстве.

Стоит также отметить тот момент, что, являясь игрой, настольный теннис представляет собой своего рода «своеобразную модель элементов реальной жизни, воспроизводящую практическое поведение человека в границах заранее определенных условий. Включение человека в игровую деятельность обеспечивает возможность овладения общественным опытом, а также когнитивное, личностное и нравственное развитие» [3, с. 338]. Это особо важно для студентов СМГ.

В педагогической практике некоторых современных ВУЗов применяются разнообразные технологии обучения игры в настольный теннис не только в качестве спортивной секции, но и в системе физической культуры студентов специальной медицинской группы.

На основании изучения практического опыта, существуют разные технологии преподавания настольного тенниса в зависимости от задач конкретного учебного процесса. Однако не зависимо от выбора той или иной техники, в процессе обучения настольному теннису происходит формирование теоретических знаний и двигательных умений.

Для преподавателя важно при этом создать и сохранить такую атмосферу во время учебного процесса обучения игре в настольный теннис, которая будет положительно сказываться на психофизическом уровне студента, то есть он



должен получать удовольствие от игрового процесса. Для достижения такого эффекта от игры преподавателю можно применять методы поощрения, одобрения или публичной похвалы.

По мнению Л.А. Рыжкиной [4], оптимальной технологией является последовательное изучение приемов настольного тенниса в следующем порядке:

- знакомство с историей развития настольного тенниса как вида спорта;
- знакомство с оборудованием, инвентарем;
- изучение основной терминологии игры;
- знакомство с основными правилами игры в настольный теннис;
- ознакомление с особенностями организации и проведения соревнований по данному виду спорта;
- обучение технике игры: хватка ракетки, стойка теннисиста и перемещение у стола, подача и прием подачи, толчки (слева, справа), накаты (слева, справа), срезка (слева, справа), удары (справа, слева), топ-спина (справа, слева), подставка (справа, слева).

Преподавание настольного тенниса должно строиться таким образом, что независимо от физических особенностей обучающихся (будь то студент основной группы или студент СМГ), важно изучать и выполнять элементы единой техники, а «единожды неправильно заученное упражнение, нарушает всю технологию процесса обучения в целом» [4, с.76].

Таким образом, настольный теннис является одним из самых доступных видов спорта в системе высшего образования по дисциплине «физическая культура», особенно для студентов специальной медицинской группы. Для данной категории молодых людей настольный теннис приспособлен к индивидуальным потребностям каждого студента, при этом позволяя развивать быстроту реакции, координацию движений, улучшать сердечно-сосудистую и дыхательную системы, приобретать навыки равновесия, ловкости и координации, развивать спортивное мышление. Помимо благоприятного воздействия на физический аспект, настольный теннис положительно влияет и на позитивный, нравственный аспекты, помогает в формировании общих жизненных навыков.

### Список литературы:

1. Федеральные образовательные программы, федеральные государственные образовательные стандарты, дополнительные профессиональные программы // КонсультантПлюс. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_142304/50f7cdf4e6542cbef5dd82778c86c2b12eff7040/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_142304/50f7cdf4e6542cbef5dd82778c86c2b12eff7040/) (дата обращения: 22.10.2023)
2. Барчукова Г.В. Организация и результаты исследования по изучению влияния занятий настольным теннисом на физическую подготовленность студенток нефизкультурных вузов / Г.В. Барчукова, Е.Е. Жигун, А.Н. Мизин // Мир науки, культуры, образования. – 2021. – № 1 (74). – С. 190-192.
3. Григан С.А. Организация адаптивного физического воспитания в вузе / С.А. Григан // Физическая культура и спорт: интеграция науки и практики, материалы XVI Международной научно-практической конференции. – Ставрополь, 2019. – С. 337-341.
4. Рыжкина Л.А. Оздоровительные технологии в подготовке студентов в специальной медицинской группе в вузе / Л.А. Рыжкина // Учебное пособие. - Ульяновск: Изд-во УлГТУ, 2019. - 103 с.

## ПРОЕКТНЫЙ МЕТОД ПРИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

*Казакова Ирина Геннадьевна, Казаков Георгий Владимирович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Значимость и необходимость использования проектного метода при подготовки специалистов технического профиля.

Ключевые слова. Подготовка, метод, использование, преподаватель, компетенции.

## DESIGN METHOD IN TRAINING TECHNICAL SPECIALISTS

*Kazakova Irina Gennadievna, Kazakov Georgy Vladimirovich*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. The significance and necessity of using the design method in the training of technical specialists.

Keywords. Preparation, method, use, teacher, competence.

Профессиональная деятельность преподавателя связана с постоянным совершенствованием своих компетенций. Овладение ими новыми, современными технологиями в образовании. Используя метод проектной работы, который способствует развитию жизненных и практических навыков в будущей профессии и карьерном росте обучаемых.[8]

Внедрение этого метода способствует определить склонность учебных и исследовательских навыков. Проектный метод дает возможность проявить себя в системе общественных отношений, способствует формированию новой социальной позиции, позволяет приобрести навыки планирования и организации

своей деятельности, раскрыть и реализовать творческие способности, развить индивидуальность личности.

Проектный метод способствует формированию самостоятельной образовательной деятельности. В процессе работы над проектом приобретаются следующие навыки:

1. Умение выявить главные проблемы.
2. Структурирование проблемы.
3. Определение целей и задач деятельности.
4. Умение находить нужную информацию из источников
5. Анализировать полученную информацию.
6. Формулировать гипотезы решения проблемы.
7. Умение руководить проектной группой.
8. Взаимодействовать в процессе проектной деятельности.
9. Представлять готовый продукт и давать ему оценку.
10. Рефлексировать. [2], [5]

Не все преподаватели профобразования владеют в полной мере этими навыками. При повышении квалификации необходимо брать тематические модули разработанных программ по повышению компетенций проектной деятельности. При проектном методе очень важен «мозговой штурм» всей команды, где выявляются главные проблемы поставленной задачи. Каждый из команды может и должен проявить себя и умелое руководство проектной деятельностью приведет ее к положительному результату.

При систематическом повышении квалификации, при повышении профессиональных компетенций используя, различные модули и программы курсов, которые способствуют совершенствованию компетенций проектной деятельности преподавателей профобразования [1], [4], [6].

Целенаправленная и методичная работа по овладению проектными технологиями формирует проектное мышление преподавателя.

Используя проектный метод в своей профессиональной деятельности в образовательных организациях формирует проектное мышление у обучающихся.

## Список литературы

1. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1981. – 186 с.
2. Ломов Б.Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии / Отв.ред. Ю.М. Забродин, Е.В. Шорохова. – М.: Наука, 1984. – 444 с.
3. Матушкин С.Е. Воспитание трудолюбия: – содержание, поиски. – Челябинск: ЧГУ, 1998. – 74 с.
4. Махмутов, М.И. Избранные труды: В 7 т. / М.И. Махмутов. - Казань: Магариф - Вақыт, 2016. Т. 1: Проблемное обучение: Основные вопросы теории / Сост. Д.М. Шакирова. - 423 с.
5. Кириллова Т.В. Историко-педагогический анализ основ проектирования развивающего содержания образования: Монография/О.В. Кириллова, Т.В. Кириллова. -Ульяновск, 2018. -193 с.
6. Кондратьев, С.И. Алгоритм применения проектного метода обучения при подготовке специалистов технического профиля / С.И. Кондратьев, Т.Г. Никифорова. – Текст: непосредственный // Наука и образование в жизни современного общества: сбор.науч. трудов по матер. Междунар. науч.- практ. конф. 30 декабря 2014г.: в 12 частях. Часть 3 – Тамбов, 2015. – С.61-62.
7. Малова О.Н. Особенности формулирования цели при разработке социального и педагогического проекта/ О.Н. Малова – Текст: непосредственный // Педагогика, психология, общество: теория и практика: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. 3 декабря 2019г. - Чебоксары, 2019.- С.16-20.
8. Информационные технологии. Автоматизация. Актуализация и решение проблем подготовки высококвалифицированных кадров (ИТАП-2020), Сборник материалов IX Международной научно-практической конференции 20 марта 2020г. г.Набережные Челны.С.233-238.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

*Коробова Екатерина Владимировна, Кардович Ирина Кимовна,*

*Миронова Дина Александровна*

*Российский Экономический Университет им. Г.В. Плеханова, г. Москва,*

*Россия*

Аннотация.

В работе рассмотрены основные подходы к организации педагогического исследования в современных условиях, даны рекомендации по правильному определению методологических параметров

Ключевые слова: педагогическое исследование; подходы к организации исследования; методологические параметры; типы исследований.

## ORGANIZATION OF PEDAGOGICAL RESEARCH

*Korobova Ekaterina Vladimirovna, Kardovich Irina Kimovna, Mironova Dina*

*Aleksandrovna*

*Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia*

Annotation.

The work examines the main approaches to organizing pedagogical research in modern conditions, and provides recommendations for the correct determination of methodological parameters.

Key words: pedagogical research; approaches to organizing research; methodological parameters; types of research.

Педагогическое исследование является неотъемлемой частью работы преподавателя высшей школы. Это как процесс экспериментальной проверки теоретических выводов, сделанных в процессе теоретического исследования; так и способ получения новой информации для дальнейшего исследования; а также подтверждение корректности/некорректности выполняемых педагогических действий.

Педагогические исследования бывают разных типов и направленности, классифицируются по разным аспектам и признакам. Исследования могут проводиться учеными-теоретиками, учеными-практиками (профессора и доценты вузов), практиками (преподаватели), а также аспирантами, магистрантами и студентами бакалавриата [2, 3].

В данной статье мы рассмотрим подходы к организации педагогических исследований, особенно предварительного, подготовительного этапа.

До проведения педагогического исследования необходимо убедиться в его соответствии критериям актуальности (необходимость решения данной педагогической проблемы на современном этапе развития общества), научной новизны, теоретического и практического значения.

Не менее важной задачей является определение типа исследования. Существуют разные классификации видов и типов педагогического исследования. Например, в зависимости от связи науки и практики, исследования подразделяют на фундаментальные (данные исследования выявляют теоретические закономерности), прикладные (имеют теоретико-практическую направленность), разработки (имеют чисто практическую, прикладную направленность). От того, какую задачу должно решить исследование, зависит и тип педагогического исследования.

Каждое педагогическое исследование имеет соответствующие методологические параметры, которые необходимо определить и сформулировать перед проведением самого исследования [1]. К методологическим параметрам относят следующее:

1. Постановка проблемы исследования. Проблема – это необходимость изучения какого-то аспекта образовательного процесса, еще недостаточно изученного или совсем не изученного. От корректно поставленной проблемы будет зависеть весь ход проводимого исследования.

2. Определение темы предстоящего исследования. Тема исследования должна быть актуальна, соответствовать современному социальному заказу.

Формулировка темы исследования должна соответствовать поставленной ранее проблеме.

3. Выделение объекта и предмета исследования. Объект и предмет исследования определяются поставленной проблемой исследования.

4. Постановка цели исследования. Целью является решение поставленной проблемы.

5. Задачи исследования соответствуют поставленной цели, объекту и предмету исследования. Задач у исследования обычно бывает несколько. Решение задач направлено на проверку гипотезы исследования.

6. Определение гипотезы исследования. Гипотеза исследования представляет собой теоретически обоснованные предположения, которые будут проверены в ходе педагогического исследования.

7. Разработка программы и плана проведения исследования.

После определения методологических параметров исследования следует этап проведения исследования. Результаты исследования обрабатываются и систематизируются. Делаются теоретические, теоретико-практические или практические выводы по результатам исследования.

Итогом всей этой деятельности является внедрение в практику полученных результатов. Если проводилось фундаментальное исследование, то теоретические выводы и выявленные закономерности используются в дальнейшем в прикладных исследованиях и в разработках.

Результаты прикладных исследований используются в дальнейшем при разработке учебных программ, учебно-методических материалов, учебных пособий и т.п., то есть для осуществления реальной педагогической деятельности.

Таким образом, проведение педагогического исследования требует большой подготовительной работы. От тщательности и точности определения методологических параметров исследования во многом зависит его успешность, теоретическая и практическая ценность полученных результатов.



## Список литературы

1. Аубакирова Р.Ж., Фоминых Н.Ю. Методика научно-педагогического исследования. Москва, 2021.
2. Вовси-Тиллье Л.А., Калашникова Н.А., Кардович И.К., Миронова Д.А. Исследовательская компетенция студента-бакалавра // Среднее профессиональное образование. 2019. № 7. С. 19-23.
3. Каюмова М.С., Ксембаева С.К., Фоминых Н.Ю. Исследовательские компетенции магистрантов: сущность и структура понятия. Современное педагогическое образование. 2020. № 5. С. 111-113.
4. Малыхина И.А. Исследование ценностных ориентаций участников образовательного процесса разного возраста. В сборнике: Материалы XXXII Недели науки МГТУ. XXVIII Всероссийская научно-практическая конференция «Образование-наука-технологии». Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Майкопский государственный технологический университет». 2016. С. 99-104.
5. Орлов С.В., Коробова Е.В., Миронова Д.А., Кардович И.К. Некоторые вопросы этики педагогического исследования. Современное педагогическое образование. 2023. № 2. С. 139-143.

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ

*Латыпова Ирина Александровна*

*Антропова Гюзель Равильевна*

Аннотация. В статье рассматриваются особенности формирования вычислительных умений и навыков обучающихся в начальной школе.

Ключевые слова: уроки математики, формирования универсальных учебных действий, компетенции, знания, умения, навыки, процесс, наблюдение.

## FEATURES OF FORMATION OF COMPUTING SKILLS AND SKILLS OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS

*Latypova Irina Aleksandrovna*

*Antropova Guzel Ravilievna*

Annotation. The article discusses the features of the formation of computing skills of students in primary school.

Key words: mathematics lessons, formation of universal educational actions, competencies, knowledge, abilities, skills, process, observation.

В начальной школе, на первой ступени общего школьного образования, математика является одним из основных предметов. Она играет важную роль в формировании умственной активности детей, активизируя психические процессы, тем самым вызывает у учащихся непосредственный интерес к процессу познания.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом начального общего образования, главной задачей обучения на уроках математики выступает формирование у него предметных математических компетенций, включающая и формирование сознательного, прочного вычислительного умения и навыка у младших школьников.

Именно успешное и осознанное владение математикой составляет основу формирования универсальных учебных действий, которые в свою очередь порождают компетенции, знания, умения, навыки, а значит, обеспечивают воспитание всесторонне развитой, интеллектуальной, духовной личности, способной адаптироваться в сложном современном мире. Разнообразные методические аспекты формирования и развития навыков вычисления рассматривались в трудах М.А. Бантовой, Н.Б. Истоминой, Е.Ю. Лавлинской, Н.А. Менчинской, М.И. Моро и др. В связи с требованиями к современному математическому образованию, в частности по проблеме развития вычислительных навыков, требует использование различных форм и методов деятельности.

Формирование у обучающихся вычислительных навыков – это одна из важнейших задач обучения математике, основой которой является осознанное и прочное усвоение приемов устных и письменных вычислений. Вычислительная культура формируется у учащихся на всех этапах изучения курса математики. С каждым годом полученные умения и навыки совершенствуются и закрепляются. В ходе изучения математики ребята приобретают опыт рационального выполнения вычислений.

Формирование вычислительных умений и навыков – это сложный длительный процесс, его эффективность зависит от индивидуальных особенностей ребенка, уровня его подготовки и организации вычислительной деятельности. Приобрести вычислительные навыки – значит, для каждого случая знать, какие операции и в каком порядке следует выполнять, чтобы найти результат арифметического действия, и выполнять эти операции достаточно быстро. Методика математики выделяет 3 этапа формирования вычислительного навыка.

На первом этапе, проводится подготовка к введению нового вычислительного приёма.

На этом этапе создается готовность к усвоению вычислительного приёма, а именно, учащиеся должны усвоить те теоретические положения, на которых

основывается приём вычислений, а также овладеть каждой операцией, составляющей приём. Центральное звено при подготовке к введению нового приёма - овладение учеником основными операциями.

На втором этапе, осуществляется ознакомление с вычислительным приёмом.

На этом этапе ученики усваивают суть приёма: какие операции надо выполнять, в каком порядке и почему именно так можно найти результат арифметического действия. При введении большинства вычислительных приёмов важно использовать наглядность. В других случаях в качестве наглядности используется развернутая запись. Выполнение каждой операции важно сопровождать пояснениями вслух. Сначала эти пояснения выполняются под руководством учителя, а потом самостоятельно учащимися.

На третьем этапе, закрепляется знание приёма и выработка вычислительного навыка.

На этом этапе ученики должны твердо усвоить систему операций, составляющие приём, и быстро выполнить эти операции; то есть овладеть вычислительным навыком. Используются свёрнутые объяснения и короткая запись. К подробному объяснению возвращаемся только в случае ошибки.

Формирование умения пользоваться приемом сравнения следует осуществлять поэтапно, в тесной связи с изучением конкретного содержания.

Целесообразно, например, ориентироваться на такие этапы: выделение признаков или свойств одного объекта; установление сходства и различия между признаками двух объектов; выявление сходства между признаками трех, четырех и более объектов.

Выделение свойств предметов, установление общих и отличительных свойств предметов, учащиеся начальных классов владеют хорошо. Но они не знают, что эти умения являются составной частью сравнения, которой необходимо пользоваться во время изучения нового материала. Кроме того, дети не владеют всем набором умений, входящих в состав данного логического приема. Поэтому задача учителя – сформировать у учеников отдельно каждое

умение, входящее в состав сравнения; ознакомить с последовательностью их использования.

На всех стадиях формирования вычислительного навыка решающую роль играют упражнения на применение вычислительных приёмов, причём содержание упражнений должно подчиняться целям, которые ставятся на соответствующих стадиях. Важно, чтобы было достаточное число упражнений, чтобы они были разнообразными как по числовым данным, так и по форме, чтобы при этом предусматривались аналогии в приёмах и в соответствии с ними предлагались упражнения на сравнение приёмов, их классификацию, сходных в том или ином отношении.

При анализе работ учеников, результат показал, что у некоторых из них низкий уровень вычислительных навыков.

После проведения дополнительного анализа, получилось выявить в каких местах обучающиеся допускают ошибки чаще всего, при каких обстоятельствах они допускают эти ошибки. Учащимся вычитание сложнее дается по сравнению со сложением. Происходит это в момент, когда дети испытывают стресс. Это такие ситуации, как написание контрольной, решение у доски более сложных выражений, состоящих из нескольких компонентов.

Одной из причин такого поведения может быть незнание таблиц сложения и вычитания.

Исследование показало, что в основном, уровень вычислительных умений и навыков у первоклассников, является средним или низким, и лишь у девяти процентов из пятидесяти детей, выявили высокий уровень.

Учитывая, что по результатам одной самостоятельной работы нельзя сделать конкретных выводов об уровне сформированности вычислительных навыков в классе, было проведено наблюдение, целью которого стало не только выявление количества, но и качества усвоенных приемов.

Кроме самостоятельной работы, нами использовался метод наблюдения, цель которого - понаблюдать за работой детей у доски, их рассуждениями и сделать заключение о качестве выполненных заданий.

Практика показывает, что без прочных умений и навыков в области вычислений, изучение математики усложняется, так как ошибки в расчетах сбивают с пути, намеченного для достижения результата, а внимание, сосредоточенное на осмыслении хода решения задачи, переносится на преодоление трудностей, связанных с расчетами.

#### Список литературы

1. Игнатова, Л.В. Элементы алгоритмизации в начальном курсе математики. Начальная школа / Л.В. Игнатова. – М.: «Academia», 1989 – 251 с.
2. Ланда, Л.Н. Алгоритмизация в обучении / Л.Н. Ланда. – М.: «Academia», 1976 – 143 с.
3. Истомина, Н.Б. Методика обучения математике в начальных классах / Н.Б. Истомина. – М.: «Academia», 2000 – 283 с.
4. Формирование элементарных математических представлений у дошкольников: учебное пособие для студентов пединститутов. Под редакцией А.А. Столяра. М. : 1988 – 325 с.
5. Царева, С.Е. Методика преподавания математики в начальной школе / С.Е. Царева. – М.: «Academia», 2014 – 325 с.

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ  
ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

*Латыпова Ирина Александровна,*

*Дадаева Резида Рифгатовна<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> - *Многопрофильный лицей им. Героя Советского Союза Г.К. Камалеева,*

*РТ, Пестречинский район, с. Новое Шигалево*

Аннотация. В статье рассмотрены психолого-педагогические аспекты развития познавательного интереса младших школьников.

Ключевые слова: познавательный интерес, классификация интереса, уровни познавательного интереса, возрастные и психологические особенности познавательного интереса младших школьников.

PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL ASPECTS OF THE DEVELOPMENT  
OF COGNITIVE INTEREST OF JUNIOR SCHOOLCHILDREN

*Latypova Irina Aleksandrovna,*

*Dadaeva Rezida Rifgatovna<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> - *“Multidisciplinary Lyceum named after Hero of the Soviet Union G.K. Kamaleev,*

*RT, Pestrechinsky district, village. New Shigalevo*

Annotation. The article examines the psychological and pedagogical aspects of the development of cognitive interest in younger schoolchildren.

Key words: cognitive interest, classification of interest, levels of cognitive interest, age and psychological characteristics of cognitive interest of younger schoolchildren.

В педагогическом энциклопедическом словаре «интерес, это - форма проявления познавательной потребности, обеспечивающая направленность личности на осознание целей деятельности и тем самым способствующая

ориентировке, ознакомлению с новыми фактами, более полному и глубокому отражению действительности».

В.А. Крутецкий предлагал следующее определение: «Интерес – это активная познавательная направленность человека на тот или иной предмет или явление действительности, связанная обычно с положительно эмоционально окрашенным отношением к познанию объекта или к овладению той или иной деятельностью». С.И. Рубинштейн определял интерес как: «сосредоточенность на определенном предмете мыслей, помыслов личности, вызывающая стремление ближе познакомиться с предметом, глубже в него проникнуть, не упускать из поля своего зрения».

Важнейшая область общего феномена интереса – познавательный интерес. Его предметом является весомое свойство человека: познавать окружающий мир не только с целью биологической и социальной ориентировки, но и в самом существенном отношении человека к миру – в стремлении проникать в его многообразие, отражать в сознании сущностные стороны, причинно-следственные связи, закономерности, противоречивость.

В педагогической практике, познавательный интерес рассматривают часто лишь как внешний стимул этих процессов, как средство активизации познавательной деятельности ученика, как эффективный инструмент учителя, позволяющий ему сделать процесс обучения привлекательным, выделить в обучении именно те аспекты, которые смогут привлечь к себе непроизвольное внимание учеников, заставит активизировать мышление. Ограничивать трактовку познавательного интереса внешней стороной его влияния на школьника, понимать его лишь как средство обучения – неосмотрительно. Познавательный интерес как средство обучения становится надёжным только тогда, когда используется в арсенале средств развивающего обучения, прокладывающего дорогу росткам нового в развитии учеников, открывающего его перспективы.

Познавательный интерес выступает как ценнейший мотив учебной деятельности школьников, и это наиболее существенное его проявление. Как мотив учения познавательный интерес имеет ряд преимуществ перед другими



мотивами, которые могут существовать вместе и наряду с ним. Познавательный интерес фигурирует среди других мотивов учения школьника как мотив, которому отдаётся предпочтение. Особенностью познавательного интереса как мотива учения школьника является то, что в нём как бы совмещается план «знаемых» и «реальных» мотивов. Познавательный интерес выступает в педагогических явлениях и как цель и как средство.

Таким образом, можно сделать вывод, что для большинства авторов познавательный интерес – это активная избирательная направленность личности к окружающему миру. Процесс его формирования и развития возможен только в деятельности и прежде всего в учении.

В современных исследованиях представлены также различные компоненты структуры познавательного интереса. Так, в исследованиях Г.И. Щукиной рассматриваются содержательные компоненты познавательного интереса. К ним относятся:

-эмоциональный компонент, характеризуемый положительным отношением к деятельности, к процессу деятельности и наиболее ярко проявляющийся во время взаимодействия с другим человеком (например, оказание помощи, проявление заинтересованности, положительных эмоций в ходе совместной деятельности с взрослым и со сверстниками);

-интеллектуальный компонент, связанный с развитием операций мышления (анализа, синтеза, обобщения, сравнения, классификации). Их Г.И. Щукина называет «ядром познавательного процесса» и связывает с направленностью детских вопросов на свойства и характеристики исследуемого объекта, поиском новых способов решения познавательных задач;

-регулятивный компонент. Отражает устремления, целенаправленность, преодоление трудностей, принятие решений, сосредоточенность внимания, отношение к результатам деятельности, развитие рефлексивных способностей, связанных с самооценкой и самоконтролем в ходе деятельности;

-творческий компонент, который выражается в самостоятельном переносе ранее усвоенных способов деятельности в новую ситуацию комбинированием

ранее известных способов деятельности в новые виды деятельности, проявлением способности к оригинальной мыслительной деятельности. Творчество в ходе совместной деятельности взрослого и ребенка способствует проявлению фантазии, отражению в деятельности впечатлений из прошлого опыта, определению перспектив решения поставленных задач в других условиях, на другом материале».

Классификация, представленная Г. И. Щукиной, которая выделила три вида познавательного интереса:

-Ситуативный – эпизодическое переживание.

-Устойчивый, активный интерес – эмоционально-познавательное отношение к предмету, объектам или определенной деятельности.

-Личностный интерес – направленность личности [38,с.106].

Таким образом, анализ литературы по проблеме развития познавательного интереса показал, что данное явление, является сложным и неоднородным понятием. Подтверждением этому является множество его определений и интерпретаций. В определении познавательного интереса, мы будем придерживаться позиции Г.И. Щукиной, которая определяет его как избирательную направленность личности, обращенную к области познания, её предметной стороне, самому процессу овладения знаниями. При этом объектом познавательного интереса является сам процесс познания, который характеризуется стремлением проникнуть в сущность явлений, познанием теоретических, научных основ определённых областей знаний, устойчивым стремлением к постоянному глубокому и основательному их изучению.

В младшем школьном возрасте, ведущая деятельность - учебная. Среди всех мотивов учебной деятельности самым действенным является познавательный интерес, возникающий в процессе учения. Он не только активизирует умственную деятельность в данный момент, но и направляет к последующему решению различных задач. Ведущей ситуацией становится «ребенок - учитель». Ситуация «ребенок - учитель» пронизывает всю жизнь ребенка. Эта социальная ситуация развития ребенка требует особой деятельности. Эта деятельность

называется учебной. В младшем школьном возрасте учебная деятельность является ведущей поскольку:

- через нее осуществляются основные отношения ребенка с обществом;

- в ней осуществляется формирование как основных качеств личности ребенка школьного возраста, так и отдельных психических процессов.

Одним из основных показателей становления личности школьника является познавательный интерес, уровень развития которого в значительной мере определяет продуктивность процесса обучения. Зная основные признаки проявления уровней развития познавательных интересов, учитель может точнее наметить направления работы с учащимися, которые будут способствовать развитию их личности. Выделяется три уровня познавательного интереса:

На первом – это учащиеся с высоким уровнем развития познавательных интересов, который связан с элементами исследовательской творческой деятельности, его еще иногда называют творческим интересом. Школьники с таким уровнем имеют нацеленность познавательных интересов на учебный предмет или их группу и проявляют большую познавательную активность на уроках (задают вопросы, отвечают по собственному желанию и др.). Они предпочитают учебную деятельность более сложного характера, отличаются самостоятельным активным поиском в пополнении информации об интересующей области. Такие учащиеся начитаны, стремятся расширить свой кругозор, используют свободное время для занятий в интересующей области.

Второй уровень – выделение существенных связей и стремления к поисковой деятельности. Под ним понимают любознательность. На этой стадии учащиеся еще не имеют достаточного теоретического багажа, чтобы проникнуть в суть вещей, но уже оторвались от элементарных конкретных действий и становятся способными к самостоятельному дедуктивному подходу в обучении. Они проявляют избирательное отношение к определенному предмету. Школьники предпочитают также поисковый характер деятельности, но не всегда склонны к выполнению творческих заданий. Свой досуг иногда посвящают интересующей области, но нерегулярно.

Третий уровень (элементарный) – это учащиеся с низким уровнем развития познавательных интересов, иногда такой уровень называют любопытством. На уроках по отдельным учебным предметам интерес то появляется, то затухает в полной зависимости от ситуации. Активность на уроках столь же ситуативная, проявляется инертность мысли и деятельности (заученные ответы, списывание с доски), наблюдаются частые отвлечения; предпочтение отдается задачам репродуктивного характера, заданиям по образцу. Свободное время заполняется случайными занятиями, круг чтения невелик, выбор книг случаен.

В области познавательных интересов у младших школьников наблюдаются яркие различия. Глубокий интерес к изучению какого-либо учебного предмета в начальных классах встречается редко. Большинству младших школьников присущ познавательный интерес не слишком высокого уровня.

Среди характерных особенностей познавательного интереса младших школьников особую значимость приобретает такая особенность, как действенность, выражающаяся в активной деятельности ребенка, направленной на ознакомление с предметами и явлениями социальной действительности, в преодолении трудностей и проявлении волевых усилий для достижения цели.

Именно познавательные интересы ребёнка определяют его активное отношение к миру, к процессу познания.

Показатель активности, является проявлением познавательного интереса учащихся в учебном процессе. Об активности можно судить по многим действиям». Это могут быть вопросы ученика, обращенные к учителю. «Вопрос выражает стремление постичь еще неясное, глубже проникнуть в предмет своего интереса. Самостоятельно заданный вопрос выражает поиск, активное стремление найти первопричину, любой самостоятельный вопрос уже показатель возникающего или существующего познавательного интереса, поэтому уважение к вопросам учащихся, обстоятельные ответы на них, побуждение школьников к заданию вопросов - это не только показатель, но и важнейший путь укрепления интереса к знаниям.

Отчетливым показателем интеллектуальной активности, сопутствующей интересу школьника, является их активное оперирование приобретенным багажом знаний и умений. Познавательный интерес не уживается со штампом и шаблоном, поэтому привлечение приобретенных знаний к различным ситуациям и задачам свидетельствует об их гибкости, их свободном использовании и может способствовать, стремлению глубоко, проникнуть в познание».

В ряде исследований психологи убедились в том, что этот показатель - свободное и мобильное оперирование знаниями - очень ясно запечатлевает познавательный интерес высокого уровня. Активная оборачиваемость приобретенных научных знаний - очень значимый показатель познавательного интереса, который обозначает, что сами знания превратились уже в метод познания новых, а познавательный интерес поднялся на высокий уровень своего развития. В этой связи интеллектуальная активность школьника выражается еще одним очень важным для познавательного интереса показателем: стремлением поделиться с другим новой, свежей информацией, почерпнутой из различных источников за пределами обучения.

Таким образом, первый и самый основной параметр показателей познавательного интереса, который учитель может обнаружить без достаточных усилий, - это интеллектуальная активность школьника, в которой собираются все ее проявления в познавательном интересе.

Другой показатель познавательного интереса - это эмоциональные проявления. Так как это эмоционально благополучный фон познавательной деятельности ученика. Эмоциональные проявления учащихся служат достаточно ясными показателями для учителя. Эти проявления часто настолько тонки и неуловимы, что только по ним одним бывает затруднительно составить впечатление об уровне познавательного интереса.

Эмоциональный настрой деятельности ученика является показателем его познавательного интереса. По своим наблюдениям учитель может установить эмоциональные проявления познавательного интереса, как удивление, гнев, сопереживание, адекватные содержанию приобретенных знаний. Наиболее ярко

выражают учащиеся эмоции интеллектуальной радости. Эти эмоции рождают по разным поводам: они могут сопровождаться сочувствием герою произведения, какого-то события, научного открытия. Обычно этот ясно видимый и даже бурно протекающий процесс выражен в репликах, мимике, жестов у младших школьников.

Процесс деятельности ученика сопровождают интеллектуальная радость и соответствующие ей эмоциональные проявления. Найденный способ решения задачи, приносящий удовольствие удачный ответ, успех деятельности оказывают сильные влияния на укрепление познавательного интереса.

Эмоциональные проявления связаны с процессом озарения, внезапно возникшей радостной перспективой найденного решения и уверенности в своих силах. Проявлений подобных переживаний множество, они очень индивидуальны, и, лишь зная своих учеников, учитель может видеть, что именно заинтересовало и какое впечатление на них произвел тот или иной акт обучения. Мимика, жесты, возглас, обмен впечатлениями с соседом, обостренность в позе, подчас полнейшая тишина и боязнь нарушить ее - все это эмоциональные проявления познавательного интереса.

Параметром показателей познавательного интереса у младших школьников являются регулятивные процессы, которые во взаимодействии с эмоциональным настроением выражены в особенностях протекания познавательной деятельности учащихся. Прежде всего, они проявляются в сосредоточенности внимания и слабой отвлекаемости. В этом смысле по количеству отвлечений некоторые исследователи судят об отсутствии или слабости интереса школьника.

Таким образом, мы рассмотрели возрастные и психологические особенности познавательного интереса младших школьников:

1) в нем нет еще ничего специфического, так как во всех предметах детей привлекает одно и то же: овладение конкретными умениями и навыками, знакомство с новым содержанием учебного материала, преодоление трудностей;

2) хорошо успевающих детей привлекают разные, в том числе самые сложные учебные предметы. Они ситуативно, на разных уроках при изучении

разного учебного материала проявляют, всплески познавательного интереса из этого следует, сделать вывод, что еще одна особенность познавательного интереса младших школьников - ситуативность;

3) познавательный интерес младших развивается очень заметно. Сначала появляются интересы к отдельным фактам, изолированным явлениям (1-2 классы), затем интересы, связанные с раскрытием причин, закономерностей, связей и взаимозависимостей между явлениями;

4) в младшем школьном возрасте познавательные интересы детей, как правило, являются эпизодическими;

5) среди характерных особенностей познавательного интереса младших школьников особую значимость приобретает такая особенность, как действенность, выражающаяся в активной деятельности ребенка, направленной на ознакомление с предметами и явлениями социальной действительности, в преодолении трудностей и проявлении волевых усилий для достижения цели.

Таким образом, указанный выше основной круг показателей познавательного интереса в учебном процессе дает возможность учителю ощущать действие важнейшего мотива учения, опираясь на который можно достичь больших результатов, чем принуждениями, предписаниями, жесткими требованиями.

#### Список литературы

1. Выготский, Л.С. История развития высших психических функций / Выготский Л.С. – М: Политиздат, 1983. – 318 с.
2. Истомина, Н.Б. Методика обучения математике в начальных классах / Н.Б. Истомина. – М.: «Academia», 2000 – 283 с.
3. Немов, Р.С. Психология в 3 Кн / Р.С. Немов. – М.: Владос. 2002. – Кн.2. – 608 с.
4. Селевко, Г.К. Энциклопедия педагогических технологий / Селевко Г.К. - М.: НИИ Школьных технологий, 2006 – 816 с.
5. Формирование элементарных математических представлений у дошкольников: учебное пособие для студентов пединститутов. Под

редакцией А.А. Столяра. М. : 1988 – 325 с.

6. Щукина, Г.И. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся / Щукина Г.И. – М.: Логос, 1988 – 380 с.

## ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИЕМА СРАВНЕНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

*Латыпова Ирина Александровна*

*Кзаков Георгий Андреевич*

Аннотация. В статье рассмотрены особенности приема сравнения на уроках математики в начальной школе.

Ключевые слова: Сопоставление, объекты сравнения, анализ, синтез, понятия, факты, предметы, частичные и полные сравнения, параллельные, последовательные и отсроченные.

## FEATURES OF APPLYING THE COMPARISON TECHNIQUE IN MATHEMATICS LESSONS IN PRIMARY SCHOOL

*Latypova Irina Aleksandrovna*

*Kzakov Georgy Andreevich*

Annotation. The article discusses the features of the technique of comparison in mathematics lessons in elementary school.

Key words: Comparison, objects of comparison, analysis, synthesis, concepts, facts, objects, partial and complete comparisons, parallel, sequential and delayed.

Важнейшим направлением в обучении младших школьников математике, является развитие у них культуры вычислений, как степени совершенства устных и письменных вычислительных приемов, достигнутой в процессе обучения



математике, решения разнообразных учебно-познавательных и практических задач.

В век всеобщей компьютерной грамотности может показаться, что значение вычислительной культуры для человека уменьшилось. Наличие калькулятора в различных гаджетах упрощает, даже будто бы делает бесполезным вычислительный процесс как отражение умственной деятельности. Но пользоваться техникой без понимания вычислительных действий невозможно, да и техническое средство не всегда может оказаться под рукой. Следовательно, овладение культурой вычислений, или вычислительной культурой, необходимо.

Современное содержание математического образования направлено главным образом на интеллектуальное развитие младших школьников, формирование культуры и самостоятельности мышления. Данный аспект является главным в развитии личности ученика, так как мышление влияет на воспитанность человека. Достаточная подготовленность к мыслительной деятельности снимает психологические нагрузки в учении, предупреждает неуспеваемость, сохраняет здоровье.

Особую роль в организации продуктивной деятельности младших школьников в процессе обучения математике играет прием сравнения. Как один из приемов умственной деятельности является наиболее применяемым в практике обучения математике.

Сравнение связано в учебном познании со всеми основными приемами умственной деятельности, особенно с выделением главного и обобщенного. Сравнение начинается с анализа и выделения главного; если учащиеся овладели умением выделять главное, прием сравнения формируется значительно быстрее и на более высоком уровне. Сформированный прием сравнения позволяет приступить к целенаправленному формированию умения обобщать; кроме того, любое сравнение должно заканчиваться обобщением, т. е. той добавкой к старым знаниям, ради которой совершается сравнение. Кто умеет сравнивать, тот легко овладеет приемами аналогии и доказательства. Применение приема сравнения способствует достижению положительных результатов в обучении и развитии,

если оно вводится целенаправленно, осознанно, с учетом характера материала, сравниваемых объектов, возраста и уровня развития школьников.

Сравнение является одним из приемов умственной деятельности, сопоставляя вещи, явления, их свойства, вскрывает тождество и различие. Выявляя тождество одних и различия других вещей, сравнение приводит их к классификации. Необходимо включение этой операции в процесс усвоения математического содержания, это одно из важных условий построения развивающего обучения.

Начинать работу по формированию приема сравнения нужно с выделения содержания этого приема, т. е. с выделения слагающих его действий.

Сравнение – это прием умственной деятельности учащихся, предполагающий установление сходства или различия между объектами изучения.

В логике, сравнение – один из основных приёмов познания внешнего мира и духовных ценностей. Сравнение – важный способ перехода от созерцания к абстрактному мышлению. Познание любого предмета начинается с того, что мы отличаем его от других предметов и устанавливаем его сходство с родственными предметами. В этом проявляются две основные формы, в которых осуществляется сравнение: сопоставление и противопоставление.

Противопоставление – форма сравнения, направленная на уяснение отличительного в предметах и явлениях при выделении существенных признаков и свойств.

Однако, только противопоставление, подчеркивающее особенность одного предмета в отличие от другого, по мнению Д.Н. Богоявленского и Н.А. Менчинской, не может обеспечить объединение в группу предметов, имеющих сходные черты. Поэтому при сравнении, проводимом с целью обобщения, противопоставление не может быть отделено от сопоставления.

Сопоставление – форма сравнения, направленная на выделение существенных свойств, общих для ряда объектов.

В мыслительной деятельности ученика противопоставление и сопоставление как формы сравнения выполняются в единстве и являются средством анализа и синтеза изучаемых понятий, фактов, предметов. Но в учебном процессе эти мыслительные операции чаще всего осуществляются последовательно.

По степени полноты различают частичные и полные сравнения.

Суть частичного сравнения в установлении только сходного или только отличительного. Если в объектах находят признаки сходства, то это – сопоставление, если ищут отличие – это противопоставление.

Полное сравнение требует установления сходства и отличия. Частичное сравнение эффективно на этапах восприятия и осмысления знаний, позволяет глубже осознать особенное в изучаемом материале, понять его связь с ранее усвоенными знаниями. Особенно важно различать свойства сходных понятий, чтобы предотвратить ошибки при их применении.

Познавательные задания на противопоставление могут быть такими:

- чем отличается объект А от объекта В?
- каких свойств нет в объекте А по сравнению с объектом В?
- какими дополнительными свойствами обладает объект А по сравнению с объектом В?
- чем отличаются формулировки? Чем отличаются задачи?

По способам осуществления различают сравнения параллельные, последовательные и отсроченные. Параллельное сравнение – одновременное изучение взаимосвязанных понятий, теорем, задач, при изложении материала укрупненными блоками.

Последовательное сравнение – новый объект (понятие, отношение) сравнивается с ранее изученным.

Отсроченное сравнение – сравнение объектов (понятий, отношений), значительно удаленных по времени изучения.

С точки зрения операции сравнения все объекты делятся на сравнимые и несравнимые. Сравнимыми называются объекты, имеющие какой – либо

общий признак. Не сравнимаемыми называются объекты, которые невозможно сравнить ни по объему, ни по содержанию. Следует подчеркнуть относительность этих определений: строго говоря, вообще не сравнимаемых объектов нет, всегда можно найти какой-нибудь параметр или признак, по которому можно сравнить кажущиеся несравнимыми объекты. Понятно, что эти признаки или параметры в данном случае будут несущественными. И, если мы будем сравнивать объекты по каким-нибудь несущественным признакам, ничего позитивного от такого сравнения получить не удастся.

Всякий математический объект обладает определенными свойствами. Например, квадрат имеет четыре стороны, четыре прямых угла, равные диагонали. Можно указать и другие свойства квадрата.

Поэтому, чтобы понимать, что представляет собой данный математический объект достаточно знать его существенные свойства.

Как и любой приём умственной деятельности, сравнение имеет свой предмет, преследует определённую цель и предполагает свои пути реализации в процессе обучения.

При изучении математики предметом сравнения могут быть объекты окружающей действительности, понятия, признаки, результаты опытов, теоремы и их доказательства, структуры задач и методы их решения, операционный состав алгоритмов различных действий, способы учебной работы, а также факты, процессы, этапы работы. На уроках учащимся предлагают сравнить: выражения, структуры различных задач, примеры сложения и вычитания. При сравнении необходимо всегда соблюдать следующие логико-дидактические требования к объектам сравнения: сравнивать можно только однородные объекты, относящиеся к одному и тому же классу; общее в объектах сравнения можно устанавливать лишь в том случае, если их что-то отличает друг друга, а устанавливать разницу между ними можно только при наличии у них определённого сходства; несложные объекты, факты сравнивать легче, чем качества, признаки, процессы или категории.

Поэтому, объекты сравнения надо усложнять постепенно. Учителю для сравнения лучше начать с двух объектов, а затем постепенно увеличивать их число. При сравнении же сложных объектов необходимо вводить третий, более контрастный объект, активнее использовать сочетание словесных и наглядных методов.

Математика, имеет огромные возможности для развития умственных способностей обучающихся. Используя метод сравнения, на уроках математики в начальной школе, педагог может организовать процесс обучения так, чтобы обучающиеся могли выявить сходство и различие между математическими объектами, а также сформировать и развить интеллектуальные способности ребенка.

#### Список литературы

1. Белошистая, А.В. Обучение математике в начальной школе. Методическое пособие / А.В. Белошистая. – М.: «Academia», 2008 – 250 с.
2. Стойлова, Л.П. Математика: учебник для студ. высш. пед. учеб. заведений / Л.П. Стойлова. – М.: «Academia», 2007 – 424 с.
3. Швецова, Р.Ф. Методика обучения математике в начальной школе: курс лекций / Р.Ф. Швецова. – Оренбург: ОГПУ, 2021. – 186 с.

УЧАСТИЕ В ЧЕМПИОНАТЕ РАБОЧИХ ПРОФЕССИЙ  
«ПРОФЕССИОНАЛЫ» КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ  
САМООПРЕДЕЛЕНИЯ ПОДРОСТКОВ

*Мингалеева Рашида Фаритовна<sup>1</sup>, Насибуллин Рамиль Тахирович<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> - *МАОУ «Лицей инновационных технологий №36»,*

<sup>2</sup> - *Набережночелнинский институт КФУ, г. Набережные Челны, РТ*

Аннотация: Проанализирован опыт работы образовательного учреждения по раннему профессиональному самоопределению подростков и дальнейшему выбору профессиональной сферы. Системная профориентационная работа позволяет ученикам определиться с профессиональной сферой, усилить теоретические знания на уроках, получить практические навыки.

Ключевые слова: чемпионат рабочих профессий «Профессионалы», профориентация, подростки.

PARTICIPATION IN THE CHAMPIONSHIP OF WORKING  
PROFESSIONS «PROFESSIONALS» AS AN EFFECTIVE WAY OF SELF-  
DETERMINATION OF TEENAGERS

*Mingaleeva Rashida Faritovna<sup>1</sup>, Nasibullin Ramil Takhirovich<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> - *Lyceum of innovation Technologies №36,*

<sup>2</sup> - *Naberezhnye Chelny Institute of KFU\*\*, Naberezhnye Chelny, RT*

Abstract: The experience of an educational institution in early professional self-determination of adolescents and further choice of professional field is analyzed. Systematic career guidance work allows students to determine on a professional field, strengthen theoretical knowledge in the classroom, and gain practical skills.

Keywords: the championship of working professions «Professionals», career guidance, teenagers.

Ранняя профориентационная работа в школе - залог эффективного самоопределения подростков, который помогает сделать правильный выбор предметов для сдачи основного и единого государственного экзамена и благодаря полученным результатам поступить в ВУЗ «мечты». В лицее создана система работы педагогического коллектива, благодаря реализации которой наше учреждение входит в ТОП 5 образовательных учреждений города Набережные Челны и в ТОП 100 лучших учреждений Российской Федерации на основании результатов государственной итоговой аттестации выпускников, олимпиадного движения и результатов участия в республиканском и всероссийском движении «Профессионалы».

Участие в движении «Профессионалы» (World Skills) началось с подготовки учеников к одной компетенции: «Мобильная робототехника» в 2014 году, а к 2022 году ученики лицея приняли участие в 28 компетенциях на уровне муниципалитета и заняли 1 общекомандное место по результатам участия в городском чемпионате.

Как удастся достичь успехов небольшой школе? Ответ прост: благодаря сетевому взаимодействию в Набережночелнинском педагогическом колледже по подготовке к педагогическим специальностям-компетенциям, таким как «Преподавание в начальных классах», «Дошкольное воспитание», сетевому взаимодействию с МЦ «Нур» по подготовке к компетенции «Звукорежиссура», системной подготовке и передаче опыта от лицеистов-победителей и призеров прошлых лет начинающим участникам под руководством опытных тренеров из числа лицейских учителей.

Выбор компетенции для дальнейшей подготовки и участия начинается в возрасте 10-12 лет, когда ученики 3-4 классов пробуют свои силы в компетенциях «Дошкольное воспитание», «Преподавание в начальных классах», «Преподавание музыки» и «Графический дизайн» в возрастной группе «Юный мастер» (Baby Skills) и готовятся под руководством лицейских тренеров – учителей начальных классов. При переходе на уровень основного общего образования, возрастает количество компетенций и ученикам предоставляется

более широкий выбор места профессиональной пробы в возрастной линейке 12-14 лет. Наибольшей популярностью у юниоров пользуются компетенции, связанные с мобильной робототехникой и преподаванием в школе. В этот возраст, наставниками выступают не только тренеры – лицейские учителя, но и призеры и победители чемпионата прошлых лет. Юниоры учатся делать презентации по заданным параметрам, собирают роботов, составляют инженерные книги, разрабатывают логотипы, учатся проводить свои первые уроки на учениках 5-6 классов, стараясь «попадать» в критерии, заявленные в компетенции.

Ученики 5-6 классов лицея в рамках метапредметного курса «Основы проектной и исследовательской деятельности», а ученики 7-8 классов при изучении метапредметного курса «Основы социального проектирования» учатся разрабатывать индивидуальные и групповые проекты, в том числе и профориентационной направленности.

Для проведения профориентационной работы в лицее привлекаются родители, которые на классных часах рассказывают о своих профессиях и организуют профориентационные экскурсии на предприятия и организации города Набережные Челны, а также помогают в подготовке участников чемпионата рабочих профессий по компетенциям: «Предпринимательство», «Хлебопечение» и др. Таким образом, лицеисты получают возможность познакомиться с представителями различных профессий не только в теории, но и на практике.

Системная профориентационная работа позволяет ученикам определиться с профессиональной сферой, усилить теоретические знания на уроках, получить практические навыки при подготовке к чемпионату «Профессионалы» по выбранной компетенции и выбрать дальнейшую профессию методом профессиональных проб. Положительная динамика количества победителей и призеров чемпионата рабочих профессий «Профессионалы» позволяет сделать выводы об эффективности системы профориентационной работы в лицее.



ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ  
УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В  
ХОДЕ «РАЗГОВОРОВ О ВАЖНОМ»

*Никитина Дарья Владимировна, Супряга Светлана Васильевна  
Курский государственный университет, Курск, Россия*

Аннотация. Авторы обращаются к такой актуальной проблеме начальной школы, как формирование коммуникативных универсальных учебных действий детей младшего школьного возраста. Раскрывается сущность коммуникативных УУД и их состав применительно к младшему школьному возрасту. Авторы предлагают формировать указанные УУД в рамках «Разговоров о важном» одновременно с воспитанием патриотических чувств детей, в частности при обращении к истории и культуре своей малой родины.

Ключевые слова: начальная школа, коммуникативные универсальные учебные действия, дети младшего школьного возраста, «Разговоры о важном», патриотическое воспитание, история и культура малой родины.

FORMATION OF COMMUNICATIVE UNIVERSAL EDUCATIONAL  
ACTIVITIES IN CHILDREN OF PRIMARY SCHOOL AGE WITHIN THE  
FRAMEWORK OF «TALKING OF IMPORTANT»

*Nikitina Daria Vladimirovna, Supryaga Svetlana Vasilievna  
Kursk State University, Kursk, Russia*

Annotation. The authors address such an urgent problem of primary school as the formation of communicative universal educational actions for children of primary school age. The essence of communicative universal educational activities and their composition in relation to primary school age is revealed. The authors propose to form the indicated universal educational activities within the framework of “Conversations about the important” simultaneously with the training worldly mindedness, in particular when referring to the history and culture of lesser motherland .

Key words: primary school, communicative universal educational activities, children of primary school age, “Talking of important”, worldly mindedness , history and culture of the lesser motherland.

Одна из важнейших задач современной начальной школы – создание благоприятных условий для формирования у детей младшего школьного возраста коммуникативных универсальных учебных действий (УУД). Это в первую очередь обусловлено тем, в этом возрасте успехи ребёнка напрямую зависят от его коммуникативных навыков.

Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования выдвигает ряд требований к результатам обучения младших школьников по итогам освоения ими основной образовательной программы 1–4 классов, среди них особое место занимает сформированная у детей в должной мере коммуникативная компетенция.

Коммуникативные УУД полностью обеспечивают социальную компетентность ребенка, позволяют ему строить общение с окружающими с учетом позиции других людей, помогают интегрироваться в группы сверстников [5].

Чтобы активизировать коммуникативную деятельность детей младшего школьного возраста, необходимо побуждать обучающихся к активному, целенаправленному общению на любом уроке и во внеурочной деятельности, это обеспечит повышение качества учебно-воспитательного процесса в целом [3].

Сформированность коммуникативных умений младших школьников влияет и на процесс их социализации и развития в целом, и на результативность обучения. Умения, как известно, формируются в деятельности, а коммуникативные умения детей формируются и развиваются в ходе общения.

В основе коммуникативных УУД лежат умения оценивать ситуацию, определять цели общения, учитывать намерения собеседника, выбирать способы коммуникации и адекватные целям общения коммуникативные стратегии, готовность корректировать свое речевое поведение [6].

К коммуникативным действиям относятся: «планирование учебного сотрудничества с педагогом и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; постановка вопросов, сотрудничество в поиске и сборе информации; разрешение конфликтов – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация; управление поведением партнера – контроль, коррекция, оценка его действий; умение с достаточной полнотой и точностью выразить свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка» [4, с. 102].

Коммуникативные действия можно разделить на три группы: «коммуникация как взаимодействие (учет позиции собеседника / партнера по выполняемой деятельности); коммуникация как кооперация (согласование усилий по достижению общей цели); коммуникативно-речевые действия как средство передачи информации и рефлексии» [4, с. 119].

Коммуникативное развитие ребенка происходит по разным направлениям: количественное накопление (увеличение словарного запаса, объема высказывания) и качественные изменения (развитие связной речи, понимание речи собеседника).

К приемам формирования коммуникативных УУД можно отнести следующие:

- отводить время на обдумывание обучающимися ответов;
- обращать внимание на каждый ответ;
- не вносить несущественных исправлений и не навязывать своего мнения;
- поддерживать все высказывания, верные и неверные;
- предоставлять обучающимся возможность задавать вопросы друг другу, выяснять расхождения во мнениях;
- задавать уточняющие вопросы;
- создавать атмосферу доброжелательности и взаимного уважения [6].

Очень важно организовывать парные и групповые формы сотрудничества, давать коммуникативно направленные задания для поддержания учебного диалога [2]; использовать игровые и квест-технологии [1].

Дидактические игры позволяют обучающимся выстраивать доброжелательные взаимоотношения, даже самые робкие дети при этом преодолевают свой страх вступать в общение.

В настоящее время с целью развития коммуникативных УУД обучающихся начальной школы можно эффективно использовать ресурсы внеурочной деятельности, в частности, «Разговоры о важном», при этом одновременно можно успешно воспитывать патриотические чувства детей, прививать им любовь и уважение к истории и культуре малой родины, гордость за своих известных земляков.

В каждом регионе в тематике внеурочных занятий «Разговоры о важном» должна быть отражена краеведческая тематика. Такие темы помогают детям определить свою жизненную позицию, принять и далее следовать тем ценностям, которые обсуждаются на занятии. Это, безусловно, способствует заинтересованности обучающихся и формированию у них коммуникативных УУД.

Н.Ф. Виноградовой, И.М. Елкиной, И.С. Парфеновой, П.В. Степановым [5] были разработаны методические рекомендации для проведения внеурочных занятий «Разговоры о важном», направленных на достижение планируемых результатов освоения программы начального общего образования, в том числе и в аспекте формирования коммуникативной компетенции обучающихся. Это позволяет обеспечить единство обязательных требований ФГОС во всем пространстве школьного образования не только на уроке, но во внеурочной деятельности.

Занятия «Разговоры о важном» проводятся на протяжении всего учебного 1 раз в неделю. Главной задачей данных занятий является развитие педагогом у обучающихся ценностного отношения к Родине, природе, культуре и т.д. [5].

Одной из основных ценностно-смысловых линий, реализуемых при разработке материалов таких внеурочных занятий, является культура России и родного региона.

Так, в МБОУ «Лицей №21» города Курска педагогами Бредихиной Л.И., Бровкиной Е.В., Булгаковой Т.Т., Дедёкиной О.Н., Какуриной М.Н., Крушининой Э.Ю., Маяковой О.В., Мотиной Н.П., Никулиной М.В., Прониной Т.А., Рубцовой Г.И., Русак Е.Е., Табарокишвили Н.И., Терещенко А.Н., Ягиной И.В. была разработана программа курса внеурочной деятельности «Край, которым горжусь!». Это самостоятельный курс, который не имеет отношения к «Разговорам о главном», но мы считаем, что некоторые разделы из него было бы целесообразно использовать с целью развития коммуникативных УУД обучающихся в рамках анализируемого цикла внеурочных занятий.

Программа курса «Край, которым горжусь!» носит ознакомительный характер. В процессе ее изучения дети ближе знакомятся с родным краем, в процессе изучения у обучающихся формируется чувство патриотизма, ценностного отношения к своей родине. Дети учатся выражать собственное мнение, отстаивать свою позицию.

Так, в 3 классе педагоги планируют изучать с обучающимися подраздел программы «Курск – город творчества и грамоты». В течение года дети изучают дворцово-парковые ансамбли Курской области, а также жизнеописания выдающихся людей города Курска. Узнают об историке и краеведе В.Б. Степанове, об улицах старинного Курска, дворцово-парковых ансамблях Курского края.

В 4 классе изучается подраздел «Краеведение». Обучающиеся узнают о краеведении, географии Курской области, животном и растительном мире родного края, в частности узнают о разноцветных «озёрах» под Железногорском, о старинной водяной мельнице в деревне Красниково Пристенского района, о полезных ископаемых Курской области и курской магнитной аномалии, о курской антоновке и Центрально-черноземном государственном заповеднике имени профессора В.В. Алехина, о том, что самый маленький цветочек,

произрастающий в Курске и занесенный в Красную книгу, – вольфия бескорневая. В рамках таких занятий дети изучают народные инструменты курского края, слушают наигрыш «Тимоня» и узнают о танце с тем же названием. Не остаются без внимания и история курского театра, жизнь и творчество М.С. Щепкина. Осуществляется знакомство с работами великих курских художников, музыкантов и ученых.

Предполагается создание рукописной книги «Войны не видели, но знаем». Дети собирают материал о предках, участвовавших в Великой Отечественной войне.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что в программе «Разговоры о важном» должна обязательно присутствовать краеведческая тематика, чтобы обучающиеся могли ближе познакомиться с основными историческими и культурными событиями родного края. Это будет побуждать их к активному диалогу, стимулировать к выражению собственного мнения, пробуждать желание поделиться своим знаниям и впечатлениями, активизирует речевую деятельность, а следовательно, будет способствовать развитию коммуникативных УУД обучающихся.

#### Список литературы

1. Коваленко, Е.Г. Реализация педагогических условий развития познавательного интереса у младших школьников на уроках русского языка // Проблемы педагогики. – 2016. – № 1. – С. 15–21.
2. Осипова, Н.В. Показатели сформированности универсальных учебных действий обучающихся / Н.В. Осипова, И.А. Головинская, С.В. Брюханова // Управление начальной школой. – 2010. – № 10. – С. 26-33.
3. Попова, А.А. Универсальные учебные действия в начальном образовании: монография / А.А. Попова, Н.Н. Титаренко, Л.Г. Махмутова. – Челябинск: ООО «Фотохудожник», 2011. – 147 с.
4. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Начальная школа / Сост. Е. С. Савинов. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 191 с.

5. «Разговоры о важном»: методические рекомендации / под ред. И.М. Елкиной. – М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», 2023. – 47 с.
6. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / А. Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И. А. Володарская и др.; под ред. А. Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2010. – 159 с.

## ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В ПРОФИЛАКТИКЕ ОПОРНО- ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

*Николаев Тимур Ильнурович, Исаев Алексей Дмитриевич,  
Хакимов Ильнур Шамильевич, Коваленко Герман Викторович  
Шамгунова Гузель Марсельевна  
Казанский (Приволжский) Федеральный Университет*

**Аннотация:** опорно-двигательный аппарат является одним из важнейших компонентов человеческого организма. Здоровье этой системы играет важную роль в обеспечении нормального функционирования организма. Физическая культура и физические упражнения имеют огромное значение в профилактике и поддержании здоровья опорно-двигательной системы. В этой статье мы рассмотрим роль физической культуры в профилактике проблем опорно-двигательного аппарата.

**Ключевые слова:** опорно-двигательный аппарат, физические упражнения, заболевания, профилактика.

## PHYSICAL EDUCATION IN THE PREVENTION OF THE MUSCULOCAL SYSTEM

*Nikolaev Timur Inurovich,, Isaev Alexey Dmitrievich  
Khakimov Inur Shamilevich, Kovalenko German Viktorovich,  
Shamgunova Guzel' Marsel'yevna  
Kazan (Volga) Federal University*

Abstract: the musculoskeletal system is one of the most important components of the human body. The health of this system plays an important role in ensuring the normal functioning of the body. Physical education and exercise are of great importance in preventing and maintaining the health of the musculoskeletal system. In this article we will look at the role of physical education in the prevention of musculoskeletal problems.

Key words: musculoskeletal system, physical exercises, diseases, prevention.

Физическая культура – это система физических упражнений, специальной гимнастики и различных видов спорта, направленных на поддержание и укрепление здоровья человека. Занятия физической культурой позволяют развивать силу, координацию, гибкость и выносливость опорно-двигательного аппарата, а также улучшают кровообращение и обмен веществ.

Важность физической культуры для здоровья опорно-двигательного аппарата заключается в укреплении костей, улучшении гибкости, развитии мышц, предотвращении травм, улучшению координации движений и снижению развития болезней. Рассмотрим каждый из пунктов поподробнее.

Регулярные физические упражнения способствуют укреплению костей и предотвращению остеопороза. Снижается риск переломов костей, процесса разрушения костной ткани в организме. Также физические упражнения на регулярной основе предотвращают боль в позвоночнике, конечностях и даже хрупкость ногтей.

Физические упражнения помогают также сохранять гибкость суставов. Улучшение гибкости предотвращает жёсткость суставов и болезненные ощущения. Среди рекомендуемых движений можем предложить сгибания-разгибания, наклоны, повороты, махи, вращательные и круговые движения.

Физическая культура способствует развитию мышц, что делает опорно-двигательный аппарат более сильным и устойчивым, предотвращает сколиоз, радикулит и остеохондроз, а также укрепляет осанку. Настоятельно



рекомендуется при проблемах с опорно-двигательной системой выполнять упражнения со шведской стенкой. Можно висеть на перекладине, висеть с нагрузкой, делать прогиб позвоночника, приседать и наклоняться, осуществлять отжимания и планку.

Регулярные занятия физической культурой помогают укрепить связки и мышцы, что снижает риск получения травм при повседневных действиях. При этом всем важно соблюдение режима дня, сбалансированное питание, активный отдых и регулярные физиопроцедуры.

Занятия физической культурой способствует развитию координации движений, что делает опорно-двигательный аппарат более сильным и гибким. Наиболее эффективно развивает координационные способности оказывает освоение правильной техники естественных движений: бега, прыжков в длину, в высоту и глубину, опорных прыжков, метаний, лазанья.

Снижению риска развития болезней способствует регулярные занятия физкультурой. Они снижают риск развития болезней опорно-двигательного аппарата. Необходимо бороться с лишним весом, использовать адекватные физические нагрузки, насыщаться кальцием, исключить курение и распитие алкоголя.

Основными проблемами, с которыми сталкиваются люди в современном обществе, являются спинальные и суставные заболевания. Неправильное положение тела, сидячий образ жизни и недостаток физической активности могут привести к различным деформациям позвоночника, а также к снижению гибкости и силы опорно-двигательного аппарата. Возникают болезни позвоночника (сколиоз, остехондроз, радикулитишиас, спинальная стеноз), артрит и артроз (воспаление и дегенеративные изменения в суставах), различные виды деформации (плоскостопие, кифоз, осгос, вальгусная или варусная деформации конечностей), травмы и переломы (повреждение костей, связок, мышц и сухожилий), нарушение осанки (неправильное положение тела при сидении, ходьбе или стоянии), недостаточная физическая активность и избыточный вес.

Профилактика проблем опорно-двигательного аппарата включает в себя ряд мероприятий, направленных на укрепление мышц и коррекцию осанки, контроль веса и правильное положение тела при сидении, ходьбе и стоянии. Также важным является рациональное питание, избегание неправильных подъемов и переноса тяжестей, ограничение времени, проведенного за компьютером или перед телевизором.

Для поддержания здоровья опорно-двигательного аппарата необходимо регулярно проходить медицинские осмотры и своевременно лечить заболевания. Также важно избегать длительной неподвижности, особенно при сидении или стоянии, использовать правильную обувь и матрас, а также регулярно проходить массаж и физиотерапию.

Избегание стрессовых ситуаций также является важным аспектом профилактики проблем опорно-двигательного аппарата, так как стресс может привести к напряжению мышц и боли в спине. В целом, соблюдение всех этих мероприятий поможет сохранить здоровье опорно-двигательного аппарата и предотвратить развитие различных заболеваний.

Физическая культура играет важную роль в поддержании здоровья опорно-двигательного аппарата. Регулярные занятия спортом и физическими упражнениями помогают укрепить мышцы, улучшить осанку и поддерживать правильное положение тела при сидении, ходьбе и стоянии. Важно понимать, что физические упражнения должны быть адаптированы к индивидуальным особенностям каждого человека. Некоторые виды спорта и упражнений могут быть неподходящими для людей с определенными заболеваниями или проблемами опорно-двигательного аппарата. Поэтому перед началом занятий физическими упражнениями необходимо проконсультироваться с врачом или тренером.

Физическая культура играет важную роль в поддержании здоровья опорно-двигательного аппарата. Регулярные занятия спортом и физическими упражнениями, правильное питание и избегание длительной неподвижности

помогают укрепить мышцы, улучшить осанку и сохранить здоровье опорно-двигательного аппарата на протяжении всей жизни.

Список литературы:

1. Бубновский С.М. Здоровье вашего позвоночника. – М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2004.
2. Гаврилов В.К., Харламов А.А. Физическая культура и спорт в системе здоровьесбережения. – М.: Терра-Спорт, 2003.
3. Данилов В.В., Литвиненко В.И. Здоровье и физическая культура. – М.: Физкультура и спорт, 2006.
4. Карпенко В.Ф., Карпенко А.В. Основы физической культуры и спорта. – М.: Академия, 2008.
5. Рожкова Т.В., Красненкова Е.В., Шапошникова И.В. Физическая культура и здоровье человека. – М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2010.
6. Сергеев А.А., Сергеева Е.А. Физическая культура в системе здоровьесбережения. – М.: Физкультура и спорт, 2012.
7. Черняева Е.В., Шмидт Н.Н., Липатова Т.А. Физическая культура и здоровье. – М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2014.
8. Шахматов И.Н., Перепелица В.В., Литвиненко В.И. Физическая культура и здоровье человека. – М.: Физкультура и спорт, 2015.
9. Широкова Л.А., Андреева О.В. Физическая культура и здоровье. – М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2016.
10. Яковлева Н.В., Казакова Е.М., Кожевникова И.В. Физическая культура и здоровье человека. – М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2018.

# ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ ВРЕМЕНИ У СТУДЕНТОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ И НЕ ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ

*Сабитова Ж.Р., Гильманишин Р.А*

*ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Россия*

В данной статье изучено понятие времени и важности его восприятия в жизни студентов. Проведён анализ влияния спорта на времяощущение учащихся ВУЗов. Представлены методы, необходимые для проведения исследования. На основании литературного анализа приведён пример подобного исследования и его результаты. Сделан вывод о незначительных различиях времявосприятия у спортивных и неспортивных студентов, а также влиянии генетического фактора на этот процесс.

Ключевые слова: физическая активность, времявосприятие, методы исследования, занятия спортом, психофизические показатели

## PECULIARITIES OF TIME PERCEPTION AMONG STUDENTS INVOLVED AND NOT INVOLVED IN SPORTS

*Sabitova Zh.R.*

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kazan State Economic University», Kazan, Russia*

This article examines the concept of time and the importance of its perception in the lives of students. An analysis of the influence of sports on the sense of time of university students was carried out. The methods necessary to conduct the study are presented. Based on literary analysis, an example of such a study and its results are given. It was concluded that there are minor differences in time perception between sports and non-sports students, as well as the influence of the genetic factor on this process.

Key words: physical activity, time perception, research methods, sports, psychophysical indicators

Время - это один из фундаментальных аспектов нашей жизни, играющий важную роль в нашем повседневном функционировании. Восприятие времени, его управление и оценка временных интервалов оказывают значительное влияние на наши решения, способность планирования и эффективность выполнения задач. Несомненно, восприятие времени может варьировать в зависимости от множества факторов, включая личностные особенности, образ жизни и социокультурный контекст.

Студенческая жизнь часто характеризуется высокой степенью активности и множеством обязанностей, таких как учеба, работа, социальные встречи и, конечно же, физическая активность. Спорт является важной частью активного образа жизни для некоторых студентов, в то время как другие предпочитают другие виды развлечений и занятий. Вопрос о том, как восприятие времени различается у студентов, занимающихся спортом, и тех, кто не уделяет этому внимание, представляет интерес для исследования. Понимание этих различий может предоставить важные выводы о том, как спорт и активный образ жизни влияют на психологические аспекты студенческой жизни, включая способность планирования, эффективность выполнения задач и общее чувство благополучия [1].

Проведение исследования по восприятию времени у студентов, занимающихся и не занимающихся спортом, требует применения разнообразных научных методов и инструментов [2]. Вот некоторые из ключевых методов, которые могут быть использованы в таком исследовании:

– Основным методом сбора данных может быть анкетирование студентов. Вопросы в анкете должны быть разработаны так, чтобы оценить восприятие времени, временные предпочтения, степень участия в спортивных мероприятиях, а также факторы, влияющие на планирование и оценку времени. Анкеты могут быть структурированными, например, с использованием шкал Лайкерта, для количественной оценки, и/или содержать открытые вопросы для получения качественных данных.

– Качественные интервью с участием студентов могут дополнить данные, полученные из анкет. Интервью помогут углубить понимание факторов, влияющих на восприятие времени и приведут к выявлению более детальных аспектов, которые не всегда можно уловить с помощью стандартных вопросников.

– Наблюдение за студентами в их повседневной жизни может дать представление о том, как они фактически управляют своим временем и какие активности они предпочитают. Это также может помочь проверить, соответствуют ли их действия их заявленным представлениям о восприятии времени.

– Важной частью исследования может быть анализ архивных данных, таких как успеваемость студентов, уровень стресса, количество часов, потраченных на учебу и занятия спортом, и другие параметры, которые могут быть предоставлены университетом или спортивными организациями.

– Для обработки и анализа данных, полученных из анкет и других источников, следует использовать соответствующие статистические методы. Это может включать в себя корреляционный анализ, t-тесты, анализ дисперсии (ANOVA), регрессионный анализ и другие статистические методы для выявления связей и различий между группами студентов.

– Для достижения цели исследования (сравнение восприятия времени у студентов, занимающихся спортом и не занимающихся), необходимо провести сравнительный анализ данных и выделить ключевые различия и общие закономерности.

– Важно учесть этические аспекты, связанные со сбором данных у студентов, что включает в себя соблюдение конфиденциальности, получение согласия на участие в исследовании и обеспечение анонимности данных.

Приведём пример исследования, обнаруженного при изучении литературы. В исследовании участвовали 30 молодых мужчин (18-21 лет): 20 спортсменов (футбол, волейбол, борьба) различной квалификации и 10 лиц из контрольной группы, занимающихся физкультурой в университете. Средний спортивный стаж

составлял  $11,2 \pm 0,5$  лет для футболистов,  $6,3 \pm 0,7$  лет для волейболистов и  $10,6 \pm 0,6$  лет для борцов. Участников исследовали во время соревновательного сезона и в некоторых случаях в базовом подготовительном периоде.

Используя методики В.И. Лупандина и соавторов, измерили субъективные временные эталоны (СВЭ) - субъективно воспринимаемую длительность 1 секунды. Для измерения времени использовали временные интервалы в 0,1 секунды (6 секунд) и 1,25 минуты (1 минута 15 секунд).

Если субъективные временные эталоны (СВЭ) меньше 1, то наблюдается эффект сжатия времени и его переоценка. В случае, когда СВЭ больше 1, это приводит к растяжению времени и его недооценке.

В рамках данного исследования проводился анализ психологических и физиологических параметров. Эти параметры включали в себя, например, реакции нервной системы на определенные стимулы, такие как слияние мельканий, дискретность световых сигналов и способность сосредотачивать внимание. Изучалось также время, необходимое для реакций на визуальные и двигательные сигналы, активируемые через разные временные интервалы. Кроме того, проводилась оценка личностных характеристик, таких как уровни экстраверсии и невротизма, с использованием теста Г. Айзенка. Для обработки данных применялись различные статистические методы, включая анализ вариации, корреляции и стандартный дискриминантный анализ с использованием программного обеспечения Statistica 5.11. [3].

Результаты исследования показали (рис. 1), что между спортсменами и контрольной группой имеются различия в восприятии времени. Спортсмены склонны воспринимать время сжато, независимо от их спортивной специализации, хотя эти различия не достигают статистической значимости. Контрольная группа также имеет тенденцию «сжимать» время при измерении коротких интервалов и «растягивать» его при измерении более длительных интервалов.

Участники исследования, занимающиеся спортом, отличаются по подвижности нервных процессов. В некоторых тестах контрольная группа

реагирует быстрее, но спортсмены демонстрируют большую точность в определенных тестах, особенно футболисты [4].

Скорость зрительно-моторных реакций не различается между группами, однако спортсмены более быстро реагируют случайно и менее точно в дифференциальных тестах.

Корреляционный анализ показывает связи между некоторыми параметрами и индивидуальными характеристиками. Например, высокий невротизм и интроверсия связаны с сжатием времени, в то время как низкий невротизм и экстраверсия ассоциируются с его растяжением. В целом, анализ характеристик восприятия времени и пространства позволяет предположить, что высокая экстраверсия в сочетании с низким невротизмом способствует более точному восприятию времени [5]. Сравнение спортсменов с контрольной группой, имеющей схожие черты темперамента, показывает, что спортсмены реагируют быстрее и проявляют более выраженное сжатие пространства.

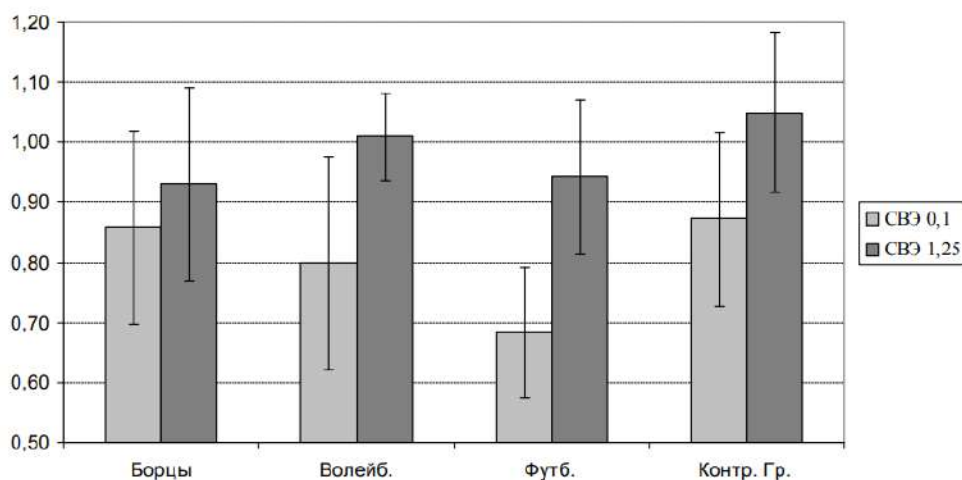


Рисунок 1. Восприятие времени при измерении различных временных интервалов у спортсменов с разной спортивной специализацией и участников контрольной группы

Итак, можно заключить, что особенности восприятия времени тесно связаны с индивидуальными чертами нервной системы и, следовательно, сильно зависят от генетических факторов. Субъективный временной эталон (СВЭ) отражает уникальность каждого человека и, как правило, остается стабильным у взрослых. Влияние занятий спортом может ограничиваться незначительными изменениями в СВЭ, приближая его к единице. В то время как различия в



восприятию пространства в значительной мере зависят от выбора спортивной специализации. Можно также сделать вывод, что при сравнении групп студентов, занимающихся и не занимающихся спортом, возможна разница в восприятии – спортсмены склонны сжимать время, противоположная наоборот склонны к его растяжению.

#### Список литературы

1. Троценко А.А., Кориневский Ю.А. Особенности восприятия времени и пространства студентов и школьников с разной двигательной активностью // Международный студенческий научный вестник. 2018. № 3-6.
2. Корягина Ю.В., Тристан В.Г. Восприятие времени и пространства как критерий адаптоспособности человека к различной двигательной активности // Научные труды: Ежегодник. – Омск: Сиб ГАФК. 2020. С. 132 – 136.
3. Кибальченко И. А., Кондракова Н. В. Изучение потенциальных ресурсов у студентов в аспекте саморазвития, самоорганизации и самоопределения молодежи // Человек, субъект, личность в современной психологии: Материалы Международной конференции, посвященной 80-летию А. В. Брушлинского / Отв. ред. А. Л. Журавлев, Е. А. Сергиенко. – М.: Изд-во Института психологии РАН. 2017. Т. 3. С. 52
4. Кухтерина А. Н. Латентная иерархия мотивов участия студенческой молодежи в спортивной деятельности // Актуальные проблемы физической культуры и спорта: сборник научно-методических трудов профессорско-преподавательского коллектива, аспирантов, соискателей и студентов / Под ред. Т. К. Ким, Г. А. Кузьменко. – М.: Прометей. 2019. С. 143–144.
5. Аварханов М. А. Формирование здорового образа жизни студенческой молодежи в процессе физического воспитания // Актуальные проблемы физической культуры и спорта: сборник научно-методических трудов профессорско-преподавательского коллектива, аспирантов, соискателей и студентов / Под ред. Т. К. Ким, Г. А. Кузьменко. – М.: Прометей. 2018. С. 6–8.

ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В  
ВУЗЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОРПУСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ  
НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ «ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ»  
(НА ПРИМЕРЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОФЕССИОНАЛЬНО-  
ОРИЕНТИРОВАННЫЙ КУРС: НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК»)

*Сенько Анна Юрьевна*

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
Санкт-Петербург, Россия*

Аннотация: В рамках данной статьи описаны этапы планирования курса обучения немецкому языку в вузе в рамках реализации технологии предметно-языкового интегрированного обучения, а также с применением корпусных технологий с опорой на подходы corpus-based и corpus-driven. Предложена классификация заданий, реализуемых с применением корпусного инструментария по формированию письменно-речевых умений у обучающихся в рамках направления «Индустриальный менеджмент» на базе Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Целью курса было обозначено формирование иноязычной предметной компетенции обучающихся, учитывая фокус на совершенствовании письменно-речевых умений студентов в рамках заданной предметной области.

Ключевые слова: обучение иностранному языку, корпусные технологии, профессионально-ориентированное обучение, индустриальный менеджмент.

PLANNING A COURSE OF TEACHING A FOREIGN LANGUAGE AT A  
UNIVERSITY USING CORPUS-BASED TECHNOLOGIES FOR THE FIELD OF  
STUDY “INDUSTRIAL MANAGEMENT” (BASED ON THE EXAMPLE OF THE  
COURSE “PROFESSIONALLY ORIENTED COURSE: GERMAN LANGUAGE”)

*Senko Anna Yurievna*

*Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russia*

**Abstract:** This article describes the stages of planning a German language course at a university within the framework of implementing the technology of content language integrated learning, as well as using corpus technologies based on corpus-based and corpus-driven approaches. A classification of tasks implemented with the use of corpus tools for the formation of written and speech skills of students within the field of study “Industrial Management” on the basis of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University is proposed. The goal of the course was the formation of foreign language subject competence of students, taking into account the focus on improving the written and speech skills within a given subject area.

**Keywords:** foreign language teaching, corpus technologies, Content and language integrated learning , industrial management.

К одной из основных тенденций в современной педагогической практике можно отнести ориентированность на профильную подготовку современных специалистов, способных решать задачи по смежным дисциплинам. Так на базе Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого реализуется программа «Индустриальный менеджмент» в рамках профиля подготовки 38.03.02 «Менеджмент». В рамках курса по данной программе включены дисциплины как из области инженерии, так и такие дисциплины как экономика, управление предприятием, менеджмент на предприятиях промышленности, управление качеством, производство и логистика. Принимая во внимание требования международного производственного менеджмента, навыки индустриальных инженеров, которые выражаются в умении решать технические и организационные задачи на производстве, а также экономические задачи на отечественном и международном рынке, сегодня особенно востребованы.

К ключевым особенностям данного направления обучения в СПбПУ относится то, что обучение на первых двух курсах ведётся на русском языке, а далее добавляются дисциплины на немецком языке (Менеджмент, Экономика

предприятия, Управление проектами, Планирование производства и контроль, Технологии производства).

Таким образом студенты должны обладать к 3 курсу достаточным уровнем владения немецким языком, как базовым, так и профессионально-ориентированным, для обучения в рамках заявленных дисциплин на иностранном языке. В связи с этим перед преподавателями иностранного языка встала задача адаптировать и найти лучшие средства при планировании курса иностранного языка для дисциплины «Немецкий язык: профессионально-ориентированный курс», преподаваемых в рамках данной программы.

В рамках данной статьи будет описана процессуальная составляющая обучения иностранному языку в рамках заданных условий программы «Индустриальный менеджмент», реализуемой на базе Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

При планировании курса важную роль играет проработка этапов реализации курса с уклоном на осуществление профессиональных целей [1, с.174], выбор педагогических принципов, которые служат неким подспорьем, и на которые опирается педагог при формировании заданий, стратегии, приёмов и при выборе средств обучения для конкретного курса, а также продуманность основных базовых педагогических категорий, как цели и содержание обучения. Процессуальная сторона реализации содержания обучения подразумевает эффективное планирование педагогических действий, в результате чего будут сформированы языковые знания, навыки и умения, как основные составляющие компетенции, которой должны овладеть студенты в рамках дисциплины.

В связи с необходимостью планирования междисциплинарных курсов и курсов обучения иностранному языку в рамках определённой специальности и предметной области у современных исследователей (Хомякова Н.П., Вербицкий А.А.) появляется такое понятие - лингводидактика обучения иностранному языку специальности [2, с. 140], как базовая категория в рамках компетентного контекстного обучения. Другой популярной концепцией, реализуемой в неязыковых вузах при обучении иностранному языку выступает предметно-

языковое интегрированное обучение (CLIL) как особая методология, способствующая реализации междисциплинарных связей в техническом вузе [3, с. 29]. Необходимо подчеркнуть, что при выборе того или иного подхода в обучении важно учитывать и выдерживать баланс между освоением иностранного языка с одной стороны, и систематизацией профессионально-значимых знаний и задач с другой.

Проанализировав учебный план и поставленные учебные задачи программы «Индустриальной менеджмент», а также учитывая предметные области, подлежащие освоению на иностранном языке, как наиболее релевантная, нами была выбрана модель предметно-языкового интегрированного обучения с упором на языковую составляющую, которая была организована по темам преподаваемых дисциплин, и реализовывалась с применением корпусных технологий.

В условиях выбранной образовательной модели в рамках образовательного процесса упор делался на иностранный язык, курс реализовывался преподавателем иностранного языка на основе тематики выбранных предметных дисциплин. Основной задачей данного курса была поставлена цель: сформировать лексический/понятийный аппарат в рамках заданной предметной области модуля на иностранном языке через формирование иноязычной предметной компетенции. Таким образом, разработанные задания в рамках курса «Немецкий язык: профессионально-ориентированный курс» выступали стартовым этапом изучения профессиональной лексики и формированием тезауруса с одной стороны, и введением в предметную область с другой, что должно было в совокупности подготовить студентов к их обучению по дисциплинам, преподаваемым полностью на немецком языке. В долгосрочной перспективе предметные знания на иностранном языке будут представлять собой конкурентное преимущество будущих выпускников программы обучения на рынке труда.

Помимо выбора специфического подхода к обучению (предметно-языковое интегрированное обучение) в рамках обозначенной дисциплины, педагогом были

также внедрены современные средства обучения и разработаны учебные материалы с применением корпусных технологий. Корпусный инструмент рассматривался как инструмент, которые используется в таких областях как корпусная лингвистика, педагогика с целью решения различных языковых проблем с одной стороны, и разработке дидактического материала с другой [4, с. 23]. Проанализировав современные литературные источники, мы приходим к выводу, что в последние годы корпусные технологии все чаще находят свое применение в лингводидактике. Так потенциал корпусов описывается в работах в работах многих российских ученых: В.П. Захаров, С.Ю.Богданова, М.С. Мальцева, М.С. Коган, А.В. Дмитриев, М.С. Мальцева.

В сети Интернет существует множество корпусов, которые можно использовать в соответствии с поставленной образовательной задачей. Интегрированные в языковые корпуса поисковые системы, выступающие как системы управления текстовыми и лингвистическими данными, обозначаются в специальной литературе как корпусные менеджеры. Они представляют собой систему, «включающую программные средства для поиска данных в корпусе, получения статистической информации и предоставления пользователю результатов в удобной форме» [5, с. 6]. К основным принципам работы с корпусными технологиями учёные относят принципы: corpus-based и corpus-driven [6, с.6]. В первую очередь корпус позволит усовершенствовать письменноречевые умения студентов, т.к. в соответствии с поставленной задачей на базе отобранного и сформированного корпуса текстов по предметным областям (например: техника, экономика, управление производством) педагог может выстроить задания таким образом, что это будет способствовать формированию тезауруса у студентов, самостоятельному выявлению ключевых слов заданных предметных областей, таким образом целенаправленному формированию иноязычной предметной компетенции обучающегося (далее ИПК). В рамках данной статьи мы рассматриваем ИПК как неотъемлемую цель при реализации курса. Иноязычная предметная компетенция студента технического вуза представляет собой интегративную и вариативную структуру

взаимодополняемых компонентов, выражается в высоком уровне владения иностранным языком и глубоком освоении предметного содержания на иностранном языке, как следствия интеграции иностранного языка и специальной дисциплины на равном уровне в рамках учебного процесса. Изучив все положительные стороны применения корпусных технологий при обучении ИЯ, было принято решение внедрить корпусный менеджер Sketch Engine (<https://www.sketchengine.eu/>) источником для создания учебных материалов по предметной области на ИЯ, т.е. корпус был использован как вспомогательный инструмент в процессе обучения.

В соответствии с особенностями реализации обучения в рамках дисциплины «Немецкий язык: профессионально-ориентированный курс» нами была разработана система упражнений с упором на формирование письменноречевых умений, определены этапы и схема реализации технологии предметноязыкового интегрированного обучения с внедрением корпусных технологий. Работа в рамках курса подразделялась на 2 основных блока:

1. Самостоятельная работа студента на базе учебного пособия «Deutsch für Ingenieure: Ein DaF-Lehrwerk für Studierende ingenieurwissenschaftlicher Fächer» с применением различных функций корпусной поисковой системы Sketch Engine. Цель самостоятельной работы студента заключалась в выполнении упражнений с опорой на корпус.

2. Использование подготовленного рабочего материала, созданного преподавателем в рамках применения различных функций корпусного менеджера Sketch Engine с целью формирования тезауруса (лексического запаса профессионально-ориентированной лексики) в рамках заданной предметной области. Целью реализации данного блока выступало: применение корпуса в целях выполнения языковых, условно-языковых и речевых упражнений.

В соответствии с выбранной нами моделью обучения, интеграция предметной дисциплины производилась на практических занятиях «Немецкий язык: профессионально-ориентированный курс» один раз в две недели. Разработанный курс представлен в Таблице 1, в рамках которого выделено 4 этапа

реализации: ознакомительный, базовый, практико-ориентированный и оценочный. Применение корпусных технологий, как основного вспомогательного инструмента производилось по принципам corpus-based и corpus-driven.

Таблица 1 - Планирование курса «Немецкий язык: профессионально-ориентированный курс»

Ознакомительный этап	
1. Диагностика уровня владения иностранным языком (немецкий язык)	Учет существующих материалов по предметной области
2. Отбор содержания обучения по выбранным в рамках курса тематическим блокам: «Международный бизнес», «Основы техники», «Материаловедение».	
3. Подготовка работы с корпусными технологиями	
4. Подготовка материалов в рамках корпусных подходов: corpus-based и corpus-driven	
Подготовка работы в рамках подхода corpus-based	Подготовка работы в рамках подхода corpus-driven
1. Отбор текстов в корпус 2. Формирование корпуса предметных текстов в соответствии с выбранными тематическими блоками. 3. Формирование дидактических материалов с опорой на корпус. 4. Проектирование поисковых запросов в корпусе.	1. Разработка механизма выполнения заданий из учебного пособия «Deutsch für Ingenieure» с опорой на данные из корпуса текстов. 2. Разработка языковых/условно-речевых/речевых упражнений на тренировку профессиональной/ предметной лексики.
5. Создание критериев оценивания работы студентов с корпусными технологиями и критериев оценивания овладения профессиональной лексикой .	
6. Проведение вводного иллюстративного занятия по работе с корпусными технологиями.	
Базовый этап	
Цель: подготовка базы для дальнейшего развития письменно-речевых умений на иностранном языке.	
➤ Исследовательская деятельность студента через реализацию подхода corpus-based через работу с подготовленным преподавателем дидактическим материалом с применением корпусных технологий.	➤ Учебная деятельность студента с помощью реализации подхода corpus-driven через самостоятельную работу студента. Выполнение упражнений учебного пособия «Deutsch für Ingenieure» с применением корпусного инструментария.
Задания с применением функций корпусного менеджера Sketch Engine: Релевантно на предметном уровне с точки зрения отбора лексических единиц по тематическим полям на ИЯ и	Классификация упражнения на: ✓ Языковые упражнения (тренировка понимания предметного иноязычного дискурса). ✓ Выполнение условно-речевых



формированию тезауруса студентов.	упражнений на тренировку семантического окружения. ✓ Упражнения на тренировку применения предметной лексики.
Практико-ориентированный этап	
<p>Апробирование результатов на тренировке письменной речи.</p> <p>1. Введение речевых упражнений, выполнение которых осуществляется с опорой на поисковые функции корпуса.</p> <p>2. Оформление мысли в связный текст на ИЯ в рамках заданной предметной области грамматически, лексически, стилистически корректно с использованием предметной лексики.</p> <p>3. Выполнение тестовых заданий на проверку письменных умений.</p>	
Оценочный этап	
Проверка сформированности письменных навыков, отдельных компонентов иноязычной предметной компетенции.	
Формируемые компоненты компетенции: иноязычная, предметная, коммуникативная, когнитивная, межкультурная.	
<p>Языковые и речевые умения:</p> <p>1. Умение употреблять лексические единицы во всех вероятных формах и функциях в соответствии с ситуацией и нормами общения.</p> <p>2. Навык выявления лексических единиц, их вероятных контекстов употребления, маркированности лексических единиц с опорой на корпус.</p> <p>3. Навык использования ключевых слов для речевых высказываний.</p>	
<p>Учебные умения:</p> <p>1. Инструментальное умение пользоваться корпусом как справочником;</p> <p>2. Эвристическое умение подмечать закономерности, ситуации употребления лексических единиц;</p> <p>3. Умение учиться (вести эффективные записи, выделять лексические единицы, использовать свои когнитивные возможности для анализа предметного дискурса и формирования тезауруса.</p>	
<p>Предметные знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Расширение терминологического аппарата,</li> <li>- понимание контекстного употребление лексемы в контексте/дискурсе,</li> <li>- понимание необходимых требований по стилистическому оформлению текстов в заданной предметной области.</li> </ul>	

Учитывая поставленную нами задачу формирования иноязычной предметной компетенции в условиях предметно языкового интегрированного обучения с использованием в качестве средства обучения корпусный инструментарий, нами также была тщательно продумана структура упражнений, выступающую в качестве процессуального аспекта в разработанной методической модели, реализуемой в условиях реализации технологии CLIL.

Наличие единой системы упражнений с применением корпусного инструментария, должно обеспечить интеграцию предметных знаний и иностранного языка в учебном процессе.

При разработке комплекса упражнений мы ориентировались предложенную классификацию А.Н. Щукина, который выделяет 3 типа упражнений: языковые упражнения (подготовительные), условно-речевые упражнения, речевые упражнения [7, с. 247]. При разработки нашего блока упражнений мы ориентировались на классификацию по типам упражнений на языковые, речевые и условно-речевые.

Проанализировав существующий опыт, можно прийти к выводу, что система упражнений по развитию письменно-речевых умений с опорой на корпусные технологии должна отвечать следующим требованиям [8, с. 145]:

- коммуникативно-профессиональная направленность;
- опора на иноязычные тексты по экономической, технической специальности (предметная направленность);
- направленность на реализацию компонентов содержания обучения письменной коммуникации по профильной/приметной области;
- направленность на развитие профессиональных качеств будущих специалистов в заданной области.

Таким образом, для обучения студентов направления «Индустриальный менеджмент» нами была нами был разработан курс обучения предметно ориентированному иностранному языку, включающий различные этапы подведения студентов к желаемой цели - формированию иноязычной предметной компетенции. Курс включал в себя работу с корпусными технологиями, как наглядным инструментом, предоставляющим доступ к корпусу текстов по интересующим нас предметным областям, а также внедрение системы упражнений с опорой на корпусные технологии для совершенствование письменно-речевых умений в рамках профессиональной, предметной области, которая включает письменные упражнения на тренировку отдельных

субкомпетенций ИПК (иноязычной, предметной, коммуникативной, когнитивной, межкультурной).

Созданный и подготовленный корпус текстов может использоваться повторно педагогом для разных целей, что является одним из критериев устойчивости применения электронных образовательных ресурсов.

При разработке учебных материалов на база корпусных технологий важно учитывать на какие именно виды речевой деятельности делается упор при обучении иностранному языку, т.к. в зависимости от этого могут быть использованы разные преимущества корпусных технологий: формирование тезауруса у студентов в рамках определённой предметной области; создание комплекса профессионально-ориентированных электронных учебных материалов на иностранном языке, проведение языковых исследований на базе определённого корпуса текстов. Обучающийся может применять корпусные технологии при выполнении определённых категорий речевых упражнений, например для написания аналитических обзоров по заданной предметной области.

Таким образом данной статье было произведено обоснование эффективности и доступности применения корпусных технологий при обучении студентов иностранному языку и формировании письменно-речевых умений в рамках определенной предметной области.

#### Список литературы

1. Макар Л.В., Гибкое планирование курса обучения иностранному языку в неязыковом вузе // Символ науки. – 2015. – №10-1.
2. Хомякова Н.П. Обучение юристов иностранному языку специальности в бакалавриате и магистратуре: цели, принципы, содержание и средства обучения // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Образование и педагогические науки. – 2015. – №14 –(725).
3. Попова Н.В., Коган М.С., Вдовина Е.К., Предметно-языковое интегрированное обучение (clil) как методология актуализации междисциплинарных связей в техническом вузе // Вестник ТГУ. – 2018. – №3 (173).

4. Захаров В.П., Прологомены к корпусной лингвистике // Вопросы психолингвистики. – 2016. – №. 2 (28).
5. Захаров В.П., Богданова С.Ю. Корпусная лингвистика. 2-е изд., перераб. и дополн, СПб.: СПбГУ. РИО. Филологический факультет 148, 2013
6. Дмитриев А.В., Коган М.С., Вдовина Е.К. Теоретико-прикладное значение корпусов в компьютерной лингводидактике // Litera. 2020. № 1. С. 200 - 216. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=32219](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=32219) (дата обращения: 26.12.2021)
7. Азимов Э. Г., Щукин А. Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). М.: ИКАР, 2009. 448 с
8. Сенько, А. Ю. Система упражнений по формированию письменно- речевых умений у студентов технических вузов с применением корпусных технологий / А. Ю. Сенько // Гуманитарный форум в Политехническом : материалы II Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 05–07 апреля 2023 года / Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. Том 2. – Санкт-Петербург: Политех-Пресс, 2023. – С. 428-437. – EDN COOBIT.

ПРИМЕНЕНИЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ  
ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ

(УРОВЕНЬ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ)

*Тригуб Наталья Ивановна, Протасова Марина Викторовна*

*ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», г. Курск, Российская  
Федерация*

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы применения здоровьесберегающих технологий при обучении биологии (уровень основного общего образования). Предлагаются пути решения этой проблемы через актуализацию содержания уроков биологии и внеклассных мероприятий, подбор педагогических технологий, средств и методов обучения.

Ключевые слова: здоровье, здоровьесберегающие технологии, здоровый образ жизни, обучение биологии, уровень среднего общего образования

THE USE OF HEALTH-SAVING TECHNOLOGIES IN TEACHING  
BIOLOGY

(LEVEL OF SECONDARY GENERAL EDUCATION)

*Trigub Natalia Ivanovna, Protasova Marina Viktorovna*

*Kursk State University, Kursk, Russian Federation*

Annotation. The article discusses the problems of using health-saving technologies in teaching biology (the level of basic general education). The ways of solving this problem are proposed through updating the content of biology lessons and extracurricular activities, selection of pedagogical technologies, means and methods of teaching.

Keywords: health, health-saving technologies, healthy lifestyle, biology education, level of secondary general education

Сохранение физического и нравственного здоровья обучающихся является

первостепенной задачей любого образовательного учреждения и поэтому функция сохранения и укрепления их здоровья занимает особое место в учебно-воспитательном процессе школы. В ходе реализации образовательного процесса важное место должна занимать деятельность учителя, связанная с владением основами здорового образа жизни, умением анализировать педагогическую ситуацию и моделировать систему взаимоотношений в условиях педагогики оздоровления. Данные умения тесно связанные между собой и оказывают влияние на эффективность применения здоровьесберегающих технологий [3].

Здоровьесберегающие технологии в образовательных учреждениях – технологии, направленные на решение приоритетной задачи современного образования – задачи сохранения, поддержания и обогащения здоровья субъектов педагогического процесса. Но какие бы методы сохранения и укрепления здоровья учащихся не применялись, ожидаемого эффекта не станет, в случае если у самих школьников не сформированы потребности и привычки в осмысленном и разумном отношении к собственному здоровью, не выработаны умения и навыки в совершенствовании своего физического и психологического здоровья.

Н.К. Смирнов определяет здоровьесберегающие образовательные технологии с точки зрения качественной характеристики любой образовательной технологии, как «сертификат безопасности для здоровья» [6]. Здоровьесберегающие образовательные технологии, по его определению, – совокупность приёмов, принципов и методов педагогической работы, которые дополняют традиционные технологии обучения, воспитания и развития задачами здоровьесбережения.

Здоровьесберегающие технологии включают организационно-педагогические, психолого-педагогические и учебно-воспитательные технологии.

Успешность применения любой педагогической технологии зависит от личности учителя, психологически грамотной направленности его педагогической деятельности. Очень важна правильная организация урока, соблюдение гигиенических показателей, характеризующих урок.

Здоровьесберегающие технологии, применяемые в учебно- воспитательном процессе, можно разделить на четыре основные группы [2]:

1. Технологии, обеспечивающие гигиенически оптимальные условия образовательного процесса.
2. Технологии оптимальной организации учебного процесса и физической активности школьников.
3. Разнообразные психолого-педагогические технологии, используемые на уроках и во внеурочной деятельности педагогами и воспитателями.
4. Образовательные технологии здоровьесберегающей направленности.

При подготовке и проведении урока учителю необходимо обязательно дозировать учебную нагрузку; планировать урок с учетом динамичности учащихся, их работоспособности; соблюдать гигиенические требования, (свежий воздух, хорошая освещенность, чистота); создавать благоприятный эмоциональный настрой; проводить профилактику стрессов; реализовывать оздоровительные моменты и смену видов деятельности на уроке, помогающие преодолеть усталость, уныние, неудовлетворенность; соблюдать организацию учебного труда (подготовка доски, четкие записи на доске, применение информационно-коммуникационных технологий) [5,7].

Цель здоровьесберегающих технологий обучения может быть достигнута через решение таких задач как: мотивировать потребность учащихся в здоровом образе жизни; создать комфортные условия для психологического и социального развития учащихся; совершенствовать физкультурно-оздоровительные, медико-гигиенические, психолого-педагогические технологии обеспечения безопасности жизнедеятельности; организовать деятельность класса и родителей учащихся [1].

В образовательном процессе очень важно, чтобы получение обучающимися знаний происходило без ущерба для их здоровья. Также стоит уделять внимание и воспитанию культуры здоровья. Поэтому учебный процесс должен включать себя элементы здоровьесбережения (здоровьесберегающие технологии, создание здоровьесберегающего пространства т.д.).

Федеральная образовательная программа среднего общего образования

учитывает ряд принципов, среди которых принцип здоровьесбережения. Соблюдение данного принципа предполагает при организации образовательной деятельности не допускать использование технологий, которые могут нанести вред физическому и (или) психическому здоровью обучающихся, приоритет использования здоровьесберегающих педагогических технологий. Объем учебной нагрузки, организация учебных и внеурочных мероприятий должны соответствовать требованиям, предусмотренным санитарными правилами и нормами [4].

В связи с вышеизложенным, мы организовали и провели исследование, цель которого – применение здоровьесберегающих технологий при обучении биологии в 10-11 классах.

На первом этапе исследования мы провели опрос «Здоровьесберегающие технологии в образовательном процессе», в котором приняли участие 18 учителей-предметников. Анализ результатов опроса выявил, что все учителя при проектировании уроков применяют здоровьесберегающие технологии, но учителя с опытом работы менее 5 лет отмечают затруднения при реализации на практике технологии оптимальной организации учебного процесса и физической активности школьников, а также разнообразных психолого-педагогических технологий, используемых на уроках и во внеурочной деятельности. Большинство учителей (81%) считают, что основную просветительскую функцию по тематике здоровьесбережения должна выполнять не только школа, но и родители.

Именно педагог, зная индивидуальные и возрастные особенности учащихся, может правильно донести те знания, которые необходимы для формирования культуры здоровья. Педагоги проводят воспитательную работу, направленную на мотивацию учащихся вести здоровый образ жизни, заниматься спортом, и дают полезные советы, связанные с сохранением и укреплением здоровья.

На основании проведенного опроса, можно сделать вывод о том, что учителями реализуются требования федерального государственного



образовательного стандарта, направленные на формирование культуры здорового и безопасного образа жизни.

На констатирующем этапе исследования мы провели опрос 53 учащихся 10-11 классов, который позволил оценить физическое состояние и уровень знаний учащихся об основах здорового образа жизни.

Анализ результатов опроса учащихся показал, что:

- показатель «А» «Личностной ценности здоровья» составил 5,3 балла, что свидетельствует о недостаточной личностной значимости здоровья среди обучающихся. Участники исследования не до конца понимают ценности здоровья;

- показатель «Б» «Оценка роли поведенческого фактора в охране и укреплении здоровья» составил 4 балла, что демонстрирует недостаточное понимание роли поведенческой активности в сохранении и укреплении здоровья. Многие обучающиеся считают, что важными условиями для сохранения и укрепления здоровья, наряду со знанием основ здорового образа жизни и занятием спортом, являются достаточные материальные средства и отсутствие чрезмерных умственных и физических нагрузок;

- показатель «В» «Соответствие распорядка дня обучающегося требованиям ЗОЖ», составил 9,8 баллов, что свидетельствует о неполном соответствии распорядка дня большинства обучающихся гигиеническим требованиям. Это, по нашему мнению может быть связано с повышенной учебной нагрузкой;

- результаты по показателю «Г» «Адекватность оценки учащимся своего образа жизни и его соответствие ЗОЖ» характеризуют неадекватную оценку обучающимися своего образа жизни;

- результаты по показателю «Д» «Отношение к информации, связанной со здоровьем» демонстрируют, что обучающимся информация о здоровье и здоровом образе жизни является интересной, они считают её познавательной;

- результаты опроса по показателю «Е» «Оценки регулярности информационного влияния школы в сравнении с другими источниками» выявили, что большинство обучающихся получают информацию о здоровье от родителей

и близких родственников, на следующем месте по информационному влиянию - Интернет.

- результаты по показателю «Ж» «Оценка значимости информационного влияния школы в сравнении с другими источниками» и показателю «З» «Оценка обучающимся личностной значимости мероприятий, проводимых в школе по формированию здорового образа жизни» обнаружили недостаточную значимость информационного влияния школы и проводимых мероприятий. Это может быть связано с незаинтересованностью и отсутствием мотивации самих обучающихся, так как в планах работы образовательных учреждений имеются классные часы, посвященные тематике здорового образа жизни;

- результаты по показателю «И» «Оценка обучающимся воспитательного эффекта здоровьесберегающих технологий в школе» выявили незначительный воспитательный эффект здоровьесберегающих технологий. Возможно, это связано с нерациональной плотностью урока.

При проведении опроса 25% обучающихся от общего количества опрошенных оценивают своё физическое состояние во время обучения как отличное, 25% - как хорошее, 43% - как удовлетворительное и 7% - неудовлетворительное.

На формирующем этапе исследования мы разработали и реализовали комплекс уроков биологии для 10 класса (темы уроков: «Организм как единое целое», «Ткани и органы», «Опора тела организмов», «Движение организмов», «Питание организмов» и «Дыхание организмов»), в содержании которых включили не только предметную биологическую составляющую, но и методическую, направленную на подбор средств и методов обучения, а также педагогических технологий с целью применения здоровьесберегающих технологий.

Приведём несколько примеров. На уроке по теме «Движение организмов» учащиеся, разгадывая кроссворд, через возникшее затруднение с итоговым словом, смогли самостоятельно сформулировать новую тему. Такой приём

способствовал актуализации знаний учащихся, стимулированию их познавательной деятельности и формированию положительных эмоций.

На этапе актуализации знаний по теме «Ткани и органы» и после изучения нового материала на уроках по темам: «Питание организмов» и «Дыхание организмов», обучающиеся самостоятельно формулировали вопросы, по которым в дальнейшем была организована беседа. Такой приём позволил не только проверить знания конкретного биологического содержания, но и уменьшить волнение учащихся.

На этапе изучения нового материала (уроки по темам «Организм как единое целое») обучающиеся вместе с учителем заполняли таблицу «Системы органов животного организма». Коллективная работа, применение свободной беседы позволили снизить скорость наступления утомления у обучающихся.

После фронтального опроса (темы уроков «Опора тела организмов», «Питание организмов» и «Дыхание организмов») обучающиеся работали в парах. Результат работы всех пар объединили в кластер-проект. Такая организация работы на уроке позволила снизить риск появления утомления, а также поспособствовала развитию коммуникации.

Оценивая эмоционально-волевой компонент учебного процесса, стоит отметить, что обучающиеся на протяжении урока были активны и с удовольствием были вовлечены в урок, хотя учебный материал был достаточно объемный. Такой настрой был обеспечен благодаря созданию доброжелательной, творческой атмосферы сотрудничества, ситуации успеха, положительного эмоционального фона, благоприятного психологического климата, использование приёмов стимуляции внешней (похвала, поддержка) и внутренней (поддержания интереса, стремления ученика больше и глубже узнать) мотивации. Присутствовал дух сотрудничества и товарищества.

На уроках проводили 3-х минутную физкультминутку, которая включала несколько упражнений для глаз и динамические упражнения в положении стоя. В результате чего удалось снизить у учащихся нервное напряжение глаз и кратковременно сменить вид деятельности.

Следует отметить, что в течение таких уроков обучающиеся были активны и дисциплинированы, охотно и без затруднений отвечали на поставленные вопросы. Признаков быстрого наступления утомления не обнаружили. Преобладали положительные эмоции. На этапе рефлексии учащиеся положительно оценивали не только полученные знания, умения и навыки, но и психологический комфорт уроков.

Также мы провели внеклассное мероприятие «Формула здоровья» для учащихся 10-11 классов, в разработке сценария которого приняли участие не только учителя биологии, но и учителя литературы, химии и математики. Внеклассное мероприятие проходило в форме квеста. В ходе решения ситуационных задач каждая из групп обучающихся заполняла соответствующие места в формуле здоровья. При подведении итогов мероприятия представители каждой из групп участников представили свою формулу здоровья. Обсуждая формулы здоровья, учащиеся всех групп отметили, что составляющие здоровья одинаковые. Они не только смогли проверить свои знания в области здоровьесбережения, но и задуматься о способах поддержания и укрепления здоровья. Полученные знания, как они ответили, будут применять в повседневной жизни.

Анализ результатов контрольного этапа исследования по оценке физического состояния учащихся и уровня их отношения к проблемам здоровья и здорового образа жизни показал, что:

- личностная значимость здоровья обучающихся (показатель «А»), понимание роли поведенческой активности в сохранении и укреплении здоровья (показатель «Б»), регулярность информационного влияния школы в сравнении с другими источниками (показатель «Ж»), личностная значимость мероприятий, проводимых в школе по формированию здорового образа жизни (показатель «З»), регулярность информационного влияния школы в сравнении с другими источниками (показатель «Е») и воспитательный эффект здоровьесберегающих технологий (показатель «И») повысились. Обучающиеся дают адекватную оценку своего образа жизни (показатель «Г»);

- не изменились результаты по показателям «В» «Соответствия распорядка дня обучающегося требованиям ЗОЖ». Это, по нашему мнению, может быть связано с тем, что учащиеся 10 и 11 классов испытывают повышенную учебную нагрузку не только в школе, но и во внеурочное время, а также не соответствует продолжительность ночного сна гигиеническим требованиям. Также не изменились результаты опроса по показателю «Д».

Увеличилась доля обучающихся, которые оценивают своё физическое состояние как отличное (48%) и хорошее (37%), уменьшилась доля учащихся с оценкой физического состояния как удовлетворительное (14%) и неудовлетворительное (1%).

Анализ проведённого исследования показывает, что использование здоровьесберегающих технологий в учебном процессе позволяет обучающимся более успешно адаптироваться в образовательном и социальном пространстве и раскрыть свои творческие способности. Это еще раз доказывает особую важность и эффективность организации здоровьесберегающего пространства для обучающихся.

Формирование здоровьесберегающей компетенции – непрерывный педагогический процесс, требующий комплексного решения. Здоровьесберегающая организация занятий, применение здоровьесберегающих технологий и проведение внеклассных мероприятий способствуют эффективному формированию компетенций.

В дальнейшем мы планируем продолжить работу по данной проблеме, уделив внимание анализу комплексного применения здоровьесберегающих технологий, а также оптимальному их сочетанию.

#### Список литературы

1. Аристова М.А. Проблема здоровьесформирования и здоровьесбережения в условиях общеобразовательной школы. Сборник материалов X Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции «Педагогика и психология в интегрированном пространстве науки и практики». – 2016. – С. 39

2. Здоровьесберегающие педагогические технологии/ А.М. Митяева - М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 192 с.
3. Здоровьесберегающие технологии в педагогическом образовании [Электронный ресурс]: учебное пособие – Эл. изд. - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 190 с.). – Илькевич Т.Г., Илькевич К.Б. 2023 – Режим [http://scipro.ru/conf/healthsaving\\_technologies23.pdf](http://scipro.ru/conf/healthsaving_technologies23.pdf). Сист. требования: Adobe Reader; экран (Дата обращения 07.11.2023)
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (Зарегистрирован 12.07.2023 № 74228)
5. Рябикова Е.В., Тригуб Н.И. Формирование здорового образа жизни обучающихся при изучении биологии (раздел «Человек и его здоровье»). Сборник статей международной научно-практической конференции «Исследования в современной науке» (30 марта 2023 года). - Краснодар, ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России Краснодарский ЦНТИ- филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2023. – С. 182-187
6. Смирнов Н. К. Здоровьесберегающие образовательные технологии в современной школе. – М.: АПК и ПРО, 2002. - 121 с.
7. Уткина А.С., Тригуб Н.И. Формирование здоровьесберегающих компетенций как часть образовательного процесса. Сборник статей международной научно-практической конференции «Научно-технический прогресс как фактор развития современного общества» (26 января 2019 г, г. Таганрог). / в 3 ч. Ч. 3 - Уфа: OMEGA SCIENCE, 2019. – С. 115-118

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСКУССИИ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ

*Устинова Наталья Николаевна,*

*Слинкина Ирина Николаевна*

*ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет»*

## USING EDUCATIONAL DISCUSSION IN COMPUTER SCIENCE LESSONS

*Ustinova Natalya Nikolaevna,*

*Slinkina Irina Nikolaevna*

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education*

*«Shadrinsk State Pedagogical University»*

В современных дидактических поисках одно из ведущих мест принадлежит учебной дискуссии. Учебная дискуссия заключается в коллективном обсуждении какого-либо вопроса, проблемы или сопоставления информации, идей, мнений, предложений. Главными чертами учебной дискуссии является то, что она представляет собой целенаправленный и упорядоченный обмен суждениями в группе ради поиска истины, причем все участники (каждый в меру своих способностей) участвуют в организации этого обмена.

Организация дискуссии в учебном процессе обычно предполагает постановку нескольких учебных целей, как познавательных, так и коммуникативных. При этом цели дискуссии тесно связаны с ее темой, если тема обширна, содержит большой объем информации, то в результате дискуссии могут быть достигнуты только такие цели, как сбор и упорядочение информации, поиск альтернатив, их теоретическая интерпретация и методологическое обоснование.

Во время дискуссии учащиеся могут либо дополнять высказывания друг друга, либо противостоять одно утверждение другому. В первом случае проявляются черты диалога, а во втором дискуссия приобретает характер спора. Как правило, в дискуссии присутствуют оба эти элемента, поэтому сводить понятие дискуссии только к спору не целесообразно.

В процессе организации учебной дискуссии необходимо учитывать некоторые сложности. Учебная дискуссия не должна сводиться к набору монологических высказываний, однако нельзя допускать и многоголосицы. Выстраивая дискуссию как групповой диалог, подчиненный какой-либо задаче, необходимо позаботиться, чтобы участники обладали необходимой подготовкой по предмету обсуждения. Настоящая дискуссия не должна превращаться в дидактическую иллюстрацию, средство формулирования заранее заданного тезиса. В ходе такой дискуссии каждый участник свободно мыслит и выражает свою точку зрения, сколь бы непопулярной и неприемлемой для остальных она не оказалась [1].

Особые задачи стоят перед руководителем дискуссии: он должен не столько направлять, сколько стимулировать, побуждать участников к обмену точками зрения. Обмен мнениями между участниками должен происходить свободно, так, что для стороннего взгляда ход обсуждения может показаться даже хаотичным, и это необходимо избегать.

Немалую роль играет фактор времени: чем более свободно и оживленно идет обмен мнениями, тем труднее учителю придерживаться фиксированных временных рамок. Стремление «сжать» обсуждение, сделать его «компактнее» нередко приводит к тому, что дискуссия вырождается в обмен вопросами и ответами между учителем и учениками.

На уроках информатики можно проводить дискуссии различных видов:

*Дискуссия-диспут*, при которой учитель объявляет тему и предоставляет слово желающим. Ход диспута определяется частично его организатором, но в основном непредсказуем, имеет эмоциональный характер. Примерами диспутов являются дискуссии по информатике на темы «Коммерческие и открытые программные средства. Что лучше?», «Право на интеллектуальную собственность».

*Конференция* - вид дискуссии, где обсуждение и спор предваряются коротким сообщением о состоянии проблемы или результатах некоторой работы. Для конференции характерны: развернутая аргументация выдвинутых тезисов,



спокойное их обсуждение. Примером конференции является дискуссия по информатике на тему «Какой язык программирования использовать?». Организация работы конференции предполагает обсуждение достоинств и недостатков нескольких языков программирования (Pascal, Visual Basic, Lazarus, Free Pascal).

Дискуссия в печати, по радио, телевидению связана с отсутствием непосредственного контакта участников и возможностью неторопливого продумывания выступлений. В качестве средства реализации этого вида дискуссий можно использовать Интерне-конференции, форумы, чаты. Ученик, посещающий форумы, чат-семинары по информатике, может принять участие в обсуждении нескольких вопросов на свое усмотрение.

Прогрессивная дискуссия ставит целью групповое решение проблемы с одновременной тренировкой участников в соответствующих коммуникативных умениях и навыках. Подобная форма дискуссии помогает вырабатывать умение быстро и эффективно принимать групповое решение. Примером прогрессивной дискуссии является организация обсуждения основных вопросов по реализации проектной деятельности.

Дискуссия-соревнование подразумевает, что все участники делятся на команды. Выбирается жюри, определяющее критерии оценивания предлагаемых решений: глубина решения, его доказательность, логичность, четкость, адекватность поставленной цели. Согласовывается тема дискуссии и система баллов. В конце проводится коллективное обсуждение и решение предложенных вариантов решения проблемы или проблемной ситуации. Затем жюри объявляет результаты, комментирует их.

Методика «вопрос-ответ» - это разновидность простого собеседования; отличие состоит в том, что применяется определенная форма постановки вопросов для собеседования с участниками дискуссии- диалога. Стратегия ведения диалога заключается в переходе от желания собеседника говорить с вами к пониманию его интересов, состояний, отношений; от понимания собеседника к принятию, а в случае необходимости - к его убеждению.

*Процедура «Обсуждение вполголоса»* предполагает проведение закрытой дискуссии в микрогруппах, после чего проводится общая дискуссия, в ходе которой мнение своей микрогруппы докладывает ее лидер и это мнение обсуждается всеми участниками.

*Методика клиники* предполагает, что каждый из участников разрабатывает свой вариант решения, предварительно представив в открытое обсуждение свой «диагноз» представленной проблемной ситуации, затем это решение оценивается как руководителем, так и специально выделенной для этой цели группой экспертов по балльной шкале либо по заранее принятой системе «приятно - неприятно».

*Методика «лабиринта»* или метод последовательного обсуждения представляет собой своеобразную шаговую процедуру, в которой каждый последующий шаг делается другим участником. Обсуждению здесь подлежат все решения, даже неверные.

*Методика эстафеты* предполагает, что каждый заканчивающий выступление участник может передать слово тому, кому считает нужным.

*Свободно плавающая дискуссия*, в основе которой лежит «эффект Зейгарник», характеризующийся высоким качеством запоминания незавершенных действий, поэтому участники продолжают «домысливать» наедине идеи, которые оказались незавершенными.

Правильно организованная дискуссия проходит *четыре стадии развития*: ориентация, оценка, консолидация, рефлексивный анализ.

На стадии *ориентации* участники дискуссии адаптируются к проблеме и друг к другу, то есть в это время вырабатывается определенная установка на решение поставленной проблемы.

Стадия *оценки* обычно предполагает ситуацию сопоставления, конфронтации и даже конфликта идей, который в случае неумелого руководства дискуссией может перерасти в конфликт личностей.

Стадия *консолидации* предполагает выработку определенных единых или компромиссных мнений, позиций, решений.[3]

Проведение дискуссии на основе исторических фактов информатики следует начинать с постановки конкретного исторического вопроса. Все высказывания учащихся должны относиться к обсуждаемой теме и быть связаны с излагаемыми точками зрения - развивать, вносить поправки или же отвергать высказанные ранее суждения. Преподавателю следует выявлять фактические ошибки, ставя под вопрос неточные высказывания и побуждая учащихся вносить поправки, так как невозможно строить рассуждения на неверных основаниях. В результате дискуссии группа может прийти к единому мнению, однако чаще всего возникают расхождения, при которых подгруппы или отдельные участники убеждены каждый в своем мнении.

Таким образом, использование учебной дискуссии в процессе обучения информатике способствует развитию логического мышления, умения анализировать и обобщать материал, аргументировано доказывать свою точку зрения, корректно задавать вопросы оппоненту. Организация учебной дискуссии требует дополнительной подготовки как со стороны учителя, так и со стороны учащихся, что влечет за собой повышение эффективности образовательного процесса в области информатики [4].

#### Список литературы

6. Евдокимова В.Е., Козловских М.Е., Устинова Н.Н. Использование информационных технологий в образовательном процессе. Учебно-методическое пособие / Шадринск, 2022.
7. Слинкина И.Н., Устинова Н.Н. Логико-семантическая модель сетевого взаимодействия в сфере образования // Проблемы современного педагогического образования. 2021. № 71-2. С. 335-337.
8. Слинкина И.Н., Устинова Н.Н. Занимательная информатика. Учебно-методическое пособие / Шадринск, 2021.
9. Слинкин Д.А., Устинова Н.Н. Модернизация цифровой образовательной среды: опыт и проблемы // Высшее образование сегодня. 2020. № 11. С. 17-20.

ВНЕДРЕНИЕ КОНСТРУКТИВНО-МОДЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНСТРУКТОРОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ (ENGINO  
EDUCATION, СЕРИЯ «МЕХАНИКА», LEGO WEDO) В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ  
ПРОЦЕСС ДОУ (СРЕДНЯЯ И СТАРШАЯ ГРУППЫ)

*Устинова Наталья Николаевна*

*ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет»,  
г. Шадринск, Россия*

**Аннотация:** В статье представлен анализ необходимости развития технических умений, начиная с дошкольного возраста, предложена программа «Школа юных инженеров», которая в данный момент проходит апробацию на базе МБДОУ «Детский сад №5 «Созвездие»».

**Ключевые слова:** Конструирование, программирование, робототехнические устройства, дошкольные образовательные учреждения, конструкторско-модельная деятельность дошкольников.

INTRODUCTION OF CONSTRUCTION-MODEL ACTIVITY USING NEW  
GENERATION CONSTRUCTION TOYS (ENGINO EDUCATION, MECHANICS  
SERIES, LEGO WEDO) INTO THE EDUCATIONAL PROCESS OF PRECEPTION  
OWE (MIDDLE AND HIGH GROUPS)

*Ustinova Natalya Nikolaevna*

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Shadrinsk State Pedagogical University», Shadrinsk, Russia*

**Abstract:** The article presents an analysis of the need to develop technical skills, starting from preschool age, and proposes the “School of Young Engineers” program, which is currently being tested on the basis of MBDOU “Kindergarten No. 5 “Constellation””.

**Key words:** Design, programming, robotic devices, preschool educational institutions, design and modeling activities of preschoolers.

В Курганской области в 2016 году был объявлен старт проекту «Инженерная школа», в котором на сегодняшний день принимают участие в основном общеобразовательные школы, учреждения СПО и ВО, что, на наш взгляд, не отражает тенденций развития образования и общества в целом. Именно с дошкольного возраста следует воспитывать любовь к точным наукам, в частности к физике, математике, информатике, развивать интеллектуальные и творческие способности, логическое и алгоритмическое мышление детей.

Современная система дошкольного образования претерпевает существенные изменения, связанные с введением федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ДО), профессионального стандарта педагога (ПСП), а так же требованиями современного высокотехнологического общества.

Современные дети отличаются от тех, которые приходили в дошкольные организации еще пять-десять лет назад. Малыши 3-6 лет свободно ориентируются в быстроразвивающихся технических новинках (телефоны, планшеты, игровые приставки, техноигрушки и т.п.). Порой взрослому человеку, не имеющему специальной подготовки, требуется значительно больше времени для того, чтобы понять, как работает тот или иной гаджет.

Компьютеризация всех сфер деятельности человека, робототизация производства (использование станков с числовыми программными устройствами, специальных программных комплексов и технических установок, позволяющие автоматизировать изготовление продукции) не могли не повлиять на развитие системы образования в целом и дошкольного образования, в частности. Робототехнические устройства, представленные фирмами-производителями конструкторов для детей, помогают ребенку не только увидеть возможности использования роботов в жизни человека, но и почувствовать себя настоящими исследователями, конструкторами и программистами. Родители, приобретая своим малышам техноигрушки, к сожалению, не отдают себе отчет, что подобные средства нужно использовать не столько для развлечения, сколько для систематической работы над совершенствованием интеллектуальных

способностей детей, развитием у них технической зоркости и смекалки. Эта работа очень сложна и должна проходить на базе дошкольного учреждения.

В связи с этим перед системой дошкольного образования встает две проблемы:

- как использовать технические новинки (в том числе и робототехнические) для привлечения ребенка к исследовательской деятельности, техническому творчеству, повышения его познавательной активности, развития интеллектуальных способностей, умения работать в коллективе;

- как организовать подготовку педагогов ДООУ к организации обучения дошкольников конструированию, моделированию, основам использования робототехнических устройств.

Во ФГОС ДО акцентируется внимание на необходимости реализации, наряду со многими другими видами деятельности, самостоятельной творческой конструктивно-модельной деятельности детей. Для полноценного освоения приемов конструктивно-модельной деятельности следует выделить включенные в нее способы деятельности: конструирование по инструкции и без нее, экспериментирование с различными объектами и механизмами, соотношение модели и механизмов с реальными объектами, управление робототехническими устройствами и многие другие. Важную роль играют так же основы алгоритмической и логической грамотности, прививаемые параллельно[1].

Конструирование и моделирование в дошкольном возрасте – это любимые виды деятельности детей. По своей природе ребенок дошкольного возраста является исследователем, взрослым следует обращать внимание на возникший интерес к тому или иному объекту, поддерживать его, предлагая не только рассматривать предметы, но и действовать с ними (разбирать на части, соединять в единое целое, конструировать, экспериментировать).

Под конструкторско-модельной деятельностью понимается практическая деятельность дошкольника, направленная на получение определенного, заранее задуманного реального продукта на основе использования законов и закономерностей окружающего мира.

Модели используются как средство наглядности для получения знаний о реальном объекте, например, модели автомобиля, механизмов и др. Ребенок, занимаясь конструированием, создает модели объектов или явлений, которые он видел в реальной жизни, или придумал, благодаря собственной фантазии.

В качестве целей организации конструктивно-модельной деятельности дошкольника могут выступать:

- 1) овладение основными способами конструирования и моделирования;
- 2) проявление инициативы и самостоятельности в конструировании и моделировании;
- 3) способность выбирать себе цель конструирования и моделирования, а также участников по совместной деятельности;
- 4) способность договариваться, избегать конфликтных ситуаций в совместной работе со средствами конструирования.

Средствами, обеспечивающими реализацию конструктивно-модельной деятельности детей, могут выступать различные конструкторы. Существуют множество видов конструкторов, которые рекомендуют использовать для организации конструктивно-модельной деятельности детей дошкольного возраста. По типу крепления выделяют: конструкторы без крепления (кубики, блочные строительные наборы); блочные конструкторы с деталями-соединителями (конструкторы с болтовым соединением; шарнирный конструктор). Использование подобных конструкторов для организации обучения и воспитания детей дошкольного возраста является, несомненно, лишь первой ступенью к формированию технического творчества, осознанию важности и необходимости использования технических инноваций для облегчения трудовых действий на производстве [2].

В разработанной нами инновационной программе обучения и развития «Школа юных инженеров», которая реализуется на базе МБДОУ «Детский сад «Созвездие»» города Шадринска, предусматривается поэтапная работа в двух направлениях:

1) конструирование и моделирование на основе представлений об основных физических законах;

2) основы программирования и робототехники.

Данную стратегию обучения и развития детей в ДОУ можно реализовать в образовательной среде с помощью конструкторов фирмы Engino Education, которая создала серию «Механика», а так же робототехнических устройств Lego WeDo.

Кроме того, внедрение программы «Школа юных инженеров» актуально и в свете реализации ФГОС ДО, так как основные виды деятельности, заложенные в программе (конструирование, моделирование, программирование), способствуют интеллектуальному развитию дошкольников, развитию у них познавательной активности, навыков общения и сотворчества, воображения, фантазии ребенка, умений исследовать и экспериментировать.

Цель программы: внедрение конструктивно-модельной деятельности с использованием конструкторов нового поколения (Engino Education, серия «Механика», а так же робототехнических устройств Lego WeDo) в образовательный процесс ДОУ (средняя и старшая группы).

Задачи программы:

1. Обеспечить целенаправленное применение конструкторов Engino Education, серия «Механика», а так же робототехнических устройств Lego WeDo в образовательном процессе ДОУ:

- организовать работу по применению конструкторов в непосредственной образовательной деятельности по конструированию (1 раз в неделю) начиная со среднего возраста;

- апробировать дополнительную образовательную программу технической направленности с использованием конструкторов Engino Education, серия «Механика», а так же робототехнических устройств Lego WeDo для детей дошкольного возраста.

2. Повысить интерес детей и их родителей к конструированию, моделированию и программированию через организацию активных форм работы.



3. Разработать механизм внедрения конструирования, моделирования и программирования (Engino Education, серия «Механика», а так же робототехнических устройств Lego WeDo), как дополнительной услуги.

Новизна программы

Новизна программы «Школа юных инженеров» заключается в адаптации конструкторов нового поколения Engino Education, серия «Механика», а так же робототехнических устройств Lego WeDo в образовательный процесс ДОУ для детей дошкольного возраста.

Содержание педагогической деятельности.

Основная идея программы заключается в реализации более широкого и глубокого содержания образовательной деятельности в детском саду с использованием конструкторов Engino Education, серия «Механика», а так же робототехнических устройств Lego WeDo.

Реализация идеи программы по конструированию проходит в двух направлениях: конструкторском и программистском.

Конструкторское направление.

Реализация конструктивно-модельной деятельности на занятиях. Конструирование начинается со средней группы (4-5 летнего возраста): детям предлагаются конструкторы Engino Education, серия «Механика» в соответствии с возрастными особенностями. Дети знакомятся с основными деталями конструктора, способами крепления деталей, у детей формируется умение соотносить с образцом результаты собственных действий в конструировании объекта.

При работе с детьми выделяется четыре основные задачи:

- прививать заинтересованность приемами конструирования на основе первоначальных знаний в области физики и робототехники;

Ведущими методами в обучении конструктивно-модельной деятельности являются наблюдение, рассматривание предмета, образца, показ способов действия, исследование, эксперимент и другие. Из практических методов и приемов используются упражнения, в первую очередь игровые.

В старшей группе (с 5 до 6 лет) конструктивное творчество отличается содержательностью и техническим разнообразием, дошкольники способны не только отбирать детали, но и создавать конструкции по образцу, схеме, чертежу и собственному замыслу.

При работе с детьми выделяется четыре основные задачи:

- вызвать у детей интерес к конструированию из различных видов конструктивного материала;
- знакомить детей с простейшими способами экспериментирования на основе понимания физических явлений и законов (рычаги, шестеренки, наклонные плоскости, клинья, блоки, кулачковые механизмы, кривошипы, винты).

В подготовительной группе (с 6 до 7 лет) формирование умения планировать свою постройку при помощи конструктора Engino Education, серия «Механика» становится приоритетным. Особое внимание уделяется развитию творческой фантазии детей: дети конструируют по воображению по предложенной теме и условиям. Таким образом, постройки становятся более разнообразными и динамичными.

При работе с детьми выделяется четыре основные задачи:

- развивать умения работать с рычагами, шестеренками, наклонными плоскостями, клиньями, блоками, кулачковыми механизмами, кривошипами, винтами;
- создавать условия для развития технического творчества у детей.

Занятия школы юных инженеров проводятся с одной подгруппой детей до 8-10 человек.

Обучение основывается на следующих педагогических принципах:

- систематичности и преемственности в обучении и развитии;
- личностно-ориентированного подхода (обращение к опыту ребенка);
- природосообразности (учитывается возраст воспитанников);
- сотрудничества;

- систематичности, последовательности, повторяемости и наглядности обучения;

- «от простого – к сложному» (одна тема подается с возрастанием степени сложности).

На занятиях используются три основных вида конструирования: по образцу, по условиям и по замыслу.

Конструирование по образцу - когда есть готовая модель того, что нужно собрать.

При конструировании по условиям - образца нет, задаются только условия, которым механизм должен соответствовать.

Конструирование по замыслу предполагает, что ребенок сам, без каких-либо внешних ограничений, создаст образ будущего сооружения и воплотит его в материале, который имеется в его распоряжении. Этот тип конструирования лучше остальных развивает творческие способности малыша.

Примерный объем образовательной нагрузки представлен в таблице 1:

Таблица 1 - Объем образовательной нагрузки

Старшая группа	Подготовительная группа
Кол-во часов: нед-1/25 год- 32/800	Кол-во часов: нед-1/30 год- 32/960

Наборы Engino Education, серия «Механика» предназначены для изучения восьми основных понятий механики: рычаги, соединения, шестерни, колеса и оси, наклонные плоскости и шпонки, шкивы, валы, рычаги и шурупы.

1. Рычаги. Конструирование простого одиночного рычага.

2. Системы рычагов. Создание моделей качели, демонстрация точки опоры, плеча рычага и плеча нагрузки (без называния терминов), весов, складных моделей (стул, лестница, складная платформа и т.п.).

3. Колеса, оси. Создание моделей машин, тракторов и т.п.

4. Наклонные плоскости и клинья. Создание моделей наклонных объектов - платформ, подъемников, трапа самолета и пр.

5. Блоки. Создание моделей различных подъемных кранов, велотренажера

6. Кулачки и кривошпы. Создание моделей подъемных механизмов с помощью кривошпы (подъемный кран-стрела),двигающиеся «суставы» объектов

7. Шестеренки. Создание моделей механизмов с шестеренками (миксер, вертолет и пр.)

8. Винты и червячная передача. Создание модели винтового пресса, поворотного механизма

Программистское направление работы в ДОУ характеризуется, как и конструкторское, своей поэтапностью и включением в работу различных робототехнических устройств, таких как Bee-Bot и Lego WeDo.

Обучение дошкольников конструированию и программированию – это сложный поэтапный процесс, который, при наличии перечисленного выше оборудования, может способствовать развитию коммуникативных умений, мелкой моторики, воображения, пространственной ориентации, логического и алгоритмического мышления, словарного запаса, умений работать совместно с другими детьми.

Обучение программированию с использованием таких робототехнических устройств, как Bee-Bot, можно начинать с 3-4 летнего возраста. Это связано с тем, что робототехническое устройство Bee-Bot представляет собой готовый объект (стилизованная пчела) с расположенными на корпусе кнопками (вверх-вниз, вправо-влево, Go (идти, начало выполнения действия), очистить (удалить), пауза), позволяющими осуществлять программирование действий пчелки. Подробнее с инструкцией по работе с конструктором, его основными частями можно познакомиться на официальном сайте фирмы-производителя [www.bee-bot.us](http://www.bee-bot.us) [3].

С помощью специальных сред для компьютера, смартфона или планшета можно запрограммировать виртуальную пчелу, которая будет перемещаться по полю, согласно программе.

В состав конструктора другого конструктора Lego WeDo входят конструкционные детали (кирпичи, балки, платформы, оси и т.п.) и программируемые устройства (моторы, датчики).

Применение робототехнического устройства Lego WeDo в зависимости от целей может осуществляться следующим образом:

- для обучения конструированию различных объектов данный набор можно использовать, начиная с 5 летнего возраста обучаемых, это связано с тем, что конструктор оснащен некрупными деталями;

- для обучения программированию использование набора возможно только с 6-7 летнего возраста.

Набор Lego WeDo сопровождается специальной графической средой программирования Lego Education WeDo Software, в которой для написания программ используется технология перетаскивание блоков (drag-and-drop), что, несомненно, является положительным моментом для обучения дошкольников. Вместе с набором и программной средой Lego WeDo поставляется достаточно большой комплект методических материалов (схемы для конструирования, разделенные на темы и сопровождающиеся рисунками, пояснения, фрагменты программ и т.п.).

Проведение на каждом этапе обучения и развития детей мониторинга, включающего в себя исследование технического творчества воспитанников, активность дошкольников в конструкторской деятельности, участие и заинтересованность родителей в совместной творческой деятельности, оснащенность центров конструирования, позволит определить качество достигнутых результатов нашей экспериментальной деятельности, определить эффективность и результативной работы, выявить трудности и проблемы, наметить перспективы их устранения.

Таким образом, внедрение в образовательный процесс ДООУ программы «Школа юных инженеров», способствующей развитию умений конструировать, моделировать и программировать, способствует организации творческой продуктивной деятельности дошкольников [4].

### Список литературы:

1. Евдокимова В.Е., Устинова Н.Н. Дополнительная общеобразовательная программа как пример сетевого взаимодействия учреждений образования // Мир науки. Педагогика и психология. 2021. Т. 9. № 5. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/12PDMN521.pdf>
2. Евдокимова В.Е., Устинова Н.Н. Использование робототехнических устройств как основы для обучения конструированию и программированию в старшем дошкольном возрасте // Мир науки, культуры, образования. 2018. № 2(69). С. 250-251.
3. Евдокимова В.Е., Устинова Н.Н. Организация занятий по робототехнике для дошкольников с использованием конструкторов LEGO WEDO // Информатика в школе. 2019. № 2 (145). С. 60-64.
4. Слинкина И.Н., Устинова Н.Н., Бельков Д.М. Реализация проекта «Образовательная робототехника» в Курганской области. В сборнике: Непрерывное образование в XXI веке: проблемы, тенденции, перспективы развития. Материалы Международной научно-практической конференции. Шадринский государственный педагогический университет, Международная академия наук педагогического образования. 2016. С. 99-104.

# СПОРТИВНЫЕ СОСТЯЗАНИЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ПАТРИОТИЧЕСКОГО ДУХА СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ

*Фаварисов Эмир Асхатович*

*Казанский (Приволжский) федеральный университет*

Аннотация. Данная статья исследует влияние спортивных состязаний на повышение уровня патриотического духа студенческой молодежи. В статье представлены результаты исследования, проведенного среди студентов вузов различных регионов России. В ходе исследования было установлено, что участие в спортивных состязаниях может способствовать формированию патриотических чувств и убеждений у студентов. Автор статьи подчеркивает важность учета социальных и культурных факторов, оказывающих влияние на патриотические установки молодежи. В целом, исследование подтверждает эффективность спортивных состязаний в качестве инструмента для повышения патриотического духа среди студенческой молодежи.

Ключевые слова: спортивные состязания, патриотический дух, студенческая молодежь, командный дух, дисциплина, уважение к другим культурам, чувство общности, здоровый образ жизни, национальное единство, солидарность, образовательные учреждения, государственные органы.

## SPORTS COMPETITIONS AS A FACTOR OF INCREASING THE PATRIOTIC SPIRIT OF STUDENTS

*Favarisov Emir Askhatovich*

*Kazan (Volga Region) Federal University*

Annotation. This article explores the influence of sports competitions on increasing the level of patriotic spirit of student youth. The article presents the results of a study conducted among university students in various regions of Russia. The study found that participation in sports competitions can contribute to the formation of patriotic feelings and beliefs among students. The author of the article emphasizes the

importance of taking into account social and cultural factors that influence the patriotic attitudes of young people. Overall, the study confirms the effectiveness of sports competitions as a tool for increasing the patriotic spirit among students.

Key words: sports competitions, patriotic spirit, students, team spirit, discipline, respect for other cultures, sense of community, healthy lifestyle, national unity, solidarity, educational institutions, government agencies.

Спорт - это не только физическая активность, но и мощный социальный феномен, который оказывает влияние на различные аспекты жизни людей. Спортивные состязания имеют особое место среди спортивных мероприятий, так как они могут не только стимулировать физическую активность, но и способствовать формированию патриотического духа. Студенческая молодежь является одной из ключевых целевых групп для повышения патриотического духа в стране [4]. В данной статье мы рассмотрим роль и влияние спортивных состязаний на формирование патриотического духа среди студенческой молодежи.

Спортивные состязания являются одним из самых эффективных способов повышения физической подготовки и здоровья студентов. Однако, помимо этого, спортивные мероприятия также могут способствовать развитию патриотического духа среди студенческой молодежи.

Приведем некоторые высказывания российских спортсменов о спортивных состязаниях как факторе повышения патриотического духа среди молодежи:

— «Каждый раз, когда я выхожу на олимпийскую площадку, я чувствую, что я представляю свою страну. Это не только моя личная борьба, но и борьба за Россию, и я готов биться до конца за свой народ.» - Евгений Плющенко, олимпийский чемпион по фигурному катанию.

— «Участие в Олимпийских играх - это огромная честь и ответственность. Мы должны выступать на высшем уровне и показывать лучшие результаты, чтобы подтвердить свою любовь к России и гордость за нашу страну.» - Мария Шарапова, теннисистка и олимпийская чемпионка.



— «Когда ты выходишь на поле, ты не играешь только за себя, ты играешь за свою команду и свою страну. Победа над другими командами - это не только техническая и физическая работа, но и настоящий патриотизм.» - Артем Дзюба, футболист и участник Чемпионата мира по футболу.

— «Спорт - это не только здоровье и красота, но и патриотизм. Когда ты готовишься к соревнованиям, ты думаешь не только о своей форме, но и о том, как ты будешь представлять свою страну. Именно поэтому я люблю свой спорт и свою Родину.» - Светлана Хоркина, олимпийская чемпионка по художественной гимнастике.

— «Когда я вижу российский флаг на олимпийской площадке и слышу нашу гимн, у меня в сердце просыпается настоящий патриотизм. Я готов отдать все свои силы, чтобы защитить честь своей страны и показать миру, что Россия - это сильная и гордая нация.» - Антон Шипулин, олимпийский чемпион по биатлону.

Кроме того, спорт может служить своеобразным «катализатором» для формирования патриотических чувств, поскольку спортивные состязания предоставляют возможность демонстрировать свои достижения и умения, а также повышают уровень самооценки и самоуважения.

Роль спортивных состязаний в формировании патриотических качеств у студентов:

#### 1. Патриотизм и спорт.

Патриотизм - это любовь и преданность своей стране. Одним из способов выражения патриотизма является поддержка спортивных команд своей страны. Когда наша команда выигрывает, мы чувствуем гордость за нашу страну, и это укрепляет нашу связь с ней. Таким образом, спортивные состязания могут помочь формированию патриотических качеств у студентов.

#### 2. Спортивные состязания и развитие командного духа.

Один из ключевых аспектов спортивных состязаний - это развитие командного духа. Команда, которая действует как единое целое, имеет больше шансов на победу, чем отдельные игроки, действующие каждый сам за себя.

Развитие командного духа также способствует формированию патриотических качеств, поскольку каждый член команды чувствует связь с другими игроками и с целью, которую они пытаются достичь вместе [6].

### 3. Спортивные состязания и развитие дисциплины.

Другой важный аспект спортивных состязаний - это развитие дисциплины. Студенты, занимающиеся спортом, учатся соблюдать правила и регламенты, а также следить за своими тренировками и здоровьем. Эти качества также могут быть связаны с патриотизмом, поскольку каждый человек должен соблюдать законы и правила своей страны.

### 4. Спортивные состязания и развитие уважения к другим культурам.

Еще один аспект спортивных состязаний, который может способствовать развитию патриотического духа, - это уважение к другим культурам.

В спорте участвуют люди из разных стран и культур, и спортивные состязания могут помочь студентам научиться уважать и понимать другие культуры. Это также может способствовать формированию патриотических качеств, поскольку уважение к другим культурам может помочь студентам лучше понять и оценить свою собственную культуру.

### 5. Спортивные состязания и создание чувства общности.

Спортивные состязания могут также способствовать созданию чувства общности среди студентов. Когда студенты поддерживают свою команду и участвуют в спортивных мероприятиях, они чувствуют себя частью более крупной группы, что может способствовать развитию патриотических качеств. Это чувство общности может также привести к укреплению связей между студентами и улучшению их социальной адаптации [1].

Спорт способствует развитию качеств, необходимых для успеха в жизни, и может помочь молодым людям развить патриотические чувства и убеждения. Однако, необходимо учитывать, что спорт не является единственным фактором, влияющим на формирование патриотических установок. Важно также учитывать другие социальные и культурные факторы, которые могут оказывать влияние на патриотические чувства и убеждения молодежи [5].

Таким образом, спортивные состязания могут иметь значительное значение для формирования патриотического духа среди студентов. Развитие командного духа, дисциплины, уважения к другим культурам и чувства общности могут способствовать формированию патриотических качеств у студентов. Поэтому, важно поддерживать и организовывать спортивные мероприятия, чтобы студенты могли участвовать в них и развиваться не только физически, но и морально.

Кроме того, спортивные состязания могут помочь студентам развить такие важные качества, как выносливость, настойчивость и стремление к достижению поставленных целей. Эти качества могут быть очень полезными не только в спорте, но и в жизни в целом, в том числе в карьере и личной жизни.

Еще одним важным аспектом спортивных состязаний является то, что они могут способствовать развитию здорового образа жизни. Участие в спортивных мероприятиях может помочь студентам научиться правильно питаться, регулярно заниматься спортом и поддерживать свое здоровье в целом. Это может привести к улучшению физического и психического здоровья студентов и помочь им стать более продуктивными и успешными в жизни [2].

Наконец, спортивные состязания могут способствовать укреплению национального единства и солидарности. Когда студенты участвуют в спортивных мероприятиях, они представляют свою страну и могут чувствовать себя частью более крупной национальной группы. Это может помочь укрепить национальное единство и солидарность между студентами разных регионов и национальностей.

Как и в любой стране, мнения российских спортсменов о спортивных состязаниях и их влиянии на патриотический дух населения могут быть различными. Однако, многие российские спортсмены выражают убеждение, что спорт и спортивные состязания могут служить фактором повышения патриотического духа в стране.

Во-первых, многие спортсмены считают, что успешные выступления на международных соревнованиях могут поднимать настроение и укреплять самооценку российского народа. Кроме того, выступления российских

спортсменов могут стать символом мощи и силы страны, что также способствует укреплению патриотического духа.

Во-вторых, многие российские спортсмены подчеркивают значение спорта для формирования здорового образа жизни и воспитания молодежи. Спортивные состязания могут стимулировать интерес к спорту и здоровому образу жизни, что в свою очередь способствует развитию физической и моральной силы нации.

Однако, некоторые спортсмены считают, что спортивные состязания не являются единственным фактором, влияющим на патриотический дух народа, и что другие аспекты, такие как экономический рост, социальная стабильность и культурное разнообразие, также могут оказывать важное влияние.

В целом, можно сделать вывод, что спортивные состязания действительно могут служить фактором повышения патриотического духа в России, но это не единственный и не главный фактор, влияющий на укрепление национальной идентичности.

В заключении можно сказать, что спортивные состязания могут иметь значительное значение для повышения патриотического духа студенческой молодежи. Они могут помочь студентам развивать такие важные качества, как командный дух, дисциплина, уважение к другим культурам и чувство общности, а также способствовать укреплению национального единства и солидарности. Поэтому, организация спортивных мероприятий и поддержка спорта среди студентов являются важными задачами для образовательных учреждений и государственных органов [3].

#### Список литературы:

1. Бишаева А.А., Малков А.А. Физическая культура. Учебник / А.А. Бишаева, А.А. Малков. - М.: КноРус, 2020. - с.312.
2. Кузнецов В.С., Колодницкий Г. А. Физическая культура. Учебник В.С. Кузнецов, Г.А. Колодницкий. - М.: КноРус, 2020. - с.256.
3. Новаковский С.В. Патриотическое воспитание спортсменов/ С.В. Новаковский, В.А. Бобровский, А.В. Бобровский, С.В. Кондратович – Екатеринбург: Изд-во Урал.ун-та, 2019. - с.124.

4. Собянин Ф.И. Физическая культура. Учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений / Ф.И. Собянин - М.: Феникс, 2020. - с.221.
6. Эдакаев А.Р. Формирование патриотизма молодежи через спорт и физическое воспитание. / А.Р. Эдакаев. // Young science – 2016. – Т. 3, №2. – с. 36-38.
7. Ягодин В. В. Физическая культура. Основы спортивной этики В.В. Ягодин - М.: Юрайт, 2019. - с.114.

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ

*Хакимов Ильнур Шамильевич, Исаев Алексей Дмитриевич,  
Николаев Тимур Ильнурович, Сверигина Лариса Аркадьевна,  
Коваленко Герман Викторович  
Казанский (Приволжский) Федеральний Университет*

**Аннотация:** статья рассматривает проблему загруженности преподавателей в высшем образовании и предлагает один из способов автоматизации рутинных задач через интеграцию искусственного интеллекта (ИИ) в систему управления обучением. Основное внимание уделяется исследованию возможностей интеграции чат-ботов на основе ИИ и выявлению их недостатков. Также статья обсуждает психологические выгоды делегирования рутинных задач на психику преподавателей, что способствует снижению их нагрузки и стресса.

**Ключевые слова:** высшее образование; искусственный интеллект; чат-боты; ChatGPT; система управления обучением; Moodle.

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A TOOL TO IMPROVE TEACHING EFFECTIVENESS IN HIGHER EDUCATION

*Khakimov Inur Shamilevich, Isaev Alexey Dmitrievich,  
Nikolaev Timur Inurovich, Sverigina Larisa Arkad'yevna.,*

Abstract. The article examines the problem of teacher workload in higher education and suggests one of the ways to automate routine tasks through the integration of artificial intelligence (AI) into the learning management system. The focus is on exploring the possibilities of integrating AI-based chatbots and identifying their drawbacks. The paper also discusses the psychological benefits of delegating routine tasks on the psyche of teachers, which helps to reduce their workload and stress.

Key words: higher education; artificial intelligence; chatbots; ChatGPT; learning management system; Moodle.

В настоящее время область искусственного интеллекта (ИИ) представляет собой ключевую точку интереса в многих сферах исследования и приложений. Однако, при рассмотрении применения ИИ в контексте высшего образования, становится очевидным, что это не только технологическая инновация, но и объект серьезных научных исследований, касающихся как технических, так и педагогических аспектов.

Сфера высшего образования, как сложная система, подвергается постоянным изменениям и вызовам. Эти изменения стимулированы как социокультурными факторами, так и неотложными потребностями в обеспечении качественного образования и подготовке будущих специалистов [6]. В этой связи внедрение ИИ предоставляет возможность проникновения технологий внутрь образовательных процессов, пересматривая традиционные методы преподавания и управления образовательными учреждениями.

В современном высшем образовании преподаватели сталкиваются с множеством обязанностей и вызовов, которые могут создавать значительный стресс и утомление. В данной среде существует высокое давление на ученых и преподавателей вузов в виде культуры «Публикуй или погибни». Ученые должны постоянно публиковать результаты своих исследований, чтобы продвигаться по

карьерной лестнице. Это может приводить к необходимости балансировать между преподаванием, исследованиями, и административными обязанностями [2].

Помимо этого, преподаватели должны разрабатывать планы занятий, проводить лекции, вести семинары, и оценивать работы студентов. Руководство студентами в процессе выполнения дипломных работ и курсовых проектов также требует значительных усилий и времени. В условиях увеличивающейся конкуренции и требований к качеству образования, преподаватели сталкиваются с невероятным стрессом и давлением для обеспечения лучшего обучения для студентов [2].

Интеграция искусственного интеллекта (ИИ) в преподавание представляет собой перспективу улучшения работы преподавателей [7]. В первую очередь, ИИ может автоматизировать многие рутинные задачи, такие как оценивание работ студентов [3, 5]. Это позволяет преподавателям освободить время, которое они могли бы затратить на более важные задачи, такие как проведение интерактивных занятий, обсуждений и индивидуального взаимодействия со студентами.

В рамках инновационных практик в области высшего образования стоит выделить интеграцию чат-ботов, в частности ChatGPT, в системы управления обучением (Learning Management System, LMS). Чат-боты представляют собой компьютерные программы, способные эмулировать человеческое общение в режиме реального времени. Они применяются для различных целей, включая предоставление информации, содействие в выполнении задач и установление взаимодействия. Процесс интеграции ChatGPT в системы управления обучением, такие как Moodle, служит примером конкретной реализации интеграции чат-ботов в LMS [4].

Указанный выше альянс в значительной степени упрощает задачи преподавателей, связанные с организацией образовательного процесса. ChatGPT, как интеллектуальный чат-бот, обладает функциональностью автоматизации и оптимизации рутинных процедур, что приносит выгоду как преподавательскому корпусу, так и студенческому сообществу [5].

ChatGPT проявляет эффективное управление задачами, которые ранее требовали значительных затрат усилий и времени от преподавателей. Конкретно, чат-бот способен генерировать персонализированные учебные планы и задания, учитывая актуальные требования рынка труда [6]. Эта возможность способствует адаптации образовательного процесса к индивидуальным потребностям студентов, что повышает качество обучения и готовит специалистов к более эффективной интеграции на рынок труда.

Одним из ключевых преимуществ интеграции ChatGPT является автоматизация процесса оценки работ студентов. ChatGPT способен проводить объективную и быструю проверку разнообразных видов заданий, включая тесты, эссе и другие формы. Это снижает нагрузку на преподавателей и обеспечивает более справедливую и надежную оценку работ студентов [1].

Создание детализированных отчетов о показателях успеваемости и активности студентов предоставляет дополнительное преимущество, предоставляемое ChatGPT. Преподаватели могут анализировать эти данные, извлекая ценные знания о процессе обучения и выявляя области, требующие дальнейшего совершенствования.

Кроме того, чат-бот ChatGPT способен предоставлять студентам индивидуализированную обратную связь по их работам и оказывать необходимую поддержку. Это становится особенно важным, учитывая ограниченное количество времени, которое преподаватели могут уделить каждому студенту в процессе обучения.

Интеграция искусственного интеллекта (ИИ), включая системы чат-ботов, в высшее образование имеет потенциал благоприятно повлиять на психологическое состояние преподавателей и способствовать созданию более благоприятной и менее стрессовой рабочей среды.

Исследования показывают, что длительная нагрузка и высокий стресс могут привести к выгоранию преподавателей, что отрицательно влияет на их психологическое состояние [8]. Интеграция ИИ, способного автоматизировать рутинные задачи, может уменьшить нагрузку на преподавателей, освобождая их



от монотонных и времязатратных обязанностей, таких как ручная проверка студенческих работ. Это снижает риск стресса и выгорания, способствуя психологическому благополучию.

Использование ИИ для автоматизации рутинных задач позволяет преподавателям уделить больше внимания интерактивным и индивидуальным аспектам образования. Это снижает напряжение в отношениях между преподавателями и студентами, способствуя более позитивной и поддерживающей обучающей среде.

Успешное внедрение ИИ и его вклад в улучшение образовательных процессов могут повысить мотивацию и удовлетворенность преподавателей. Видимый результат в виде повышения качества образования и более эффективного использования времени может положительно повлиять на психологическое состояние и удовлетворенность работой.

Однако, несмотря на многочисленные преимущества, интеграция искусственного интеллекта (ИИ) и чат-ботов в сфере высшего образования сопряжена с несколькими заметными недостатками. В первую очередь, возникают опасения относительно приватности и безопасности данных студентов. Сбор, хранение и анализ данных о студентах с использованием ИИ могут вызвать легитимные опасения относительно приватности и безопасности этих данных [1]. Для снижения этих рисков учебные заведения должны строго соблюдать стандарты безопасности данных.

У искусственного интеллекта существует иногда неизбежный недостаток, и, в редких случаях, он может генерировать неточные ответы [1]. Эта возможность предоставления неправильной информации ИИ может вызвать у преподавателей, недовольство и сомнение в надежности этой технологии. Подобные ситуации могут возникать из-за ограничений алгоритмов и недостаточного обучения моделей на всевозможных данных и сценариях.

Кроме того, интеграция ИИ требует значительных технических и финансовых ресурсов. Обеспечение необходимой инфраструктуры и обучение персонала может представлять сложность для образовательных учреждений,

особенно тех, у которых ограничены бюджеты. В настоящее время многие вузы сталкиваются с сокращением бюджета, что приводит к сокращению количества кадров и снижению финансирования образовательных программ. В таких условиях интеграция ИИ может быть еще более сложной и дорогостоящей.

Таким образом, интеграция искусственного интеллекта в область высшего образования представляет собой обширную и стратегически важную инициативу, способную перерисовать облик образования в будущем. Возможности, предоставляемые ИИ для автоматизации и оптимизации рутинных задач, улучшения персонализации обучения и снижения стресса преподавателей, несомненно, обещают революционизировать образовательный процесс. Тем не менее, этот переход в цифровую эпоху также несет в себе ряд сложностей. Безопасность данных и финансирование играют критическую роль в успешной интеграции ИИ, и дополнительные исследования необходимы для разрешения технических и методологических вопросов. Только со сбалансированным подходом, основанным на безопасности данных, финансировании, исследованиях и понимании потребностей участников образовательного процесса, интеграция ИИ сможет полностью раскрыть свой потенциал и принести пользу всем участникам образования.

#### Список литературы:

1. Baidoo-anu, D., Owusu Ansah, L. Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the Potential Benefits of ChatGPT in Promoting Teaching and Learning // Journal of AI. – 2023. – No. 1. – P. 52-62.
2. Gunnlaugur Magnússon, Johannes Rytzler. Towards a Pedagogy of Higher Education: The Bologna Process, Didaktik and Teaching. – London: Routledge, 2022. – P. 1-12.
3. Mehmet Firat. How Chat GPT Can Transform Autodidactic Experiences and Open Education? // Journal Title. – 2023. – No. 1. – P. 1-5.
4. Mehmet Firat. Integrating AI Applications into Learning Management Systems to Enhance e-Learning // Instructional Technology and Lifelong Learning. – 2023. – No. 1. – P. 1-14.

5. Амиров Р.А., Билалова У.М. Перспективы внедрения технологий искусственного интеллекта в сфере высшего образования // Управленческое консультирование. – 2020. – № 3 (135).
6. Попова Н.А. Социокультурные аспекты развития образования в современном обществе // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2 (ч. 2).
7. Родионов О.В., Тамп Н.В. Технологии искусственного интеллекта в образовании // Воздушно-космические силы. Теория и практика. – 2022. – № 22.
8. Хадарцев А.А., Токарев А.Р., Трефилова И.Л. Профессиональный стресс у преподавателей (обзор литературы) // ВНМТ. – 2019. – № 4

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

*Хамадеева Гульназ Нафизовна*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. В статье рассматриваются области применения искусственного интеллекта

Ключевые слова: искусственный интеллект (ИИ), технологии ИИ, человеческий разум, достоинства и недостатки.

## AREA OF APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

*Khamadeeva Gulnaz Nafizovna*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. The sattya discusses the areas of application of artificial intelligence

Key words: artificial intelligence (AI), AI technologies, human mind, advantages and disadvantages.

С момента изобретения компьютеров, их способность выполнять различные задачи продолжают расти в геометрической прогрессии. Люди развивают мощность компьютерных систем, увеличивая выполнения задач и уменьшая размер компьютеров. Основной целью исследователей в области искусственного интеллекта - создание компьютеров или машин таких же разумных как человек. Искусственный интеллект-это способ сделать компьютер, робот или программу способную также разумно мыслить как человек. Исследования в области ИИ осуществляются путем изучения умственных способностей человека, а затем полученные результаты этого исследования используются как основа для разработки интеллектуальных программ и систем.

Технологии искусственного интеллекта - это огромная сфера деятельности, знаний и технологий. Уже завтра не будет практически ни одной отрасли где бы не использовались такие технологии. Это и модные сейчас нейронные сети и big data и сложнейшие математические и алгоритмические подходы. Также не стоит забывать и огромный пласт разнопланового аппаратного обеспечения - вычислительные комплексы, сенсоры, машины и механизмы. В результате мы получаем то, что ещё совсем недавно казалось абсолютной фантастикой - беспилотные автомобили и поезда, устройства, предугадывающие наши желания.

Роботизация и создание искусственного интеллекта – неотъемлемая часть технического прогресса. Несмотря на создание провокационных историй вроде «Терминатора», разработки искусственного интеллекта не прекращаются – и у этого есть как достоинства, так и недостатки.

Достоинства искусственного интеллекта:

- Упрощение процессов. С появлением Google-помощника и введения голосовых сообщений стало очевидно, что передавать информацию голосом гораздо проще.

- Возможность оценки качества. Если простой конвейер просто «штампует» различные предметы, за которые отвечает, качество всё равно оценивается человеком. Если конвейер работает неисправно, полученные продукты объявляются бракованными, вызывается инженер, конвейер чинят. Всё это требует времени и усилий многих людей, в то время как искусственный интеллект может и собирать, и оценивать предмет одновременно. Это значительно ускорит процессы производства и сделает их значительно дешевле.

- Беспилотное вождение. Очередная сфера, в которой человеческий фактор играет не последнюю роль – сфера перевозок. Это и водители ночных поездов и электричек, и пилоты, которым необходимо регулярно сменять друг друга, чтобы не попасть в аварию. Искусственному же интеллекту отдых не нужен.

- Развитие нового технологического сектора. Робототехника – не самое развитое направление современных технологий, поэтому здесь всё ещё есть ниша для творчества и развития. Разработка новых технологий, учреждение образовательных курсов и открытие университетских специальностей повлечёт за собой новые рабочие места и повышенный интерес к явлению.

- Ускорение научного прогресса. Искусственный интеллект как нельзя лучше подходит для механических задач – изучения, наблюдения, подсчёта. Необходимость длительное время находиться в космосе для изучения звёзд и планет, на критической глубине океана или даже у земного ядра делает научные открытия в указанных областях невозможными. Тем не менее, если человечество хочет больше знать о своей планете, этим необходимо заниматься, и искусственный интеллект может стать для этого отличным средством.

Недостатки искусственного интеллекта:

- Технические разработки. Известно, что в повседневной жизни человек не использует и 100% мощи своего мозга – но можно ли будет сказать такое об искусственном интеллекте? Далёко не факт. Разработки будут продолжаться, логика – совершенствоваться, и, увы, никто не знает, к чему это может привести. На то он и интеллект – чтобы приходить к логическим выводам, имея предпосылки, но не всегда имея шаблонные ответы наготове.

- Использование роботов для слежки. Может показаться, что этот недостаток – выдумка конспирологов и авторов научной фантастики, и, тем не менее, нельзя отрицать, что возможно и такое. Даже самые простые хозяйственные роботы, покупаемые для упрощённого ведения хозяйства, могут «докладывать» на своих хозяев, если вдруг заметят нечто неблагонадёжное. Многим людям требуется приватность, которой роботы могут их лишить.

- Отсутствие защиты от сбоев. Хотя за функционированием роботов будут следить знающие люди, это не значит, что система не будет давать сбои. При этом отследить их может быть очень тяжело – особенно человеку без профильного образования. Скопление ошибок может привести к сильному нарушению в работе системы и даже к утере данных, что иногда может оказаться критичным.

- Потеря рабочих мест. Возможно, роботы заменят людей не сразу, так как эта сфера требует больших капиталовложений, и всё же, в перспективе, это вполне возможно. Функционирующий робот не может совершить ошибку, приводящую к ужасным последствиям, так как ему не знакомо понятие «человеческого фактора». Итак, у искусственного интеллекта, как и у любого другого явления, есть свои плюсы и минусы. Основной его недостаток – огромная стоимость, из-за чего современный человек теряет шанс стать живым свидетелем реализации этой идеи и понять, были ли эти разработки уместны, или от них больше зла.

Большинству из нас может показаться сложным понять работу машин. Тем не менее, рядом с нашим мозгом система искусственного интеллекта. Это похоже на головоломку из шести частей. Возможно, именно поэтому мы считаем, что для понимания нашего мышления, восприятия и ощущения полезно провести аналогию между нашей нервной системой и интеллектуальной машиной: возможно, мы думаем, что эту секунду можно использовать как упрощённую модель того, что происходит в наших головах. Мы даже считаем, что благодаря усовершенствованию новых технологий мы сможем создавать формы

искусственного интеллекта, которые работают аналогично нам, просто путем количественного улучшения возможностей наших компьютерных систем.

Таблица 1 - Сравнение между человеческим разумом и искусственным интеллектом

Критерии	Человеческий разум	Искусственный интеллект
Абсолютная память	может что то забыть	Машина извлекает всю имеющуюся информацию.
Ошибки	может допустить ошибку по невнимательности или из-за усталости	Если алгоритмом заложено выполнять вычислительные операции, то будет делать сколько потребуется.
Эмоции	может поддастся манипуляциям и уловкам	ИИ строго следует инструкциям вне зависимости от обстоятельств.
Прогнозы	не может просчитать все прогнозы	Компьютер в состоянии просчитать все варианты развития событий.
Скорость	нужно время для размышлений	компьютеры могут обрабатывать больше информации с большей скоростью.
Социальное взаимодействие	обладать самосознанием и чутко реагировать на чужие эмоции.	ИИ не овладел способностью подбирать соответствующие социальные и эмоциональные сигналы.

Многие споры вокруг проблемы создания искусственного интеллекта имеют эмоциональную подоплеку. Признание возможности искусственного разума представляется чем-то унижающим человеческое достоинство. Однако нельзя смешивать вопросы возможностей искусственного разума с вопросом о развитии и совершенствовании человеческого разума. Повсеместное использование ИИ создаёт предпосылки для перехода на качественно новую ступень прогресса, даёт толчок новому витку автоматизации производства, а значит и повышению производительности труда. Разумеется, искусственный разум может быть использован в негодных целях, однако это проблема не научная, а скорее морально-этическая.

Развитие кибернетики выдвигает ряд проблем, которые все же требуют пристального внимания, эти проблемы связаны с опасностями, возникающими в ходе работ по искусственному интеллекту. Первая проблема связана с возможной потерей стимулов к творческому труду в результате массовой компьютеризации или использования машин в сфере искусств. Вторая проблема носит более серьезный характер. Состоит она в следующем: уже сейчас существуют машины и программы, способные в процессе работы самообучаться, т.е. повышать эффективность приспособления к внешним факторам. В будущем, возможно, появятся машины, обладающие таким уровнем приспособляемости и надежности, что необходимость человеку вмешиваться в процесс отпадет. В этом случае возможна потеря самим человеком своих качеств, ответственных за поиск решений. Налицо возможная деградация способностей человека к реакции на изменение внешних условий и, возможно, неспособность принятия управления на себя в случае аварийной ситуации. Встает вопрос о целесообразности введения некоторого предельного уровня в автоматизации процессов, связанных с тяжелыми аварийными ситуациями. В этом случае у человека, «надзирающим» за управляющей машиной, всегда хватит умения и реакции таким образом воздействовать на ситуацию, чтобы погасить разгорающуюся аварийную ситуацию. Таковые ситуации возможны на транспорте, в ядерной энергетике. Особо стоит отметить такую опасность в ракетных войсках стратегического назначения, где последствия ошибки могут иметь фатальный характер.

Люди будут постоянно решать проблему искусственного интеллекта, постоянно сталкиваясь все с новыми проблемами. И, видимо, процесс этот бесконечен.

#### Список литературы

1. Физика. 10 класс; Базовый уровень/ Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. / Под ред. Издательство:М.: Просвещение,2014.
2. Научно-методический журнал. Физика в школе. – М. Школьная пресса. 2018.
3. Кац Ц.Б. Биофизика на уроках физики. – М.: Просвещение, 2005.
4. Чуянов В.А. Энциклопедический словарь юного физика. – М.: Педагогика-Пресс, 2010.



## ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ АВТОБУСНЫМИ ПЕРЕВОЗКАМИ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ

*Шаймарданов Руслан Раилевич, Шайхрамов Ленар Рифович, Гибадуллина*

*Гузель Рустамовна*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Проанализированы возможности автоматизации процессов управления пассажирскими перевозками, описаны технологии бизнес-процесса управления пассажирскими перевозками; представлена модель предметной области с включением функциональных и нефункциональных требований системы. Спроектирована структура базы данных посредством структурного подхода, построена концептуальная модель данных, разработана функциональная модель обработки по управлению автобусными пассажирскими перевозками.

Ключевые слова: информационная система, пассажирский транспорт, концептуальная модель, функциональная модель.

## INFORMATION SYSTEM FOR BUS TRANSPORTATION MANAGEMENT IN RURAL AREAS

*Shaimardanov Ruslan Railevich, Shaikhramov Lenar Rifovich, Gibadullina*

*Guzel Rustamovna*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Abstract. The possibilities of automating passenger transportation management processes are analyzed, the technologies of the business process of passenger transportation management are described; a model of the subject area with the inclusion of functional and non-functional requirements of the system is presented. The database structure was designed using a structural approach, a conceptual data model was built, and a functional processing model for bus passenger transportation management was

developed.

Keywords: information system, passenger transport, conceptual model, functional model.

Пассажирский транспорт общего пользования – жизненно важная подсистема в сельском хозяйстве, от деятельности которой зависит функционирование всех сфер деятельности села, населения, предприятий и организаций. Система транспортного сообщения, как и другие инфраструктурные отрасли, является одним из основных условий жизнедеятельности сельских поселений.

В рамках работы транспортной организации проводятся работы по выпуску автобусов в рейс, включающие себя: предрейсовый осмотр; поиск свободных автобусов и водителей; проверка медосмотра водителя; проверка техосмотра автобуса; выбор маршрута; выдача документов для выезда в рейс. Эти работы планируются и контролируются в ручном режиме, что приводит к высоким трудозатратам по учету и контролю работы транспорта и водителей на маршрутах.

Целью данной работы является повышение эффективности процесса управления пассажирскими перевозками жителей сельских поселений за счёт создания обработки по учету, обработки и хранению данных о рейсах, автобусах водителях. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: проанализировать объект автоматизации и процесс выезда автобуса в рейс; обзор существующих решений; спроектировать АИС, выдвинуть требования к разрабатываемой системе по управлению автобусными пассажирскими перевозками жителей сельских поселений; разработать АИС управления автобусными пассажирскими перевозками жителей сельских поселений для просмотра и редактирования данных [1].

Процесс управления автоперевозками начинается со следующих входных данных: данные об автобусах; данные о водителях; данные о маршрутах и остановках на них; данные о прохождении медосмотра и техосмотра.

Сотрудниками, участвующими в данном процессе являются диспетчер, менеджер, механик.

Технология бизнес-процесса управления пассажирскими перевозками состоит из следующих стадий [2]: учет данных об автобусах, водителях и рейсах; проверка транспорта; проверка водителя; формирование и печать путевого листа; формирование отчетов. Техническое состояние и проверку сроков прохождения техосмотра контролирует механик. За учет транспортных средств, путевых листов и вывод в рейс отвечает диспетчер. Бухгалтерия ведет учет доходов и формирует необходимые отчеты. Декомпозиция модели бизнес-процесса «Управления пассажирскими перевозками» на рисунке 1.

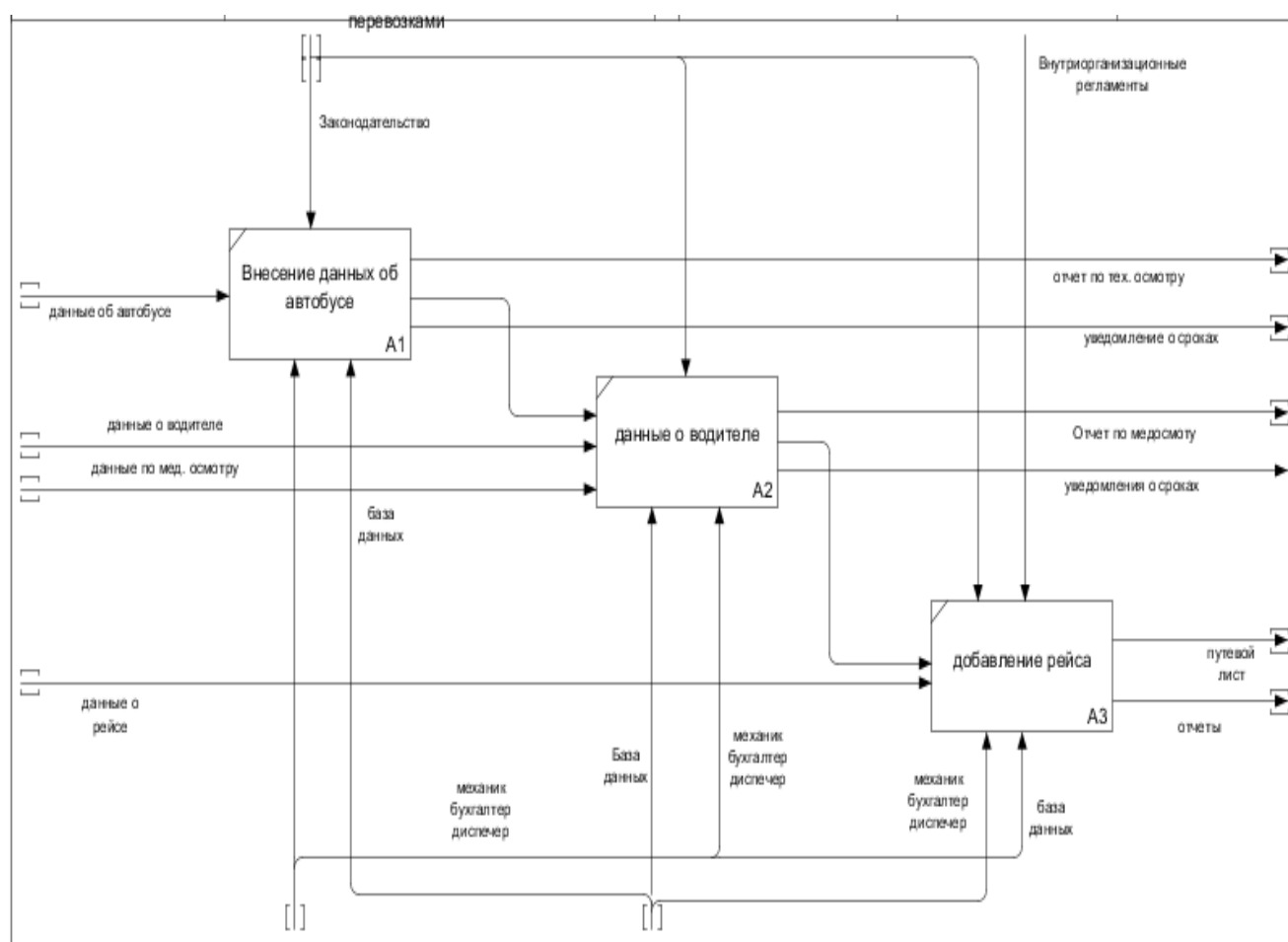


Рисунок 1. Диаграмма декомпозиции процесса управления пассажирскими перевозками

После проведения исследования предметной области – работы компаний перевозчиков на регулярных автобусных маршрутах и обзора существующего

программного обеспечения для данной отрасли, спроектирована система с помощью структурного подхода [3]. Перед непосредственной разработкой базы данных построена концептуальная модель данных (рисунок 2).

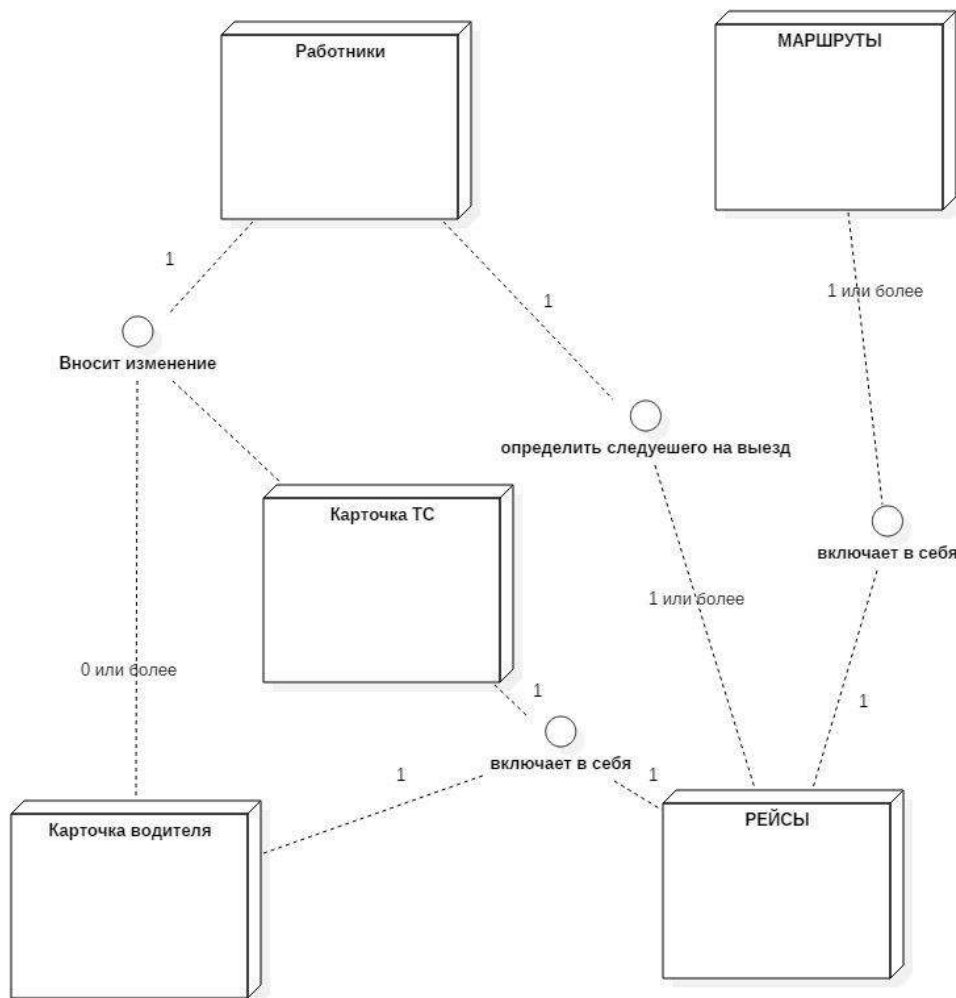


Рисунок 2. ERD-диаграмма

Опишем кратко происходящие внутри подпроцессов действия. Механик заполняет карточку транспортного средства, при необходимости ремонта указывается необходимый статус; во время ремонта работник меняет статус состояния авто по мере прохождения ремонта («внесение данных об автобусе»). Диспетчер закрепляет за автобусом водителя и кондуктора («определяет следующего на выезд»), далее диспетчер регистрирует рейс, по которому будет направлен автобус («регистрация рейса») и печатает путевой лист. Менеджер формирует отчеты.

Для построения концептуальной модели определены сущности

«работники», «маршруты», «карточка транспортного средства», «карточка водителя» и «рейсы». Например, сущность «работники» взаимодействует с сущностью «карточка ТС» и «карточка водителя» с помощью связи «вносит изменение», связь «работники» - «карточка ТС» - один-ко-многим, а сущность «маршруты» взаимодействует с сущностью «рейсы» с помощью связи «включает в себя», связь «маршруты» - «рейсы» - один-ко-многим.

Концептуальная модель [3] проектируемой системы представлена с помощью диаграммы вариантов использования, описывающей ее функциональное назначение, которая в дальнейшем детализирована и преобразована в модели логического и физического уровней. В диаграмме представлены основные прецеденты и актеры для системы управления пассажирскими перевозками жителей сельских поселений.



Рисунок 3. Диаграмма состояний процесса управления перевозками

В соответствии с разработанными требованиями, функциональной моделью

и диаграммой прецедентов нами были созданы диаграмма классов системы управления автобусными пассажирскими перевозками.

Диаграмма состояний с документированными условными обозначениями, определяющая множество систем от программ до бизнес-процессов [4] процесса управления автобусными пассажирскими перевозками представлена на рисунке 3.

Таким образом, проанализированы возможности автоматизации процессов управления пассажирскими перевозками, описаны технологии бизнес-процесса управления пассажирскими перевозками; представлена модель предметной области с включением функциональных и нефункциональных требований системы. Спроектирована структура базы данных посредством структурного подхода, построена концептуальная модель данных; описаны происходящие подпроцессы действия, представлены описания системы в UML и диаграмма вариантов использования, описаны прецеденты и диаграммы классов, спроектирована функциональная модель обработки «Управление автобусными пассажирскими перевозками» с описанием ее функций.

#### Список литературы

1. Хамадеев Ш.А. Планирование проекта. Набережные Челны: Изд.-полигр.центр НЧИ К(П)ФУ, 2015. – 35 с.
2. Хамадеев Ш.А. Методология моделирования бизнес-процессов BPMN2. Набережные Челны: ИПЦ НЧИ К(П)ФУ, 2017. 36 с.
3. Гибадуллина Г.Р. Проектирование АИС исполнения бюджета предприятия на основе структурного и функционального моделирования // VI Камские чтения, 25 апреля 2014 г. Сб-к докладов. Ч.1. Набережные Челны: Изд-во НЧИ КФУ, 2014. С.82-84.
4. Патент № 2613550 С Российская Федерация, МПК G08G 1/00. Способ координированного управления транспортными потоками : № 2015123719 : заявл. 18.06.2015 : опубл. 17.03.2017 / С.В. Дмитриев, Р.А. Валиев, Т.Н. Каримов, А.Х. Хайруллин ; заявитель ФГАОУ ВПО КФУ.

# КОМПЛЕКС ГТО КАК ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ВОСПИТАНИЯ МОЛОДЕЖИ

*Шайхутдинова Лиана Ришатовна, Захарова Надежда Михайловна*

*Салахова Наталья Олеговна, Журавлева Мария Станиславовна*

*Серазетдинова Лариса Ильбаровна*

*Казанский (Приволжский) Федеральный Университет*

*г.Казань Россия*

Аннотация: в положении о Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе «Готов к труду и обороне» указано, что целями ГТО являются повышение эффективности использования возможностей физической культуры и спорта в укреплении здоровья, гармоничном и всестороннем развитии личности, воспитании патриотизма и обеспечении преемственности в осуществлении физического воспитания населения

Ключевые слова: ГТО, физическая культура, физическое воспитание, комплекс ГТО.

Annotation: in the regulation on all-Russian sports complex «Ready for labor and defense» stated that the objectives of the TRP are the improved utilization of the possibilities of physical culture and sports in promoting health, harmonious and comprehensive development of personality, upbringing of patriotism and to ensure continuity in the implementation of physical education of the population

Keyword: RP, physical culture, physical education, the complex TRP.

Начнем с определения ГТО: ГТО - значение этого слова известно всем жителям нашей страны. Это программа развития и нормативная основа физического воспитания российской нации. Она регламентируется Положением о Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе «Готов к труду и обороне».

Впервые ГТО был упомянут 11 марта 1931 года. Комплекс «Готов к труду и обороне СССР» был утвержден постановлением Всесоюзного Совета по физической культуре (ВСФК) при ЦИК СССР; основное отличие заключается в том, что новый комплекс ГТО является добровольным, как это предусмотрено постановлением Правительства РФ № 540 от 11.06.2014. Однако следует отметить, что и в советское время к тем, кто отказывался сдавать нормативы ГТО, не применялись специальные санкции. Это тоже было «добровольно, с песней»: обладание значком ГТО было большой честью. Однако в советское время наличие значка ГТО не давало преимуществ при поступлении в ВУЗ, повышенных надбавок или академических стипендий.

Совсем другие дисциплины и критерии. Раньше существовало пять ступеней по возрасту - от 10 до 60-55 лет, а также золотые и серебряные значки I и II степени. Сейчас существует 11 уровней, от 6 до 70+ лет, с тремя ступенями: Золотой, Серебряный, Бронзовый значок. Раньше не было челночного бега (который может привести к травме), упражнений с гирями и жима лежа. Раньше практиковалась стрельба из мелкокалиберной винтовок и боевого оружия. Теперь используется пневматическое и электронное оружие. Как раньше, так и сейчас допускаются варианты. Раньше на выбор были либо прыжки в высоту, либо в длину. Вместо подтягиваний теперь можно выполнять жим гири. Также были добавлены прыжки в длину и метания спортивного снаряда .

Указ Президента РФ № 172 от 24 марта 2014 года «О Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе «Готов к труду и обороне» (ГТО)» продолжает совершенствовать государственную политику в области физической культуры и спорта, эффективного физического воспитания, направленную на развитие человеческого потенциала и укрепление здоровья населения. В нем говорится, что с 1 сентября 2014 года вступает в силу Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне (ГТО)» - программно-нормативная основа физического воспитания населения.

В чем же заключается значение комплекса ГТО? Во-первых, он призван стать основой для разработки нормативов и программ по физической культуре и спорту



во всех образовательных учреждениях, физкультурно-спортивных клубах и их объединениях, трудовых коллективах и других учреждениях и организациях, осуществляющих физкультурно-спортивную деятельность.

Во-вторых, нормативно-оценочная система комплекса ГТО устанавливает основные национальные требования в области физической подготовленности для различных групп населения.

В-третьих, комплекс определяет перечень основных знаний, умений и навыков, необходимых каждому человеку для ведения здорового образа жизни, занятий физической культурой и спортом.

В последние годы состояние здоровья, физического развития и физической подготовленности различных групп населения продолжает ухудшаться. По всей России не менее 60% студентов имеют проблемы со здоровьем. По данным Министерства здравоохранения и социального развития РФ, только 14% старшеклассников считаются практически здоровыми, а более 40% допризывной молодежи не соответствуют требованиям по состоянию здоровья для прохождения военной службы.

Большая часть населения не ведет активного образа жизни. В нашей стране регулярно занимаются физической культурой и спортом 15,9% населения, в то время как в экономически развитых странах мира этот показатель достигает 40-60%. Фактический уровень физической активности школьников и студентов не обеспечивает полноценного физического развития и укрепления здоровья подрастающего поколения. В результате, в младших классах дефицит двигательной активности составляет 35-40%, а в старших - 75-85%. Только 10-18% населения в состоянии компенсировать свою гиподинамию на занятиях физической культурой.

Ухудшение здоровья снижает качество и продолжительность жизни людей. Комплекс ГТО призван сыграть решающую роль в увеличении числа людей, активно занимающихся физической культурой и спортом, и повышении уровня физической подготовленности населения.

Во Всероссийском положении о физкультурно-спортивных комплексах «Готов к труду и обороне» указано, что целью комплексов является повышение эффективности использования средств физической культуры и спорта в укреплении здоровья, гармоничном и всестороннем развитии личности, воспитании патриотизма и обеспечении преемственности в физическом воспитании населения.

Задачи ГТО заключаются в следующем.

- Увеличение числа граждан, систематически занимающихся физической культурой и спортом;
- Формирование у населения осознанных потребностей в систематических занятиях физической культурой и спортом, физическом развитии и здоровом образе жизни;
- повышение общего уровня знаний населения о средствах, методах и формах организации добровольных занятий физической культурой.

Благодаря систематическим занятиям и сдаче комплексных нормативов ГТО, в частности, учащаяся молодежь может постепенно приобщаться к физической культуре и спорту и подниматься по лестнице спортивных достижений. Работа по подготовке граждан к выполнению нормативов и требований ГТО организована на принципах автономности и доступности, оздоровительной и индивидуально-ориентированной направленности, обязательного медицинского контроля, учета региональных особенностей и национальных традиций.

Работы по внедрению комплекса рассчитаны на несколько лет - с 2014 по 2017 год; предполагается три этапа:

- 1) Организационный - экспериментальный - с июня 2014 года по декабрь 2015 года, ориентированный на студентов различных учебных заведений Российской Федерации;
- 2) Реализованный - до 10 августа 2016 года, ориентированный на учащихся всех учебных заведений страны и другие категории населения отдельных субъектов Российской Федерации; и

3) К 1 марта 2017 года - повсеместное внедрение для всего населения Российской Федерации.

Для оценки уровня подготовленности созданы экзаменационные центры, реализующие различные тесты, нормативы и требования к оценке уровня знаний и умений в области физической культуры и спорта. В рамках Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса (ГТО) утвержден порядок организации и проведения диспансеризации населения.

Будет создан единый информационный портал, содержащий базу данных результатов экзаменов граждан России, методические пособия для организаторов, кандидатов и экзаменаторов, информацию о местах проведения занятий и выполнения нормативов, информацию о массовых, зрелищных, спортивных и других мероприятиях. Данный портал будет являться аналогом социальной сети.

Эффективность работ по внедрению комплекса ГТО во многом будет зависеть от научной, методической, кадровой, финансовой, материально-технической, медицинской и организационной поддержки. На реализацию планируется затратить 1,2 млрд. рублей. Средства будут направлены на строительство и содержание спортивных площадок по месту жительства, работы и учебы, а также на привлечение населения к здоровому образу жизни. Также рассматриваются меры по оплате услуг спортивных клубов для студентов и сотрудников за счет средств работодателя. В школах введена новая штатная единица - учитель физкультурно-спортивного комплекса (ГТО).

К сожалению, не во всех регионах страны имеется необходимая материально-техническая база для подготовки и сдачи норм ГТО. По мнению экспертов, особенно сложными являются испытания по стрельбе из пневматической винтовки и электронного оружия, тяжелой атлетике, пешеходному туризму, лыжному спорту и плаванию. Причинами этого является отсутствие спортивных тиров, бассейнов и спортивного инвентаря.

Большую работу по подготовке и внедрению нового комплекса ГТО проводит Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им.П.Ф. Лесгафта. Сотрудники университета входят в состав

Экспертного совета по внедрению ГТО. На кафедрах университета ведется научно-практическая работа по демонстрации норм и требований ГТО. В планах университета подготовка инструкторов ГТО и повышение квалификации учителей школ и преподавателей вузов.

В настоящее время идет первый этап внедрения комплекса. Очень важно, что нормы и требования были научно обоснованы и стали доступны широким массам при не очень формальной, первой сдаче норм. В дальнейшем на основе исследований, очевидно, потребуется изменить Федеральные государственные стандарты физического воспитания в дошкольных учреждениях, школах и вузах и привести нормативы подготовки в соответствие с нормативами комплекса ГТО на золотой, серебряный и бронзовый знаки.

Не следует стремиться к увеличению доли выполнивших нормативы в каждой возрастной группе. Основные усилия должны быть сосредоточены на повышении качества физической подготовки и увеличении количества людей, занимающихся физической культурой и спортом. В противном случае формальные усилия по подготовке граждан к выполнению нормативов и требований комплексов ГТО загубят важное дело, как это произошло в предыдущих комплексах.

Исходя из этой информации, можно сделать вывод, что ГТО - действительно полезный и нужный проект. Однако не стоит забывать, что даже такие полезные мероприятия могут негативно сказаться на здоровье. Спорт - это физическая нагрузка, а физическая нагрузка продлевает жизнь.

#### Список литературы.

1. О Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе «Готов к труду и обороне» (ГТО): Указ от 24 марта 2014 г., № 172 / Президент Российской Федерации// Сборник официальных документов и материалов. – 2014. – № 3. – С. 34., № 11. – С. 6770., № 14. – С. 2226.
2. Стратегия развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2020 года: утв. распоряжением от 7 августа 2009 г., № 1101р /

Правительство Российской Федерации // Сборник официальных документов и материалов. – 2009. – № 10. – С. 1432.

3. О внесении изменений в государственную программу Российской Федерации «Развитие физической культуры и спорта»: постановление от 16 августа 2014 г., № 821 / Правительство Российской Федерации// Сборник официальных документов и материалов. – 2014. – № 9. – С. 1030.
4. Фетисов В.А. О критериях и показателях развития физической культуры и спорта в зарубежных странах / В.А. Фетисов. – М.: Советский спорт, 2005. – 80 с.

## **Раздел 8. «Психология»**

### **ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ, С КОТОРЫМИ СТАЛКИВАЮТСЯ СТУДЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ**

*Волков Лев Евгеньевич, Галимьянов Айдар Рубенович,*

*Насибуллин Рамиль Тахирович, Патенко Гульчачак Ринатовна,*

*Савицкий Сергей Константинович, Сосновских Кирилл Иванович*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. В данной научной статье рассматриваются основные психологические проблемы, с которыми сталкиваются студенты технического направления подготовки. Прежде всего, это большая конкуренция и возможность отчисления, поскольку присутствует страх быть отчисленным. Помимо этого, студенты имеют дисбаланс в жизни, отчего у них появляются проблемы во всех сферах жизни. Однако она решается с помощью управления временем и планирования, поиска поддержки и коммуникации, преодоления страхов и тревоги и заботы о физическом и эмоциональном здоровье, студенты могут успешно преодолеть эти проблемы. Важно также учитывать, что студент – это индивид, поэтому следует относиться к его личности с уважением.

Ключевые слова: эмоциональная нестабильность, психологическое здоровье, конкуренция, отчисление.

### **PSYCHOLOGICAL PROBLEMS FACED BY STUDENTS OF TECHNICAL TRAINING**

*Volkov Lev Evgenievich, Galimyanov Aidar Rubenovich,*

*Nasibullin Ramil Takhirovich, Savitsky Sergey Konstantinovich,*

*Sosnovskikh Kirill Ivanovich,*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. This scientific article examines the main psychological problems faced by technical students. First of all, there is a lot of competition and the possibility of expulsion, since there is a fear of being expelled. In addition, students have an imbalance in their lives, which causes them to have problems in all areas of life. However, through time management and planning, seeking support and communication, overcoming fears and anxiety, and taking care of physical and emotional health, students can successfully overcome these problems. It is also important to take into account that a student is an individual, so his personality should be treated with respect.

Key words: emotional instability, psychological health, competition, expulsion.

Современное образование представляет собой сложную и многогранную систему, которая требует от студентов высокой академической подготовки и справления с большим объемом информации. Особенно сложно студентам технического направления подготовки, которые ежедневно сталкиваются с высокими требованиями и конкуренцией. В этой части реферата мы рассмотрим психологические проблемы, которые возникают у студентов технического направления из-за этих вышеупомянутых факторов.

Студенты технического направления подготовки сталкиваются с очень высокими требованиями со стороны преподавателей и учебной программы. Уже на ранних этапах учебы студентам нужно усвоить большой объем информации, освоить сложные математические и научные концепции, а также успешно выполнять практические задания и проекты. Кроме того, внутри учебного заведения создается конкуренция между студентами, которые стремятся показать наилучшие результаты и выделиться среди остальных. Это создает дополнительное давление на студентов и усугубляет психологические проблемы.

Студенты сталкиваются с постоянным стремлением отвечать на ожидания, соответствовать нормам и ожиданиям своих преподавателей и своих родителей. Они боятся не справиться с нагрузкой и оказаться вне конкуренции. В результате, студенты испытывают чувство неуверенности в своих способностях и комплекс неполноценности.

Высокие требования и конкуренция также приводят к перфекционизму, когда студенты стремятся к абсолютной идеальности и становятся недовольными любыми недостатками и ошибками. Они постоянно самокритичны и вечно стремятся к большему успеху, часто забывая отдыхать и позволить себе быть человеком.

Таким образом, высокие требования и конкуренция на техническом направлении вызывают чувство неуверенности, комплекс неполноценности и перфекционизм у студентов. Психологические проблемы, связанные с этими факторами, могут серьезно влиять на академическую успеваемость и общее благополучие студентов [1].

В следующей части мы рассмотрим другие психологические проблемы, с которыми сталкиваются студенты технического направления подготовки и предложим методы их решения.

Еще одной психологической проблемой, с которой сталкиваются студенты технического направления подготовки, является отсутствие удовлетворения от творческой работы. В отличие от студентов гуманитарных специальностей, у которых часто есть возможность выражать свои мысли и идеи, студенты технического направления часто чувствуют, что их творческие способности и идеи ограничены требованиями конкретной технической задачи. Это может вызывать чувство упадка, отсутствие мотивации и удовлетворения от учебного процесса [2].

Студенты технического направления подготовки также испытывают высокий уровень стресса и перегрузки. Они сталкиваются со сложными математическими и научными концепциями, требующими глубокого понимания и применения в практических задачах. Важно отметить, что эти задачи часто имеют строгие сроки выполнения, что только усиливает уровень стресса у студентов. Кроме того, объем информации, который необходимо усвоить, может быть огромным, и студенты могут сталкиваться с такими проблемами, как бессонница, усталость и проблемы со здоровьем из-за перегрузки.



Еще одной психологической проблемой, с которой сталкиваются студенты технического направления, является социальная изоляция. Поскольку учеба и выполнение задач требуют много времени и усилий, студенты могут испытывать ограничение в общении с другими людьми. Это может привести к чувству одиночества, изоляции от социальных сетей и проблемам с самооценкой [3].

Студенты технического направления подготовки сталкиваются с ограниченным временем для личной жизни и отдыха. Интенсивная учебная программа и практические задачи могут требовать много времени и усилий. В результате студенты могут испытывать недостаток времени для занятий спортом, хобби, проведения времени с друзьями и семьей. Это может приводить к изнурению и негативно сказываться на общем физическом и эмоциональном состоянии студентов.

Один из способов решения психологических проблем студентов технического направления – это управление временем и планирование. Студенты должны научиться эффективно распределять свое время, устанавливать приоритеты и создавать реалистичные планы. Это позволит им улучшить свою продуктивность, сократить время, затрачиваемое на задачи, и высвободить время для личной жизни и отдыха. Кроме того, планирование поможет студентам избежать перегрузки и уменьшить уровень стресса.

Важным методом решения психологических проблем является поиск поддержки и коммуникация. Студенты могут обратиться за помощью к своим преподавателям, семье и друзьям, чтобы поделиться своими проблемами и получить совет и поддержку. Кроме того, студенты могут присоединиться к студенческим организациям, группам и клубам, где они могут общаться с единомышленниками и находить поддержку и вдохновение. Регулярное общение с другими людьми поможет студентам справиться с социальной изоляцией и улучшит их общее состояние и настроение [4].

В заключении можно отметить, что психологические проблемы, с которыми сталкиваются студенты технического направления подготовки, являются серьезными и могут негативно сказываться на их академической успеваемости и

общем благополучии. Высокие требования, конкуренция, отсутствие удовлетворения от творческой работы, стресс, социальная изоляция и недостаток времени – все это факторы, которые требуют внимания и решения. Грамотное управление временем, планирование, поиск поддержки и коммуникация могут помочь студентам справиться с этими проблемами. Важно помнить, что забота о своем психологическом благополучии является неотъемлемой частью успешной учебы и развития [5].

Другим важным методом решения психологических проблем студентов технического направления является преодоление страхов и тревоги. Учебный процесс и работа в технической сфере могут вызывать у студентов страх перед провалом, неудовлетворительным результатом или недостаточной компетентностью. Однако, для преодоления этих страхов, необходимо научиться осознавать свои мысли и переоценивать их. Развитие положительной самооценки и уверенности в своих способностях помогут студентам преодолеть страх и тревогу, способствуя их академическому прогрессу и личностному развитию.

Осознание важности заботы о физическом и эмоциональном здоровье также является неотъемлемым элементом решения психологических проблем студентов. Регулярное физическое упражнение, здоровый образ жизни и рациональное питание напрямую влияют на эмоциональное состояние и способность справляться со стрессом. Студенты должны уделять внимание своим эмоциональным потребностям, устанавливать границы и находить время для релаксации и отдыха.

Можно сделать вывод о том, что психологические проблемы студентов технического направления подготовки являются серьезной проблемой, которую следует учитывать и решать. Отсутствие удовлетворения от творческой работы, стресс и перегрузка, социальная изоляция и недостаток времени для личной жизни и отдыха – все это факторы, влияющие на психологическое состояние студентов.

Однако, с помощью управления временем и планирования, поиска поддержки и коммуникации, преодоления страхов и тревоги и заботы о

физическом и эмоциональном здоровье, студенты могут успешно преодолеть эти проблемы. Уделять внимание своему психологическому благополучию является важной частью студенческой жизни и поможет достичь успеха как в учебе, так и в личной жизни.

#### Список литературы

1. Агапкина, Т. В., Тараскин, Е. В. (2002). Психологическая адаптация студентов к университетской жизни. Москва: Школа-Пресс.
2. Бадмаева, В. Д. Конструктивная социализация студентов с учетом специфики образования. Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2011
3. Валентинов, В. Ю. Психологическая защита и социальная поддержка студентов. Санкт-Петербург: Речь., 2017
4. Кузьменко, С. А. Профессионализация психологической работы в вузе с техническим направлением подготовки. Наука и практика, (3), 2014, 259-266.
5. Нигматуллина Э.Н., Патенко Г.Р., Савицкая Н.Н., Савицкий С.К.п Патриотическое воспитание как ключевая проблема современной отечественной педагогики // Осовские педагогические чтения «Образование в современном мире: новое время - новые решения» . 2020. № 1. С. 399-405.

#### ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА УРОВЕНЬ СТРЕССА И ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

*Гильфанова Альбина Искандеровна, Журавлева Марина Станиславовна,  
Хасанова Эльвина Ильнарровна, Волкова Резеда Фатхрахмановна, Салахова  
Наталья Олеговна*

*Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия*

Аннотация. В данной статье рассматривается влияние физической активности на уровень стресса и эмоциональное состояние человека, а также значение спорта для поддержания здоровья и общего благополучия человека.

Ключевые слова: физическая активность, психологическое и эмоциональное состояние, стресс, физические упражнения, спорт.

## INFLUENCE OF PHYSICAL ACTIVITY ON THE LEVEL OF STRESS AND EMOTIONAL STATE OF A PERSON

*Gilfanova A.I., Zhuravleva M.S., Khasanova E.I., Volkova R.F., Salakhaova N.O.*

*Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Russia*

**Abstract.** This article examines the impact of physical activity on a person's stress level and emotional state, as well as the importance of sport for maintaining a person's health and general well-being.

**Keywords:** physical activity, psychological and emotional state, stress, exercise, sport.

Современное общество постоянно развивается, и новейшие технологии приносят с собой новые совершенства, освобождающие нас от физической нагрузки. Большинство людей привыкли к сидячему и малоподвижному образу жизни, который стал нормой. Но исследователи продемонстрировали, что отсутствие достаточной физической активности ослабляет и атрофирует мышцы. Это негативно сказывается на функционировании внутренних органов и систем организма.

В свете этой проблемы все больше людей осознают, что регулярное физическое упражнение необходимо не только для поддержания мышечного тонуса, контроля веса и сжигания лишних калорий, но и для поддержания здорового функционирования всего организма в целом. Важным фактором является то, что физическая активность, в любой ее форме, оказывает влияние на психологическое и эмоциональное состояние человека.

Люди, регулярно занимающиеся спортом, обычно ощущают повышенную энергичность в течение дня, улучшенный сон ночью, сильную память, а также они

ощущают большую расслабленность и позитивное отношение к себе и своей жизни.

В периоды стресса и уныния люди зачастую стремятся отгородиться от внешнего мира. Однако важно найти «выход» в такие моменты, и занятия спортом в этой ситуации идеально подходят для этой цели. Существует множество объективных и субъективных факторов, которые делают спорт полезным: расширение социальных связей, появление новых интересов, знания и целей, изменение обстановки и переключение мыслей от депрессивных и разрушительных эмоций, освобождение от агрессии и злобы и прочие эмоции.

В ходе различных физических нагрузок происходят фундаментальные перемены в организме человека. Активность существенно воздействует на выработку гормонов, таких как андрогены, эстрогены, эндорфины, инсулин, тироксин, адреналин, глюкагон. Именно эти биоактивные соединения оказывают значительное влияние на внутренние процессы, регулирующие функционирование человеческого организма. Кроме того, они существенно улучшают эмоциональное состояние и оказывают значительное влияние на уровень стресса человека.

Стресс – это реакция организма на различные физические или эмоциональные факторы, которые он воспринимает как угрозу или вызов. Уровень стресса может быть связан с различными факторами, такими как работа, учеба, семейные проблемы или финансовые трудности. Постоянно высокий уровень стресса может негативно сказаться на здоровье человека, приводя к различным проблемам, таким как болезни сердца, высокое давление и депрессия.

Исследования показывают, что тренировки и физическая активность позволяет отвлечься от повседневных источников стресса и полностью сфокусироваться на ощущениях и процессе. Некоторые виды спорта, например, скалолазание, помогают забыть о внешних раздражителях благодаря тому, что все внимание сконцентрировано на правильном выполнении движений и конечной цели добраться до вершины. Физическая активность может служить хорошим способом для отвода ума от проблем и обеспечить временное облегчение от забот.

Помимо этого, она способствует улучшению сердечно-сосудистой системы и повышению общей физической выносливости, что является важными факторами в борьбе со стрессом.

Физическая активность стимулирует циркуляцию крови и увеличивает поступление кислорода и питательных веществ во все органы, включая головной мозг. Также повышает способность человека сосредоточиться. Движения постепенно снимают нервное напряжение. Это помогает снизить симптомы депрессии, стресса и бессонницы.

Многие люди не ощущают напряжения в мышцах, вызываемого часто возникающим стрессовым состоянием. Кроме того, физическая активность помогает расслабить напряженные мышцы и освободиться от напряжения тела. Умеренная физическая нагрузка имеет благоприятное влияние на расслабление мышц. Однако, не только это играет важную роль. Во время физической активности происходит увеличение выработки нейромедиаторов, таких как дофамин, серотонин и эндорфин, и одновременно возникает снижение уровня гормона стресса - кортизола в крови. Эти процессы позволяют человеку быстрее достичь расслабления и создают транквилизирующий эффект. Кроме того, уровень нейромедиаторов способствует повышению настроения и самооценки. Тренировки помогают снизить уровень стресса и тревоги, улучшить сон и повысить самооценку. Так как тело и ум тесно связаны, соответственно, когда ваше тело чувствует себя лучше, ваш ум также расслабляется. Те же эндорфины также помогают сконцентрироваться и почувствовать умственную готовность к выполнению задач. Также, физические упражнения стимулируют рост новых клеток головного мозга и замедляют процесс старения.

Во время физических упражнений организм вырабатывает природные антидепрессанты, называемые эндорфинами. Эти химические соединения образуются в нейронах головного мозга естественным образом и могут вызывать состояние эйфории. Именно поэтому их часто называют «гормонами счастья» или «гормонами радости»

Умеренные физические нагрузки помогают стабилизировать уровень сахара в крови и снять постоянное мышечное напряжение, которое часто возникает у людей, склонных к нервозности. Такие физические упражнения помогают контролировать уровень стресса, так как спорт помогает справиться с накопившейся агрессией без выяснения отношений и скандалов, анализировать себя и свои эмоции.

Короткая зарядка утром или днем поможет регулировать ваш сон. Если вы предпочитаете тренироваться вечером, расслабляющие упражнения, такие как йога или легкие растяжки, также помогут улучшить качество сна.

Регулярные физические нагрузки повышают вашу энергичность. Увеличение частоты пульса несколько раз в неделю точно поднимет вам настроение и придаст сил. Важно отметить, что для достижения максимального благоприятного эффекта необходима регулярность физических занятий. Рекомендуется заниматься физической активностью 3-5 раз в неделю в течение 30-60 минут. Также важно выбрать подходящий вид активности, который приносит удовольствие. Можно выбрать такие виды физической активности, как бег, плавание, йога или занятия в тренажерном зале. Регулярность является ключом к успешной физической активности, даже если она имеет небольшую, интенсивность.

Но, если человек находится в постоянном стрессе, его тренировки могут стать лишними. В таком случае для начала необходимо устранить или уменьшить факторы влияния стресса. Однако, в состоянии стресса, когда уровень адреналина и норадреналина уже и так превышают норму, эндорфина не хватает на долго, а гормоны стресса продолжают циркулировать в крови, не успевая полностью раствориться. Каждый новый день приносит свою порцию стресса, а последующая тренировка только усиливает выделение адреналина. В результате, человек ощущает себя как выжатый лимон. Пока уровень стресса остается высоким, лучше всего заняться спокойной активностью, например, такой как растяжка. В борьбе со стрессом нет универсального вида спорта. Важно выслушивать себя и выбирать ту физическую активность, которая приносит

больше удовольствия. Выбор может также зависеть от эмоционального состояния. От грусти отлично помогает работа в команде и игровые виды спорта. Для работы с эмоцией гнева подойдут спортивные виды, которые позволяют выразить эту эмоцию, например, стрельба из лука или капоэйра. Даже для преодоления страха можно использовать спорт.

Взаимосвязь физкультуры и стресса на психологическом уровне проявляется в уникальном парадоксе, который можно описать как «позитивный стресс в борьбе с негативным». Стресс зачастую сопровождается набором негативных эмоций, таких как гнев, злость и обида. Однако занятия спортом имеют своего рода стрессорный эффект на физиологическом уровне, но с положительными последствиями для организма. Этот положительный стресс успешно замещает негативные психологические эмоции. Энергия, высвобождающаяся в процессе активных занятий, направляется не на разрушительное поведение, типичное для сильного раздражения, а на улучшение своего физического состояния и сопровождается положительными эмоциями.

Физическая активность оказывает значительное влияние на уровень стресса и эмоциональное состояние человека. Регулярные тренировки способствуют снижению уровня стресса. Тренировки помогают улучшить настроение, снизить уровень тревоги, депрессии и повышают самооценку. Спорт и физическая активность являются эффективными способами управления и предотвращения психических расстройств. Можно сказать, что физическая активность имеет ключевое значение для поддержания психологического здоровья и общего благополучия. Поэтому, включение физической активности в повседневный режим является важным аспектом заботы о своем эмоциональном состоянии и снижении уровня стресса. Для достижения наилучших результатов рекомендуется заниматься физической активностью регулярно и выбрать вид активности, который приносит удовольствие. Так, например, студенты К(П)ФУ имеют возможность выбирать те виды спорта, которые им интересны, а также могут поправить свое здоровье в специальных медицинских группах под наблюдением опытных преподавателей. Количество студентов, желающих



заниматься в секциях с каждым годом растет, спортивные залы не вмещают всех желающих. Есть наблюдения, которые показывают, что во время сессии ЧСС у студента повышается до 80-92 ударов в минуту, против 76-80 ударов в минуту в обычное время. А во время экзамена ЧСС повышается до 144 ударов в минуту. Поэтому студенты, которые регулярно занимаются физическими нагрузками, гораздо легче переносят трудности студенческой жизни. Занимайтесь спортом и будьте здоровы!

#### Список литературы

1. Влияние физической активности на ментальное здоровье / [Электронный ресурс] // healthpulse: [сайт]. - URL: <https://healthpulse.ru/tpost/6b04a70ps1-vliyanie-fizicheskoi-aktivnosti-na-menta> (дата обращения: 01.11.2023).
2. Питкин В.А., Влияние физической культуры на психическое здоровье человека // Журнал Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. - 2023. - №8. - С. 260-264.
3. Бичев В. Г., Влияние физических нагрузок на эмоциональное состояние студента // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. - 2019. - №8-1. - С. 51-56.

## ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СОТРУДНИКОВ УГОЛОВНО-ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ И ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ДЕФОРМАЦИЯ

*Зауторова Эльвира Викторовна*

*Вологодский институт права и экономики ФСИН России,*

*г. Вологда, Россия;*

*Научно-исследовательский институт ФСИН России,*

*г. Москва, Россия*

Аннотация. Деятельность сотрудника УИС связана неразрывно с такими проявлениями, как действие в экстремальных ситуациях, высокая эмоциональная

нагрузка, непосредственное взаимодействие с криминальным миром и, как следствие всего, – это возникновение и наличие профессиональной деформации. Необходима специально организованная работа по снижению ее проявлений и осуществление процесса самовоспитания и саморазвития самого сотрудника исправительного учреждения.

Ключевые слова: уголовно-исполнительная система, сотрудники, профессиональная информация, проявления профессиональной деформации, организация работы по снижению негативных проявлений.

## ACTIVITIES OF EMPLOYEES OF THE PENAL ENFORCEMENT SYSTEM AND PROFESSIONAL DEFORMATION

*Zautorova Elvira Viktorovna*

*Vologda Institute of Law and Economics of the Federal Penitentiary Service of  
Russia, Vologda, Russia;*

*Research Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia, Moscow,  
Russia*

Annotation. The activity of a UIS employee is inextricably linked with such manifestations as action in extreme situations, high emotional load, direct interaction with the criminal world and, as a consequence of everything, is the occurrence and presence of professional deformation. It is necessary to organize specially organized work to reduce its manifestations and the implementation of the process of self-education and self-development of the correctional institution employee himself.

Keywords: penal enforcement system, employees, professional information, manifestations of professional deformation, organization of work to reduce negative manifestations.

Главным условием развития и самореализации личности, а также основным источником существования человека является его профессиональная деятельность. Отмечено, что люди выбирают профессию не по случайному

принципу, а выбор этот лично детерминирован. К примеру, человек, нуждающийся в высокой потребности в одобрении, предпочитает так называемые «помогающие профессии». А вот те, кто имеет ярко выраженную тенденцию к доминированию, чаще всего выбирают для себя «властные» сферы деятельности (педагогика, политика, юриспруденция и др.) [4].

При этом не единственная, но важная проблема, связанная с психологией труда – это мотивация профессионального выбора. Известный факт, что сама по себе деятельность со временем на ее представителей оказывает значительное влияние. Так, люди одной профессии постепенно становятся похожими друг на друга. Это проявляется в общении (общий язык), едином стиле поведения и схожести мировоззрения. В этой связи говорят о профессиональном имидже как обобщенном психологическом портрете представителей одной профессии.

Деятельность определяется своим объектом через ее «внутренние» закономерности, не прямым образом (С. Л. Рубинштейн). При этом через внутренние условия действуют внешние причины [10]. Выявлено, что успех деятельности субъекта зависит от взаимодействия компонентов: знания, умения, мотивация.

Деятельность в жизни человека выполняет ряд функций: 1) особенный механизм удовлетворения потребностей и интересов личности; 2) деятельность изменяет окружающий мир, создает как материальные, так и духовные ценности; 3) на свой предмет деятельность субъекта переносит качества и свойства человека, его мастерство и способности; 4) деятельность переносится и изменяет объект, проявляется и вовне и одновременно усваивается человеком, способствуя изменениям и в его психике; 5) личность выполняет различные социальные роли посредством деятельности.

Процесс профессионализации происходит в двух направлениях: 1) накопления позитивных изменений, и 2) накопления негативных изменений. Позитивные приобретения отмечаются чрезвычайным разнообразием, как аккумуляция профессиональных умений, знаний, навыков, которые в значительной степени повышают эффективность работы; повышение уровня

развития профессиональных способностей; чувство самоуважения и самоудовлетворения под влиянием профессиональных достижений; повышение уровня и качества жизни. Случается, что под влиянием профессиональной деятельности отмечаются и кардинально-личностные изменения, как, например, устойчивая компенсация нервных и психических расстройств [5].

В научных трудах освещается феномен «профессионально-личностная деформация», при этом имеются в виду устойчивые изменения личности, которые возникают в процессе профессиональной деятельности и распространяются также на непрофессиональные сферы. Ряд ученых считает, что повышенным риском для становления состояния как профессиональная деформация имеют те профессии, которых можно отнести к типу «человек – аномальный человек» [2]. Это юристы, врачи и другие медицинские работники, сотрудники правоохранительных органов, педагоги, социальные работники, психотерапевты, психологи и т.д.

Деятельность сотрудника уголовно-исполнительной системы (далее – УИС) – это вид государственной службы, предъявляющий высокие требования к сотруднику, который должен обладать развитыми физическими и психическими способностями, обладать морально-волевыми качествами [11]. Особенности работы в исправительном учреждении являются условиями формирования синдрома выгорания в целом, развития других негативных симптомов.

В исправительном учреждении работают различные специалисты (примерно 50 профессий): это сотрудники-организаторы процесса исполнения наказания (оперативно-розыскная деятельность, охрана, служба безопасности); те, кто осуществляет воспитательную, психологическую и медицинскую деятельность, а также организует процесс обучения в местах лишения свободы (начальники отрядов, психологи, медицинский персонал, преподаватели профессионального училища, мастера производства, учителя общеобразовательной школы или учебно-консультационного пункта; и работники инженерных и технических служб.

Главный объект деятельности сотрудников и работников исправительных учреждений являются осужденные или группы осужденных. В связи с этим

имеется специфика к требованиям, которые предъявляются к сотруднику по осуществлению его деятельности: формирование направленности на другого человека, развитие знаний, практических умений и навыков в изучении личности осужденного; развивать память и т.д.; не поддаваться на коллективное или групповое влияние [7; 8].

Деятельность персонала пенитенциарного имеет правовое направление, предопределяющее ее психологическое своеобразие. Так, объект этой деятельности – люди, поступки которых связаны с нарушением закона; деятельность составляет его право на обязанность с правовыми последствиями; все действия непосредственно регулируются законом.

Неточное исполнение или неисполнение сотрудником исправительного учреждения своих профессиональных обязанностей признано являться нарушением: бездействие, превышение власти, дискредитация власти, злоупотребление и т.д. Все это создает повышенную ответственность за каждое свое действие у представителя органов, осуществляющих процесс отбывания наказания. Устранение препятствий, необходимость в преодолении экстремальных ситуаций и т.д. вызывают у сотрудников исправительных учреждений состояние стресса, пониженную эмоциональность в настроении и требуют значительных волевых и умственных усилий [3; 7]. Это проявляется различными психосоматическими нарушениями, замкнутостью социального общения, определенными элементами психопатизации, а иногда и склонностью к злоупотреблению алкогольными напитками.

Говоря об особенностях профессиональной деятельности сотрудников правоохранительных органов, необходимо обратиться и к такому явлению, как профессиональная деформация. Ученые, указывая на причины и условия данного вида деформации, подразделяет их на объективные и субъективные. К объективным причинам он относит противоречия и недостатки, содержащиеся в деятельности уголовно-исполнительной системы в целом: как организации, стилем управления, общем морально-психологическом климате в коллективе, особенностями требований к профессиональной подготовке сотрудников,

спецификой воспитательной работы с ними. К субъективным причинам он относит особенности личности самого сотрудника уголовно-исполнительной системы. Вместе с тем, деление причин на объективные и субъективные весьма условно, так как они взаимопроникают и переходят друг в друга [12].

К сожалению, многие исследования подтверждают факт, что работников пенитенциарной системы неизбежно формируется профессиональная деформация. Достоверно установлено, что стойкие признаки профессиональной деформации личности отмечаются у лиц, прослуживших свыше 10 лет. Можно констатировать, что в период адаптации к напряженным и сложным условиям закрытого учреждения сотрудники способны противостоять отрицательным воздействиям тюремного окружения от 3 до 5 лет. Потом, по окончании адаптационного периода, происходит постепенная деформация личностных механизмов, как мотивационных, ценностных, так и смысловых и самооценочных (в течение последующих 3-5 лет). В более поздний период службы возможна полная деформация личности (10-15 лет) [1].

В.С. Медведев наметил некоторые пути преодоления элементов деформации сотрудников УИС на стадии профессионального становления: постоянное проведение на высоком уровне воспитательной работы с личным составом; непрерывный самоконтроль за поведением на службе и вне её; постоянный контроль старших за деятельностью подчиненных с анализом и выводами по каждому нарушению; организация целенаправленной индивидуально-воспитательной работы с каждым сотрудником; четкое соблюдение требований научной организации труда в подразделениях уголовно-исполнительной системы; снятие тормозящих процессов психики проведением досуговых и культурно-массовых мероприятий для сотрудников и членов их семей; воспитание сотрудников уголовно-исполнительной системы в коллективе и через коллектив; повышение общей психологической компетентности сотрудников [7].

Деятельность персонала в сложных условиях мест лишения свободы не может не привести к стрессовым расстройствам, проявлениям стойкой

эмоциональной напряженности, что в конечном итоге и может выразиться в профессиональной деформации личности [13].

С.Е. Пиняева выделила ряд условий, при которых механизм возникновения деформации у сотрудников УИС наиболее ярко определяется: лица, принимаемые на службу, не соответствуют предъявляемым профессиональным требованиям; отсутствие мотивации к данному виду деятельности; искажение представления о методах и стиле работы; ярко выраженное попустительское отношение к своему поведению; копирование действий опытных, старших сотрудников; отсутствие собственной инициативы;

низкий интеллектуальный уровень у принимаемых на службу сотрудников; неумение ориентироваться в экстремальных ситуациях; низкая социальная ответственность и т.д. [9].

Е.А. Климов методами анкетирования, опроса, наблюдения за деятельностью сотрудников УИС определил личностные факторы, препятствующие возникновению и развитию профессиональной деформации:

- расширение мировоззрения, повышение кругозора и общего уровня развития;
- формирование качеств, направленных на контролирование своих действий;
- стремление идти вперед и не останавливаться на достигнутом;
- разнообразный круг потребностей и интересов;
- развитие эмоциональной сдержанности;
- предъявление требовательности в работе, а также заботы со стороны руководства о нуждах сотрудников;
- выполнение занятий и упражнений на развитие памяти;
- формирование адекватной самооценки;
- воспитание иммунитета к нежелательным психологическим воздействиям;
- проявление бдительности в выполнении служебного долга;
- развитие эмоционально-волевой устойчивости к негативным факторам;

– развитие умений отстаивать свою точку зрения, проявлять настойчивость в сложных ситуациях;

- проявление терпимости к недостаткам других людей;
- внимательное отношение к окружающим;
- предъявление четкости к функциональным обязанностям;
- наличие чувства удовлетворенности службой и др. [6].

Суммируя вышесказанное, отметим, что деятельность сотрудника УИС связана неразрывно с такими проявлениями, как действие в экстремальных ситуациях, высокая эмоциональная нагрузка, непосредственное взаимодействие с криминальным миром и, как следствие всего, – это возникновение и наличие профессиональной деформации. Необходима специально организованная работа по снижению ее проявлений и осуществление процесса самовоспитания и саморазвития самого сотрудника исправительного учреждения.

#### Список литературы:

1. Барановский Н. Н., Демин В. М., Соболев Н. Г. Профессиональная адаптация молодых сотрудников, принятых на службу в УИС: методические рекомендации. – М., 2007. – 48 с.
2. Вильюнас В.П. Психология эмоций: Учебное пособие / В. П. Вильюнас. – СПб: Питер, 2004. – 496 с.
3. Зауторова Э.В. Гендерные особенности профессионального выгорания сотрудников уголовно-исполнительной системы: монография / Э. В. Зауторова. – М., 2020. – 112 с.
4. Змановская Е.В. Сравнительное исследование синдрома выгорания представителей «помогающих профессий»: Дипломное проектирование / Е. В. Змановская, Т.Н. Карпова. – СПб: ГИПиСР, 2004. – 105 с.
5. Кириллова Т.В. Правовые и психолого-педагогические основы профессиональной деятельности сотрудников уголовно-исполнительной системы : монография / Т. В. Кириллова, Е. В. Кучинская ; Федеральная служба исполнения наказаний научно-исследовательский институт ФСИН России, Академия ФСИН России. – Ульяновск : Зебра, 2018. – 120 с.



6. Климов Е.А. Психология профессионального самоопределения : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Е. А. Климов. – 4-е изд., стер. – М. : Академия, 2010. – 301 с.
7. Медведев В.С. Проблемы профессиональной деформации сотрудников органов внутренних дел / В. С. Медведев. – Киев, 1997. – 87 с.
8. Нечаева Е.В. Организационно-правовые аспекты исполнения наказания в отношении осужденных, содержащихся в следственных изоляторах / Е. В. Нечаева ; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования «Чувашский гос. ун-т им. И. Н. Ульянова». – Чебоксары : Изд-во Чувашского ун-та, 2013. – 187 с.
9. Пиняева С. Е. Личностное и профессиональное развитие в период зрелости / С. Е. Пиняева, И. В. Андреев // Вопросы психологии. – 1998. – № 2. – С. 3-10.
10. Рубинштейн С.Л. Человек и мир / С. Л. Рубинштейн; [Послесл. К. А. Абульхановой-Славской, А. Н. Славской]; Рос. акад. наук, Ин-т психологии. – М. : Наука, 1997. – 189 с.
11. Стрижак В. И. Особенности профессиональной деятельности сотрудников УИС / В. И. Стрижак // Опыт и актуальные проблемы совершенствования психологической службы УИС. – М., 1999. – 109 с.
12. Тарасова С. А. Психология сотрудников УИС: личность, общение, деятельность : учебное пособие / С. А. Тарасова ; Федеральная служба исполн. наказаний, Самарский юридический ин-т. – Самара : Самарский юридический ин-т ФСИН России, 2007. – 114 с.
13. Ушатиков А. И. Основы пенитенциарной психологии : Учеб. для общеобразоват. учреждений М-ва юстиции Рос. Федерации / А. И. Ушатиков, Б. Б. Казак; М-во юстиции Рос. Федерации. Акад. права и управления. – Рязань : Акад. права и управления Минюста России, 2001. – 536 с.

## ЗАНЯТИЯ СПОРТОМ КАК СПОСОБ БОРЬБЫ СО СТРЕССОМ

*Захарова Дарья Алексеевна, Закирова Найля Минкамировна,  
Журавлева Марина Станиславовна, Салахова Наталья Олеговна,  
Власова Татьяна Станиславовна*

*Казанский (Приволжский) Федеральный Университет, г. Казань, Республика  
Татарстан, Российская Федерация*

Аннотация. В статье исследуется влияние физической активности на ментальное состояние человека, взаимосвязь спорта и депрессии. Рассматривается роль двигательной активности как эффективного способа борьбы со стрессом.

Ключевые слова: спорт, физическая нагрузка, стресс, депрессия, физическая активность, ментальное здоровье.

## SPORT ACTIVITIES AS A WAY TO DEAL WITH STRESS

*Authors: Zakharova Darya Alekseevna, Zakirova Nail Minkarimovna,  
Zhuravleva Marina Stanislavovna, Salakhova Natalia Olegovna,  
Vlasova Tatiana Stanislavovna*

*Kazan Federal University, Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation*

Annotation. The article examines the influence of physical activity on a person's mental state, the relationship between sports and depression. The role of motor activity as an effective way to combat stress is considered.

Keywords: sport, physical activity, stress, depression, physical activity, mental health.

Актуальность исследуемой проблемы обусловлена тем, что в современном мире сильно повысился темп жизни, люди много работают и мало отдыхают, что часто приводит к стрессовому состоянию. Стресс не дает человеку жить полноценно, использовать максимум своих сил и быть работоспособным, в то же

время он может стать причиной появления тревоги, апатии и даже депрессии. Сохранение и улучшение здоровья как физического, так и психологического – важная миссия, с которой сталкивается любой человек в разные периоды своей жизни. Каждый понимает, что спорт положительно влияет на физическое состояние человека. Однако, физическая нагрузка также является одним из эффективных методов снижения стресса, уменьшения чувства тревоги и беспокойства, повышения настроения и уровня самооценки.

Спорт и физические нагрузки обладают целым рядом преимуществ. Кто-то любит его за то, что можно провести время с друзьями, а кому-то нравится своё отражение в зеркале после занятий. Так или иначе спорт делает вас счастливее, что доказано учеными и медицинскими работниками.

В 2021 году в США было проведено исследование, доказывающее роль спорта в улучшении ментального состояния и ликвидации симптомов депрессии. В эксперименте приняли участие 70 тысяч старшеклассников. Результаты показали, что спорт напрямую влияет на психоэмоциональное состояние человека. Более того, исследование показало, что командные виды спорта еще более эффективно работают в этом направлении.

Другое исследование доказало, что физическая активность спасает от депрессии не хуже, чем антидепрессанты. Испытуемые были разделены на три группы: одни лечились медикаментозно, другие выполняли программу упражнений, а третьи занимались спортом и также принимали лекарства. Через 16 недель депрессия ослабла во всех трех группах, однако последующее исследование, прошедшее через шесть месяцев, показало, что эффект от физической нагрузки длился дольше, чем от антидепрессантов.

Ученые изучают роль спорта для эмоционального здоровья человека уже более ста лет. Благодаря этому у нас есть научно доказанные факты, которые демонстрируют влияние физической нагрузки на уменьшение стресса.

Во-первых, во время занятия спортом организм человека выбрасывает эндорфины. Это химические вещества, которые заставляют чувствовать себя хорошо и уменьшают беспокойство, проще их называют «гормоны счастья». Эти

вещества уменьшают уровень гормона стресса – кортизола. Таким образом, чувство стресса снижается, а самочувствие, наоборот, улучшается.

Во-вторых, физические упражнения положительно влияют на уровень серотонина, химического вещества, которое помогает регулировать психическое здоровье, и стимулируют выработку нейромедиатора норадреналина, который улучшает настроение. Так, спорт способствует выработке серотонина, а он в свою очередь отвечает за регуляцию настроения и снижение тревожности.

В-третьих, занятия спортом улучшают ваше ментальное состояние через здоровый сон. Физическая активность вырабатывает гормон мелатонин, который ответственен за качество сна. Сокращается время засыпания, регулируется цикл сна и бодрствования, уходит бессонница, которая часть является симптомом стресса. Таким образом, спорт благоприятствует здоровому сну, а тот помогает уменьшить уровень тревожности и напряжения, а в последствии и стресса.

Спорт также может положительно влиять на самооценку. Регулярные физические нагрузки, конечно, влияют на внешний облик. Это одна из самых популярных причин начала занятия спортом. Когда желаемая физическая форма, фигура достигнута, человек начинает гордиться собой, повышая уровень своей самооценки и уверенности в себе. Также занятия спортом повышают самоуважение. Порой бывает достаточно сложно встать на пробежку с утра, а поскольку вы добиваетесь прогресса и работаете над собой, есть отличный повод похвалить себя. Сюда же можно отнести достижение каких-либо спортивных результатов. Это также повышает чувства самоэффективности и самодостаточности, уверенности в своих способностях.

Занятия спортом, особенно командные виды, также может помочь развить навыки лидерства и командной работы, улучшит навыки общения с окружающими.

Помимо перечисленных более очевидных причин воздействия физической нагрузки на эмоциональное состояние человека, есть менее явные факторы. Участие в командных видах спорта снижает риск злоупотребления

психоактивными веществами среди подростков и других безрассудных поступков. Среди них:

- Спорт повышает жизнестойкость, эмпатию, уверенность и расширение прав и возможностей.

- Было также доказано, что он повышает исполнительную активность, креативность, когнитивное развитие и саморегуляцию.

- Улучшенная командная работа и социальная ответственность являются дополнительными преимуществами командных видов спорта для психического здоровья.

- Чем больше времени уделяется физической активности, тем меньше времени человек проводит в социальных сетях, что, как доказано, снижает уровень самочувствия.

Есть несколько упражнений, которые помогают снизить стресс и улучшить ваше самочувствие:

Йога - древняя практика, которая сочетает в себе различные позы, растяжку, дыхание и медитацию для улучшения физического и психического здоровья. Это отличный способ уменьшить стресс, поскольку помогает расслабить тело и разум, уменьшить беспокойство и улучшить качество сна. Кроме того, йогу можно адаптировать к различным уровням способностей и физической подготовки, что делает ее доступной практически для всех.

Ходьба - простое, но эффективное занятие для снижения уровня стресса. Когда мы ходим, у нас вырабатываются эндорфины - нейромедиаторы, которые заставляют нас чувствовать себя хорошо и помогают расслабиться. Кроме того, прогулки на природе могут быть особенно полезны, поскольку они обеспечивают связь с окружающей средой и уводят нас от отвлекающих факторов и повседневных забот.

Силовые тренировки эффективны не только для улучшения мышечной силы и выносливости, но также могут быть полезны для снижения стресса. Выполняя силовые упражнения, мы выделяем эндорфины, которые помогают нам

чувствовать себя хорошо и уменьшают стресс. Кроме того, силовые тренировки также могут повысить самооценку и уверенность в себе.

Важно найти занятие, которое вам нравится и которое мотивирует вас заниматься им регулярно и, таким образом, пользоваться его пользой для здоровья.

В заключение хочется повторить, что стресс - одна из самых больших проблем в современном обществе, и спорт - один из лучших способов уменьшить его. Это не только способ снять напряжение и направить накопленную энергию в нужное русло, но и метод поддерживать физическую форму и улучшать общее состояние здоровья.

## ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ

*Лучшева Людмила Михайловна, Олейникова Марина Васильевна*

*Комарова Александра Владимировна, Хороших Валерия Викторовна*

*Гулк Елена Борисовна*

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,*

*г. Санкт-Петербург, Россия*

**Аннотация:** Работа посвящена изучению профессиональных представлений студентов бакалавриата первых и четвертых курсов обучения Санкт-Петербургских высших учебных заведений. Проведен анализ и оценка уровня сформированности профессиональных представлений студентов при помощи комплекса диагностических методик. Выявлены основные особенности оценки студентами бакалавриата собственных представлений об объекте будущей профессиональной деятельности и профессии как таковой. Описаны значимые различия в оценках профессиональных представлений и представлений о себе в контексте профессии студентов первого и четвертого курсов бакалавриата. Установлены статистически значимые взаимосвязи между факторами

представлений студентов о будущей профессии, комплексом личностно значимых качеств будущего профессионала и характеристиками, выражающими отношение студента к будущей профессии.

Ключевые слова: профессиональные представления, я-концепция личности, образ профессионала, профессиональная готовность.

## PROFESSIONAL REPRESENTATIONS OF STUDENTS

*Luchsheva Lyudmila Mikhailovna, Oleinikova Marina Vasilyevna*

*Komarova Alexandra Vladimirovna, Khoroshikh Valeria Viktorovna*

*Gulk Elena Borisovna*

*Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University*

Annotation. This work is devoted to the study of professional ideas of undergraduate students of the first and fourth years of study of St. Petersburg higher educational institutions. The analysis and assessment of the level of formation of professional representations of students with the help of a set of diagnostic techniques is carried out. The main features of undergraduate students' assessment of their own ideas about the object of future professional activity and profession as such are revealed. Significant differences between the assessments of professional ideas and self-perceptions in the context of the profession between students of the initial and final bachelor's courses were also revealed. Statistically significant interrelations between aspects of students' ideas about the future profession, the complex of personally significant qualities of the future professional and characteristics expressing the student's attitude to the future.

Key words: professional ideas, self-concept of personality, image of a professional, professional readiness.

Профессиональные представления личности – важная категория в психологии. В наши дни проблема определения профессиональных представлений студентов является, актуальной в связи с теми стремительными социальными изменениями, которые происходят в нашем обществе. Современное

общество с его тенденциями постоянного развития, движения вперед в то же время диктует человеку как важному его звену необходимость найти свое место среди огромного спектра профессий.

Такое положение дел, с одной стороны, расширяет сферу приложения полученных студентом в ходе обучения компетенций, с другой стороны – создает большие трудности в согласовании профессиональных представлений студента и реальной рабочей практики.

Проблема профессиональных представлений была рассмотрена в работах многих отечественных авторов. В. Н. Обносков рассматривал зависимость профессионального самоопределения от представлений о будущей профессии. Такие авторы как В.Д. Брагина, В.В. Овсянникова, Л. А. Сергеева изучали взаимосвязь профессиональных представлений с развитием человека в профессии.

Профессиональные представления как важный компонент образа личности рассматривались также Б.Ф. Ломовым, Е.А. Семеновой, Е.И. Роговым, Е. А. Климовым. Поэтапное формирование образа профессии в сознании индивида изучалось в работах В.И. Логиновой, Л.А. Мишариной, В.Н. Парамзина, Н.С. Пряжникова, Д.Б. Эльконина, В.А. Ященко.

Профессиональные представления как психологический конструкт личности представляют собой, своеобразный фундамент, который закладывается в будущем специалисте той или иной области с начальных этапов профессионального самоопределения человека и на всем его протяжении. Этот фундамент очень во многом, если не во всем, дает основание успешности в дальнейшем функционировании и видении себя в определенной им профессиональной области.

Видение себя в контексте профессии, оценка собственной личности по различным параметрам соответствия той или иной выбранной профессии – это те важнейшие аспекты самосознания личности человека, которые не только помогают ему оценить себя как хорошего или плохого работника, но и как личность в целом, в особенности через качества самостоятельности,



целеустремленности и гибкости. Исследователь Б. Г. Ананьев в своих трудах утверждает, что «организация представлений в сознании человека имеет системный характер, определяемый сложными взаимодействиями между отдельными его компонентами, и имеет также свою структуру» [2, с. 122].

Как пишет Е. И. Рогов, под представлениями подразумевают «вторичные, чувственные образы предметов, событий... вне ситуации соответствующего сенсорного воздействия, однако при наличии его действия в прошлом», с другой стороны, те же представления принято понимать как «характеристику конкретного уровня психического отражения реальности» [4, с. 6].

Таким образом, опираясь на вышеизложенное мнение, можно считать, что представления как таковые в общем виде служат каждой конкретной личности одновременно и как некий постоянно происходящий и претерпевающий изменения психический процесс, и как некоторый условный конечный результат, получившийся из этого самого психического процесса.

Профессиональные представления личности можно рассматривать как индивидуально-своеобразную систему знаний, убеждений и переживаний человека, связываемых им с определенной профессией. Личный, уникальный и неповторимый опыт взаимодействия данной конкретной личности с миром дает человеку уникальный материал для построения образа профессии. А тот опыт, который получен человеком в ходе самоанализа и рефлексии, становится фундаментом для характеристики себя как профессионала в той или иной избранной области труда.

Так, профессиональные представления укрепляются в сознании человека и наполняются особым, личностно важным для него смыслом, когда этот человек становится способен крепко связать образ своей будущей профессиональной деятельности с характером собственных личностно значимых переживаний и эмоций, со своими уникальными личностными характеристиками, моделями поведения в тех или иных важных для себя жизненных ситуациях. Формирование такого представления о будущей профессиональной деятельности, конечно, не происходит мгновенно, раз и навсегда.

Профессиональные представления, как и любые другие представления вообще, невозможно создать или навязать человеку искусственно.

Создание и укрепление в сознании представлений (в том числе, конечно, и представлений о будущей трудовой деятельности) – это спонтанный и творческий процесс, предсказуемый лишь в той степени, в которой вообще можно предсказать личность человека во всей его целостности. Представления о профессии проходят множество стадий формирования, прежде чем станут структурированными и получают личностную окраску.

Знакомство с профессиональной сферой деятельности в этом смысле может чем-то напоминать знакомство с другим человеком. Близость и полнота понимания профессии, как и другой личности, становится возможна только тогда, когда мы вообще обладаем достаточным жизненным опытом для построения каких-либо ожиданий и не менее богатым опытом взаимодействия в различных жизненных ситуациях и обстоятельствах.

Формирование целостно выстроенного, точного представления о будущей профессии и собственной роли в этой профессии всегда является довольно сложным, многоступенчатым и длительным процессом, во многом берущем свой фундамент из понимания собственных личностных черт и характеристик, понимания человеком себя и своего места в мире [1].

Первичное возникновение и последующее развитие человека в его уникальных профессиональных представлениях в то же время ведет к изменению во многом его отношения не только к самой избранной им профессии, но и к окружающей его реальности в целом и в отдельных ее аспектах, а также к раскрытию, развитию и совершенствованию собственной личности. Отсюда знаменитое понятие о так называемых «профессиональных деформациях» личности. Чем глубже входит человек в профессиональную среду той или иной области, тем больше отражений этой профессиональной сферы он вообще становится способен подмечать вокруг себя.

Вместе с тем, этот феномен объясняется теми личностными изменениями, в характере личности, ее стиле поведения – всем тем, что меняется в человеке при

его сближении с данной профессией и профессиональной средой вообще. Сюда же, естественно, относится и все то, что впитывает личность, взаимодействуя с другими представителями данной профессиональной области.

Профессия и, в частности, представления об этой самой профессии – это все то, что отражает внутренний мир нас самих. Близость и личностную окраску профессиональной области для конкретного человека всегда определяет его отношение к самому себе, степень его рефлексивности и понимание себя как личности во всем своем многообразии. Поэтому в контексте глубокого изучения проблемы профессиональных представлений личности также исключительно важно обратиться к «Я-концепции», выдвинутой Карлом Роджерсом [5].

«Я-концепция» – это цельная и совокупная система представлений индивида о самом себе; иными словами, осознаваемая и рефлексивная часть личности индивида. Совокупность аспектов осознания «Образа Я» формируется у личности с течением времени через познание и оценку собственной идентичности в условиях различных реальных и условных ситуаций взаимодействия с окружающим реальным миром.

Учитывая эти факты, необходимо отметить, что представления о будущей профессиональной деятельности складываются постепенно в сознании одного отдельного человека не исключительно на основании приобретенного им личного и сугубо уникального жизненного опыта. Более того, помимо индивидуально пережитого человеком в течение его развития опыта, представления о будущей профессии представляют собой широчайшую совокупность социально установленных и принятых в обществе в некотором единогласии норм и правил поведения.

Б. Ф. Ломов придерживается мнения, что представления человека о собственном профессиональном будущем носят, с одной стороны, индивидуальный характер, так как основаны на уникальном личностном жизненном опыте и видении мира конкретного человека вполне определенным и неповторимым образом [3]. С другой же стороны, профессиональные представления очень во многом социальны, что означает, что они в любом случае

представляют собой некий общепринятый опыт и стандарт, выработанный за долгие годы становления той или иной профессии.

Для формирования профессиональных представлений человеку мало просто хорошо знать и понимать собственный внутренний мир во всем его многообразии проявлений. Не менее важно для грамотного и точного формирования представлений об избранной человеком профессии и знать вообще все то, что происходит в конкретной профессиональной среде, интересоваться определенными тенденциями развития профессии, интересоваться личностями, добившимися успеха в профессии, рассматриваемой человеком.

Профессиональные представления студентов проявляются, через уровни сформированности в сознании учащихся высших учебных заведений образа некоего профессионального образцового идеала представителя какой-либо профессии. Обычно это образы преподавателей-предметников, образы которых откладываются в сознании студентов как некие «идолы профессии».

Это могут быть значимые и личностно приятные фигуры других людей, задействованных в данной профессиональной области, например, родителей.

Также важно упомянуть, что профессиональное представление способно постепенно с течением времени видоизменяться не только по отдельным своим характеристикам, но и полностью в зависимости от образа того предмета, явления или же другой личности, с которым связывает себя студент.

Исследователи соотносят уровень успешности формирования профессиональных представлений личности и дальнейшую профессиональную деятельность со скоростью и глубиной соприкосновения будущего специалиста с интересующей его профессией. Чем ближе и полнее происходит такое соприкосновение, тем вероятнее успех человека в формировании им профессиональных представлений.

Подробно анализируются образы будущей профессиональной деятельности в зависимости от степени овладения студентом необходимыми соответствующими компетенциями для дальнейшей продуктивной и успешной работы. Профессионал как личность и субъект труда, прежде всего, описывается

и оценивается исходя из совокупности некоторого набора сложившихся у него взаимосвязанных профессиональных представлений по отдельным аспектам труда, а также степенью реального использования в практике накопленного им в течение жизни профессионального опыта. Профессионал – это не просто набор определенных черт и характеристик, а совокупная система взаимодополняющих характеристик человека, делающих его уникальной личностью.

Характер применения профессионалом в практической деятельности накопленного в течение жизни опыта определяется типом и сложностью, поставленной перед ним непосредственной практической задачи. Если задача сложна, профессионалу потребуется хорошо развитое воображение. Решение трудных профессиональных задач требует от работника пересмотра всей полноты и разнообразия накопленного им жизненного опыта.

Чем шире спектр, чем разнообразнее такой опыт, чем больше выводов способен человек делать исходя из внешних ситуаций, случающихся с ним, тем более вероятен успешный исход в решении человеком профессионально значимых задач. Это также обязательно учитывается в ходе проведения исследований, направленных на изучение профессиональных представлений студентов высших учебных заведений.

Представление о профессиональной деятельности в будущем студента определенной специальности, согласно взгляду исследователя Е. А. Семеновой, в основном складывается из трех ключевых взаимовлияющих факторов, таких как:

- 1) Представление о профессии в целом и о личности профессионала (сюда относится видение студентом так называемого социально принятого большинством эталона профессионала в конкретной трудовой области, а также и в целом некий обобщенный совокупный образ будущей профессии, подкрепленный индивидуальным, уникальным жизненным опытом учащегося и его отдельными впечатлениями об объектах и фактах реальности);
- 2) Представление о себе как о будущем профессионале в данной области (то есть степень соотнесения «Я-образа» студента с образом будущей

профессиональной деятельности, к определенному моменту развития сложившимся в его сознании);

3) Представление о возможном профессиональном будущем (тут описывается образ будущей профессиональной деятельности человека, определенный его постепенным внедрением в реальную профессиональную среду, и соответственно, сложившийся в его представлении прогноз будущих личностных и карьерных изменений в связи с закономерным изменением социального положения и личностно-эмоциональным ростом личности в процессе овладения профессиональными навыками и опытом) [6].

Представления о будущей практически ориентированной профессиональной деятельности студентов высших учебных заведений, прежде всего, выполняет особо важную на данном этапе личностного становления функциональную задачу целеполагания. Уровень сформированности и четкости профессиональных представлений студента о будущей трудовой деятельности во всех случаях напрямую связывается с умением грамотно и однозначно определять цели своей будущей профессиональной деятельности [4].

Чем полнее и точнее студент способен оценивать свои цели и намерения, тем более вероятно достижение им успеха в конкретных профессиональных карьерных передвижениях. При этом постепенное и планомерное развитие и совершенствование профессиональных представлений, приобретаемое с накоплением практического опыта погружения в профессиональную среду, данного ВУЗа, помогает человеку уточнить и расширить до максимально приемлемых масштабов цели своей будущей трудовой деятельности, представить их себе отчетливее, полнее и реалистичнее.

Таким образом, степень сформированности представлений о будущей профессиональной деятельности для студентов носит определяющее значение и в плане поддержания мотивации в процессе обучения по данной более узко направленной специальности. Наиболее амбициозно настроенные студенты в конечном итоге добиваются больших карьерных успехов потому, что в принципе

лучше понимают, как стоит действовать в тех или иных трудных профессиональных ситуациях.

Выделяют четыре основных типа видения профессии студентами:

1. «Диффузный». В структуре профессиональных представлений студента этого уровня различные компоненты не имеют четкой и однозначной взаимосвязи и целостности, а часто и вовсе противоречат друг другу;

2. «Эгоистичный». Выраженное стремление студента действовать одновременно сразу в нескольких видах и направлениях профессиональной деятельности, с преобладанием мотива власти, характерно обрывочное видение собственной деятельности без какой-либо целостности и понимания стратегии работы;

3. «Непрофессиональный». Отличается низкой адекватностью профессиональных представлений и преобладанием «непрофессиональных», сторонних и часто разрозненных мотивов деятельности;

4. «Незавершенный». Отличительной характеристикой данного типа является довольно высокая степень выраженности профессиональных мотивов деятельности, но при этом представления о профессии все еще недостаточно целостны [4].

Вышесказанное позволило провести исследование представлений о профессии у студентов первых и четвертых курсов высших учебных заведений Санкт-Петербурга. В исследовании принял участие 51 человек, из которых 25 – студенты первых курсов и 26 – студенты четвертых курсов. Возраст респондентов составил от 18 до 25 лет.

В исследовании были использованы следующие методики: Методика «Шкала оценки представлений Д. Маркса», Методика «Незаконченные предложения», Опросник для оценки представлений об объекте деятельности Е. И. Рогова, Методика «Профессиональная готовность» А. П. Чернявской.

В результате применения методики «Шкала оценки представлений Д. Маркса» при наличии средних значений показателей по всем шкалам, наиболее полно сформированы представления студентов о собственном состоянии и

настроении в процессе будущей работы. Это может говорить о том, что с профессиональным будущим студенты связывают, прежде всего, оптимистические надежды и позитивное эмоциональное отношение. На этом фоне наблюдается более низкий уровень показателей, связанных с когнитивными представлениями о профессиональном будущем (рабочая обстановка, карьерный рост, содержание рабочего дня...).

Сравнение показателей студентов младшего и старшего курсов с применением U-критерия Манна-Уитни демонстрируют наличие достоверных различий по показателю «Представления о будущих карьерных планах» ( $U=0,056$ ,  $p \leq 0,05$ ). Это можно связать с тем, насколько практический опыт, разделяющий студентов первых и последних курсов, влияет на их будущие карьерные перспективы. С приобретением более глубокого и детального видения профессии благодаря практическому вступлению в ее среду, набираясь опыта, студенты, судя по всему, более точно начинают видеть и собственные перспективы в данной профессии.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в представлении о будущей профессиональной деятельности у студентов преобладает эмоциональный компонент при сравнительной расплывчатости когнитивных представлений о профессии. У старшекурсников значимо возрастает уровень сформированности таких представлений, особенно в отношении представлений о будущих карьерных планах.

Результаты исследования по методике «Незаконченные предложения» позволили выделить следующие смысловые категории: «Профессия как набор компетенций» (56%); «Представления о конкретном содержании профессии» (20%); «Представления о личностных качествах профессионала» (24%). Большинство опрошенных респондентов определяют представления о будущей профессиональной деятельности через описание определенных компетенций, необходимых профессионалу для успешного функционирования. Также довольно четко сформировано понимание того, насколько важно для профессионала



обладать теми или иными личностными качествами, чтобы соответствовать выбранной профессиональной сфере деятельности.

На основании этих категорий в дальнейшем было произведено количественное разделение ответов респондентов.

От первого к четвертому курсу возрастает уровень значимости категории «компетенции профессионала» как основного фактора, определяющего профессиональную успешность человека.

Для студентов-первокурсников в то же время более важным является наличие определенных личностных черт профессионала в той или иной области (38%). Для студентов-выпускников, в свою очередь, большее место в рассмотрении отношения к профессионализму занимают компетенции профессионала и представления о конкретном содержании профессиональной деятельности (58%). Вероятно, это можно связать с расширением у студентов четвертого курса практического опыта оценки избранной профессии.

На основании анализа результатов методики нами был выделен перечень личностных качеств, которые, по мнению респондентов, необходимы профессионалу. К числу наиболее важных для профессионала личностных качеств, респонденты отнесли: компетентность (29%), стрессоустойчивость (11%) и ответственное отношение к делу (18%). Реже всего, отмечаются такие качества профессионала как честность и креативность по 3%. Различия в ответах респондентов обеих группах оказались незначительными.

Таким образом, рассмотрение результатов методики позволяет сделать вывод о том, что большинство студентов формируют представления о будущей профессиональной деятельности через описание определенных компетенций, необходимых профессионалу, причем от первого к четвертому курсу возрастает уровень значимости этой категории как основного фактора, определяющего профессиональную успешность человека.

По методике «Опросник для оценки представлений об объекте деятельности» Е. И. Рогова получены следующие результаты.

Сравнение показателей студентов младшего и старшего курсов с применением U-критерия Манна-Уитни демонстрируют наличие достоверных различий по показателю личностных качеств профессионала, как умелость ( $U=0,089$ ,  $p \leq 0,05$ ) и полезность ( $U=0,046$ ,  $p \leq 0,05$ ). Это согласовывается с выводами, полученными в ходе анализа результатов по предыдущим методикам (в частности, с выводом о том, что по мнению опрошенных студентов, компетенции профессионала являются наиболее важным критерием соответствия личности выбранной профессии).

Студентам четвертого курса профессионал видится гораздо более полезным для общества, чем студентам первого курса. Выпускники видят свою профессию как более направленную на помощь другим людям. И, соответственно, в большей степени отмечают ее полезность.

Интересно отметить, что студентами первого курса профессионал в большей степени оценивается как личность, обладающая выраженными лидерскими качествами. Вероятно, студенты четвертого курса обладают более реалистичным взглядом на ситуации профессионального взаимодействия человека с рабочим коллективом, происходит своеобразное «приземление», рабочие задачи уточняются, на первый план выдвигаются качества, требующие применения более широкого диапазона коммуникативных навыков.

Достоверные различия наблюдаются в такой категории как «интересность» профессии ( $U=0,031$ ,  $p \leq 0,05$ ). Выпускники начинают в наибольшей степени ценить интерес к профессии как фактор профессионализма, в то время как первокурсникам важнее другие характеристики профессии.

Вероятно, это связано с тем, что со временем профессия раскрывается для студентов с разных сторон, открывая новый взгляд как на саму профессию, так и на личность профессионала.

Общий профиль оценки профессиональной готовности (Методика «Профессиональная готовность» А. П. Чернявской) у студентов обеих групп позволил получить достоверные различия в отношении двух показателей: автономность ( $U=0,029$ ,  $p \leq 0,05$ ) которая в большей степени выражена у студентов

первого курса, и эмоциональное отношение к профессии ( $U=0,031$ ,  $p \leq 0,05$ ) выше у студентов четвертого курса. Автономность воспринимается как стремление к самоопределению на основе так называемого «собственного законодательства», умение вычлнять себя из мира окружающих людей, отделять свои цели от целей родителей и сверстников.

Более выраженное эмоциональное отношение к профессии у студентов-выпускников характеризует не просто позитивное отношение к избранной профессии, но также общий эмоциональный настрой в отношении профессиональной сферы жизни.

Применение рангового коэффициента корреляции Спирмена позволило определить, что существуют значимые взаимосвязи между компонентами, относящимися к аспектам профессиональных представлений, некоторыми характеристиками личности профессионала и характеристиками, определяющими выбор студентами той или иной профессиональной сферы деятельности (рисунок 1).

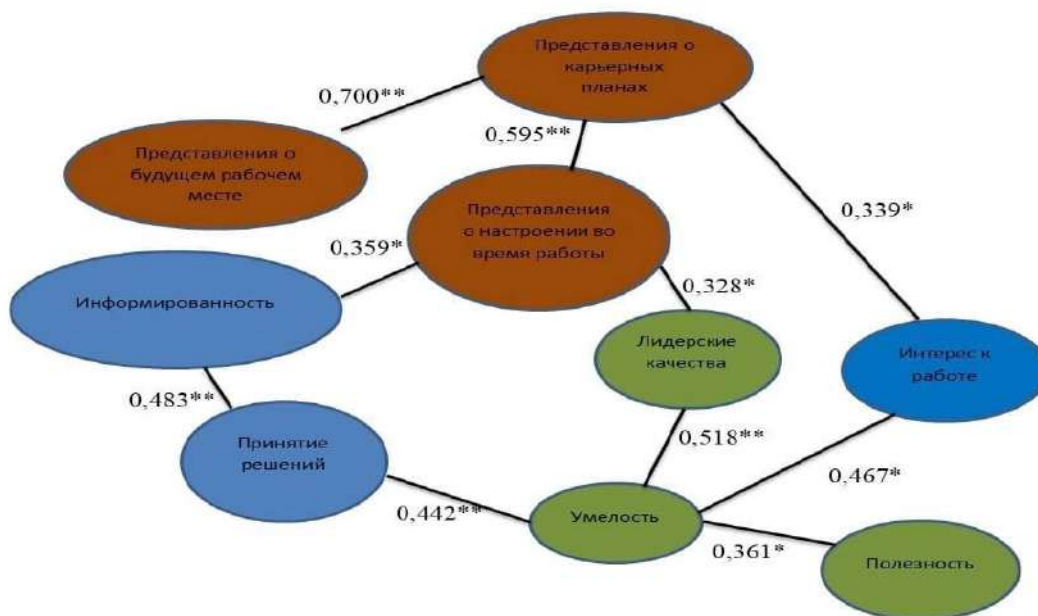


Рис. 1. Фрагмент корреляционной плеяды

\* - достоверность  $p \leq 0,05$

положительная взаимосвязь –

\*\* - достоверность  $p \leq 0,01$

На основании рассмотрения взаимосвязей можно констатировать, что четкость и ясность представлений о будущей профессиональной деятельности связана с выраженным интересом к получаемой профессии и с высоким уровнем информированности о мире профессий в целом и о выбранной студентом профессиональной области, в частности. Представление студентов о будущих карьерных планах, профессиональных задачах и конкретном содержании профессиональной деятельности тесно связано с субъективной оценкой важности развития у профессионала таких качеств как умелость, признание полезности профессиональной сферы и наличие лидерских качеств.

В целом, можно сделать вывод, что коррелятами четкости-яркости профессиональных представлений студентов являются информированность о выбранной профессиональной области, способность личности к принятию самостоятельных решений, желание заниматься интересной работой, а также целостный комплекс профессионально значимых качеств личности: выраженные лидерские качества, умелость в выполнении профессионально важных задач и, наконец, полезность профессионала для окружающих и общества людей в целом.

Можно утверждать, что профессиональные представления человека являются важным фактором успешного становления личности в избранной профессиональной деятельности. Получение результатов, позволяют говорить о том, что представления студентов находятся на недостаточном уровне сформированности и требуют дальнейшего серьезного подхода к формированию их целостности и адекватности. В высших учебных заведениях необходимо уделять большее внимание развитию и становлению студентов как самостоятельных и активных личностей, развитию их представлений о самих себе, о потенциальных объектах дальнейшей профессиональной деятельности.

#### Список литературы

1. Абдуллин, А.Г. «Образ Я» как предмет исследования в зарубежной и отечественной психологии / А. Г. Абдуллин, Е. Р. Тумбасова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. - 2012. - №6. - С.4-11.

2. Ананьев Б.Г. Избранные психологические труды: В 2-х т.- М.: Педагогика, 1980.
3. Ломов Б.Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии. - М.: Наука, 1984 г. – С. 444
4. Рогов Е.И. Особенности становления профессиональных представлений психологов об объекте деятельности // Профессиональные представления: теория и реальность / Под редакцией Е.И. Рогова. – Ростов-на-Дону: ИПО ПИ ЮФУ, 2019. – 160 с., С. 255-289
5. Роджерс К.Р. Взгляд на психотерапию. Становление человека. – М.: Эксмо-Пресс, 2017. – С. 211
6. Семенова Е.А. Представления о психологии как будущей профессии у студентов технического университета// Материалы международного форума «Образ российской психологии в регионах страны и в мире». Сочи, 2018.

## ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И ПСИХОЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕКЛАМНОГО ТЕКСТА

*Федюковская Мария Георгиевна*

*Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация*

Аннотация. Статья посвящена методике исследования рекламного текста, его структуры и степени воздействия на целевую аудиторию с использованием психологических и психолингвистических подходов. Автор подробно анализирует психотипы потенциальных потребителей рекламы, конкретные примеры рекламных текстов и их эффективность.

Ключевые слова: рекламный текст, психология, психолингвистика, суггестия, слоган, психотип.

# PSYCHOLOGICAL AND PSYCHOLINGUISTIC METHODS OF ADVERTISING TEXT RESEARCH

*Fedyukovskaya Maria Georgievna*

*St. Petersburg University of Management Technologies and Economics,*

*St. Petersburg, Russian Federation*

**Abstract.** The article is devoted to the method of studying the advertising text, its structure and the degree of influence on the target audience using psychological and psycholinguistic approaches. The author analyses in detail the psycho-types of potential consumers of advertising, specific examples of advertising texts and their effectiveness.

**Keywords:** advertising text, psychology, psycholinguistics, suggestology, slogan, psycho-type.

Психология рекламной деятельности является отраслью социальной психологии, изучающей «психические процессы в условиях коммуникации потребителя и рекламиста, а также влияние рекламы на социум» [5]. Изучив способы влияния на целевую аудиторию, можно добиться невероятных результатов в рекламной деятельности. При изучении психологии рекламы принято выделять два подхода: социальный и индивидуально-типологический. При социальном подходе уделяется внимание не целевым аудиториям, а группам людей, объединенным по какому-либо социальному признаку (социальный статус, возраст и т.п.), т.е., рассматривается некая абстрактная аудитория, в отличие от индивидуально-типологического подхода, где рассматриваются отдельные индивиды с их индивидуальными наборами психологических характеристик.

Социальный подход доказал свою неэффективность, поскольку обладает некоторыми существенными недостатками. Во-первых, данный подход допускает, что восприятие и реакция всех людей на рекламное сообщение относительно одинакова. Во-вторых, «люди склонны давать социально-приемлемые ответы на вопросы, касающиеся мотивации» [4, с. 11]. То есть респонденты в своих ответах обычно отражают не собственную

индивидуальность, а характеристики, одобряемые обществом. Например, для западноевропейской культуры такими будут здоровье, экстраверсия, умеренный альтруизм, полное подавление животных инстинктов и т.п. Также люди признаются, что регулярно лгут, например, каждый четвертый сообщает неверную информацию о своих доходах, каждый пятый - о возрасте и т.д. [1]. Однако, наиболее эффективным было бы сочетать оба этих подхода при создании рекламных объявлений, поскольку социальный подход все же остается эффективным при достоверной информации, полученной от респондентов. Более детально рассмотрим индивидуально-типологический подход.

Существует семь психологических типов личностей, характеризующиеся определенными психологическими качествами, которые определяют их потребительское поведение:

1. Истероидный (демонстративный) тип характеризуется демонстративностью поведения. Покупки совершаются данным индивидом с целью поразить чье-либо внимание и выделиться из толпы. Наиболее любимым словом данного психотипа является «Я», поэтому среди этой группы особым спросом пользуются товары, в которых может быть отражена личная информация реципиента. Очень эффективным способом привлечь внимание истероида будет личное обращение при прямых продажах. Также действенным методом склонить их к покупке будет сомнение в их способности сделать это. Оно может быть отражено в таких вопросительных конструкциях, как «Сможете ли вы позволить себе данную продукцию?», «Не будет ли она для вас очень дорога?». Истероид всегда старается причислить себя к более высокому социальному классу и статусу, стараясь покупать товары соответствующего уровня. В рекламных слоганах, ориентированных на данный психотип, следует использовать концепт «исключительность». Соответственно фирменная и известная продукция будет для него привлекательнее («Я выгляжу лучше всего в рубашке “Хардмон”» - слоган из рекламы рубашек). А склонить его к таким покупкам помогут такие обращения, как «Вы достойны лучшего», «Ведь вы этого достойны» (слоганы из рекламы косметики) и т.п. Его покупки определяются потребностью в

самопрезентации, создании желаемого для него образа. Предпочитаемыми носителями рекламной информации для этого типа являются глянцево-журналы и телевидение.

2. Астенический (осторожный) тип характеризуется неприятием разнообразия и новизны во всем. Такие люди тяжело воспринимают исчезновение с рынка знакомых и полюбившихся им товаров. То же самое относится к рекламе: если в определенный момент реклама какого-либо товара исчезает с их поля зрения, они могут сделать вывод о том, что данный товар не следует покупать, т.к. производитель ненадежен. Однако если реклама повторяется долгое время, создавая эффект привыкания и комфорта соответственно, она может положительно повлиять на решение астеника ознакомиться с данным товаром. Большое влияние на этот тип имеют такие фразы, как «Та самая газировка, именно тот вкус», либо «больше 75 лет на рынке», поскольку астеники любят стабильность и неизменяемость. Решающее значение также оказывают качество товара, и его консервативный вид. Соответственно, в отношении астеников целесообразно применять такие фразы, как, например, «наилучшее качество, по наилучшей цене». Астеники совершают покупки с целью воссоздать состояние, в котором им было приятно находиться, а также с целью реализовать потребность в безопасности. Слоганы, ориентированные на данный психотип, должны содержать в себе концепт «надежность». Поэтому такие слоганы из рекламы страховых агентств, как «Будет как было! МАКС, страховая компания», «Страховая группа Спасские ворота. Как за каменной стеной», будут наиболее эффективно воздействовать на сознание представителей данного психотипа. Наилучшими рекламоносителями выступают для них печатные СМИ, буклеты и интернет.

3. Эмотивный (эстетический) тип характеризуется состраданием, альтруизмом, чувствительностью и трепетным отношением к искусству. Такие люди тонко чувствуют ложь и фальшь, в том числе и в рекламных объявлениях, в то же время, эстетическая составляющая рекламы привлекла бы их внимание. Их покупки определяются желанием создавать удобства окружающим их людям, а



также реализацией эстетической потребности. Внимание данного психотипа привлекут слоганы, включающие в себя концепты «забота» и «любовь». Поэтому такие слоганы, как «*Tefal*. Мы заботимся о вас», реклама посуды, «*Pedigree*. Знак заботы и любви», реклама корма для собак, вызовут у них эмоциональный отклик и желание приобрести рекламируемый товар. Эмотивные индивиды будут наиболее лояльны к рекламе, размещенной в печатных СМИ и буклетах, однако, никакого внимания у них не вызовет наружная, телевизионная реклама и реклама в «желтой» прессе.

4. Гипертимный (энергичный) тип характеризуется общительностью, оптимистичностью, подвижностью и энергичностью. Они также довольно поверхностны и непоследовательны. Общая направленность покупок у гипертимных индивидов не наблюдается, однако, при совершении покупок им свойственно стремление к удовлетворению коммуникационных потребностей. Покупки совершаются обычно спонтанно, поэтому рекламный текст обычно не оказывает на них большого влияния. Однако, предрасположенность к ярким, позитивным слоганам, содержащим концепты «оптимизм» и «удовольствие», например, таким («*Rich*. Жизнь - хорошая штука. Как ни крути» - слоган из рекламы сока, «*Juicy Fruit*. Полный Бананас!» - слоган из рекламы жвачки) явно присутствует. Предпочитаемыми носителями рекламной информации для этого типа являются радио и телевидение, печатная продукция будет ими проигнорирована.

5. Эпилептоидный (возбудимый) тип характеризуется чрезвычайной бережливостью, скупостью, педантичностью, внимательностью к деталям, любовью к порядку и агрессивностью, которая проявляется, если данный порядок нарушается. Потребительское поведение данного типа направлено на устранение беспорядка, либо на вложение средств во что-либо, либо на удовлетворение физиологических потребностей. Рекламный текст, направленный на них, должен содержать концепт «экономия», отражающийся в сообщениях о низкой цене, либо об особых скидках, например, («*Эльдорадо*. Родина низких цен - слоган из рекламы магазина электроники «*Эльдорадо*», «*Why pay more*» - слоган из рекламы

сети супермаркетов *ASDA*, «*Save money. Live better*» - слоган из рекламы сети супермаркетов *Walmart*). Также довольно важное значение эпилептоиды придают таким характеристикам товара, как прочность, надежность, стабильность и эргономичность, поэтому эффективным приемом будет включение в вербальную часть рекламного объявления характеристик, подобных вышеперечисленным. Предпочитаемым носителем рекламной информации для этого типа является телевидение; реклама, размещенная на буклетах, не вызовет у представителей этого типа должного интереса.

6. Паранойяльный (целеустремленный) тип отличен от других типов своей целеустремленностью, желанием добиться успеха в выбранной области. Ради достижения цели представитель данного типа пожертвует всем возможным, поэтому в критерии, определяющие его выбор при покупке продукции, не входит соотношение цена - качество. Рекламные объявления, в которых раскрывается концепт «успех», либо «сверхчеловеческие возможности» привлечет их внимание («*Challenge everything*» - слоган из рекламы продукции корпорации *Electronic Arts*; «*Lexus. Стремление к совершенству*» - слоган из рекламы автомобиля *Lexus*). Направленность потребительской деятельности индивидов данного типа определяется удовлетворением потребности в самореализации. Соответственно, для создания эффективного рекламного слогана необходимо будет провести мониторинг целей потенциальных потребителей. Предпочтительным рекламным носителем для индивидов данного типа является интернет и печатные СМИ. Телевидение и «желтая» пресса в качестве рекламных носителей не привлекут их внимание.

7. Шизоидный (парадоксальный) тип характеризуется оторванностью от мира, желанием избегать общества людей и погруженностью в свои мысли. Желание приобрести товар у индивидов шизоидного типа может возникнуть спонтанно; для данного типа не существует разграничений по признаку главное-второстепенное, поэтому определение тенденций потребительского поведения шизоидов определить почти невозможно. Однако, наиболее вероятным критерием при совершении ими покупок будет реализация когнитивных

потребностей, поэтому их привлекут слоганы, включающие в себя концепт «интеллект» («*Intelligence everywhere*» - слоган из рекламы техники *Motorola*; «*Think*» - слоган из рекламы компании *IBM*). Интернет и печатные СМИ являются наиболее эффективными рекламоносителями для данной категории, однако, наружная реклама будет ими проигнорирована.

Таким образом, отношение к различным товарам и услугам у различных психотипов разное; их потребности, традиционные линии поведения и особенности психики - разные, соответственно, рекламные тексты, посвященные одному и тому же товару или услуге, должны различаться в зависимости от преобладающего психотипа целевой аудитории.

В создании рекламных сообщений применяются различные психотехнологии, влияющие на сознание потребителя, вынуждая и побуждая его приобрести рекламируемый товар. Благодаря психотехнологиям реклама становится более действенной и эффективной. Одними из наиболее эффективных являются суггестивные. Суггестия представляет собой «собирательный термин, которым обозначаются различные формы эмоционально окрашенного вербального (словесного) и невербального воздействия на человека с целью создания у него определенного состояния (в том числе побуждения к определенным действиям)» [3].

Несомненно, остается нераскрытым вопрос о пагубном влиянии суггестивных психотехнологий на психику и здоровье человека. Однако, представляется довольно сложным доказать вред, причиняемый той или иной рекламной кампанией, даже если подвергнуть рекламное объявление психологической экспертизе. Среди технологий экспертизы выделяют такие подходы как психоаналитически ориентированные, НЛП и гипнотический [7].

Психоаналитически ориентированные подходы включают в себя использование следующих правил.

Во-первых, рекламное сообщение должно быть привлекательно для реципиента на подсознательном уровне, а основой привлекательности служат сексуальные мотивы, которые являются сильнейшими биологическими

стимулами. Присутствие сексуальных мотивов в рекламе создает условно-рефлекторную связь на подсознательном уровне; что впоследствии порождает положительные ассоциации с рекламируемым товаром: индивид, испытывающий положительные эмоции под воздействием рекламы сексуального характера, переносит эти эмоции на сам товар. Так, например, в рекламе мотоцикла Honda изображается сексуальная девушка, которая превращается в мотоцикл. Слоган данной рекламы: «*Honda, pure thrust*» (*Honda*, чистая мощь). Таким образом, реципиент будет связывать езду на данном мотоцикле с наслаждением, получаемым от интимного общения с девушкой, что создаст дополнительную неосознанную потребность к приобретению данного товара, которая дополнительно усиливается за счет присутствия вербального компонента, реализуемого в слогане. А слоганы «Сосу за копейки» из рекламы пылесосов и «Ему нравится ко мне прикасаться» из рекламы косметики *Nivea* будут порождать в сознании реципиентов мысли и образы сексуального характера, под воздействием которых они станут более предрасположены к покупке рекламируемого товара.

Во-вторых, в рекламе могут использоваться принципы трансактового анализа с его разделением личности индивида на три составляющих: взрослого, ребенка и родителя. Трансактный анализ - психоаналитическая теория личности, разработанная Э. Берном. Состояние родителя содержит установки, полученные извне (от родителей или воспитателей), которые могут заключаться в заботе об окружающих, в критических замечаниях по поводу чего-либо, в осуждении, одобрении или похвале. Состояние взрослого строится на базе полученного жизненного опыта, реализуясь в рациональном, разумном и объективном мышлении. Состояние ребенка определяется актуализированными впечатлениями, желаниями и переживаниями, полученными в детстве. Человек в отдельный момент времени пребывает в том или ином состоянии, которое определяет его поведение и восприятие действительности [2]. Рекламное сообщение следует направлять на определенное состояние личности. Например, реклама лекарственного средства «Доктор Мом», где показана заботливая мама и

ребенок, является воплощением родительской составляющей, а именно заботы, что также отражено и в слогане: «Лечит мама и доктор Мом». Таким образом, рекламный текст, направленный на «родителя», должен стимулировать его потребность в заботе, в отстаивании определенных правил и установок. Рекламный текст, обращенный к составляющей ребенка, должен быть веселым, забавным, легкомысленным. Рекламный текст, направленный на составляющую взрослого, должен содержать рациональные доводы.

В-третьих, широкое применение в рекламе находит латеральное программирование психики. Оно заключается в демонстрации очевидного факта, либо в сообщении какой-либо информации, которая заведомо представляется явной и понятной. Таким образом, усыпляется бдительность реципиентов, которые обычно склонны с недоверием относиться к прямым призывам в рекламе (таким как «Покупайте нашу косметику! Она самая качественная!»). В вербальных составляющих, например, могут быть заключены дополнительные планы содержания, которые не подвержены рефлексии, а соответственно осмысливаются на подсознательном уровне, и человеку кажется, что он сам принимает решение в пользу рекламируемой продукции.

Сила воздействия гипнотических средств определяется индивидуальными особенностями личности реципиента, так, например, неуверенные в себе, впечатлительные, стеснительные люди, у которых наблюдаются проблемы с проведением логического анализа будут наиболее сильно подвержены средствам гипнотического подхода. Также на восприятие данной психологической техники могут повлиять факторы ситуативного характера: недостаточная компетентность; стресс; болезнь; переутомление; значимость рекламируемого продукта.

К средствам гипнотического характера относятся:

1. Демонстрация трансового поведения. Аудиовизуальный ряд телевизионных рекламных роликов, сопровождающий рекламный текст, состоит из моделей поведения при встрече с рекламируемым продуктом, которые проецирует на себя реципиент. В печатной рекламе изображения заменяются описанием желаемого поведения, которое может содержать такие фразы, как

«Когда я использую продукт А, то чувствую/наслаждаюсь/представляю себя ... и т.п. Еще более эффективным способом повлиять на подсознание будет использование фраз, представляющих собой проекцию внутренних переживаний во внешнюю среду («Когда я использую продукт А, то все вокруг наслаждаются»). Например, слоганы «*Duru 1+1* прикосновение нежности»; «*A Mars a day helps you work, rest and play*» способны спровоцировать эффект, описанный выше за счет описания ощущений и результата, полученных от использования рекламируемого продукта.

2. Разрыв шаблона. Данный прием реализуется за счет показа или описания напряженных стрессовых ситуаций, которые благополучно разрешаются с участием рекламируемого продукта. Так, например, слоган из рекламы шоколадных конфет *M&Ms* «*Melts in your mouth, not in your hands*» и слоган из рекламы лекарства *Nurofen* «*Targeted Relief For Pain*» показывают, что проблемы растаявших конфет и сильной боли успешно решены.

3. Техника непредсказуемости и неопределенности. Она выражается в показе или описании чего-либо не относящегося к рекламируемому товару, таким образом реципиент не понимает, о чем идет речь, он напряжен и его состояние близко к трансовому. После завершающего показа или описания желаемой модели поведения реципиента и демонстрации рекламируемого товара, сам реципиент успокаивается и связывает свое благоприятное теперь состояние с рекламируемым продуктом. Подобный эффект также могут оказывать слоганы, включающие в себя игру слов, каламбуры и метафоры. Эмоциональная разрядка в таком случае наступает после раскрытия сути игры слов и т.п.: «Скажешь у меня нет вкуса?» - слоган из рекламы сигарет *Winston*; «*iThink, therefore iMac*» - реклама компьютерной техники *Apple*.

4. Применение несуществующих, придуманных слов. При демонстрации искусственно созданных слов реципиентам рекламы, у них также наблюдается предтрансное состояние («Попробуй, не божолеешь!» - слоган из рекламы французского вина *Beaujolais nouveau*).

5. Рассеивание. Данная техника заключается в выделение ключевых слов в рекламном тексте. («И не рассказывай об этом никому» - слоган из рекламы эротического общения [7] лишь побуждает к обратным действиям).

Еще одной психотехникой является НЛП, которое основано на выделении доминирующей перцептивной модальности, другими словами, определении типа восприятия действительности. На основе полученных данных выстраивается рекламный текст. Например, слоган «*Swell* смотри, что пьешь» из рекламы соков и нектаров *Swell* наиболее эффективно воздействует на мышление визуалов, поскольку в нем использована лексика, отражающая визуальный канал восприятия. Или, например, рекламный текст «На скорости 60 миль в час самый громкий звук в салоне - тиканье часов» из рекламы автомобиля *Rolls-Royce*, который апеллирует к аудиальному каналу восприятия [7].

А.С. Кармин выделяет вербально-суггестивную технику как наиболее используемую при составлении рекламных сообщений. Она заключается в использовании различных словесных приемов, которые способны сформировать у реципиента желание совершить покупку рекламируемого товара [6]:

1. Призыв. Особенно сильное влияние он может оказывать на людей малоопытных и некомпетентных, соответственно, данному приему в большей степени будет подвержено молодое поколение. Также женская аудитория обладает большей внушаемостью, чем мужская. Прием заключается в использовании императивных наклонений и предписывающих высказываний; и оформлен обычно в виде слогана: «Летайте самолетами Аэрофлота!»; «Попробуй моё 'Мондоро'».

2. Восклицание. Оно может побудить реципиента проявить эмпатию, разделив радостные и восторженные чувства, отраженные в вербальной составляющей в виде восклицательных предложений («Только настоящий шоколад может носить имя 'Кэдбери'»). Таким образом, рациональное мышление заменяется эмоциональным откликом, и критическое осмысление рекламы исчезает, что позволяет рекламному сообщению наиболее эффективно влиять на психику людей.

3. Риторический вопрос. Такой вопрос напоминает восклицание с вопросительным оттенком. Ответ на него представляется очевидным («А вы в курсе, что только у нас гарантия на товары - 10 лет?»).

4. Нормативное утверждение. Данное утверждение является высказыванием, сообщающим об общепринятых действиях и моделях поведения. Часто в таких утверждениях употребляются слова «всегда», «всякий», «каждый» и т.п. («Все любят деревенское молочко!»). Людям, как социальным существам, несвойственно отклоняться от общепринятых норм, поэтому такие высказывания будут программировать реципиентов на определённые действия.

5. Пресуппозиция. Данный прием представляет собой некое условие, выполнив которое, реципиент якобы убедится в преимуществах рекламируемого товара. Причем его выполнение не требует каких-либо усилий («Вы только попробуйте, и не оторветесь!»; «Стоит только заглянуть...»). Причем в пресуппозиции иногда употребляются выражения, льстящие самолюбию людей. Это позволяет устранить сомнения, переключив внимание человека на осознание своих положительных качеств и стремление их подтвердить («Умные люди знают, что...»; «Вам, как знатоку должно быть известно...»). В пресуппозиции также включают ссылки, которые должны вызывать доверие к рекламируемому товару («Специалисты подтверждают...»; «Клиническая экспертиза показала...»).

6. Иллюзия логического вывода. Обычно формулируется элементарное и очевидное суждение, на основе которого реципиент может сделать вывод в пользу рекламируемого товара. Это также могут быть два суждения, между которыми вместо причинно-следственной связи, присутствует мнимая логическая (Те, кто вам дорог, достойны самого лучшего. Поэтому не соглашайтесь ни на что, кроме «Орбит»). Между двумя предложениями отсутствует логическая связь, однако, союз «поэтому» создает обратное впечатление.

7. Противопоставление. Данный прием заключается в представлении рекламируемого товара в качестве наилучшей альтернативы чему-то изначально худшему, скучному, опасному и т.п. («Аэрогриль объявляет войну сковородкам!»)



- в данном высказывании скovorодки позиционируются, как нечто устаревшее и неэффективное; а аэрогриль, как нечто новое и качественное).

8. Имитация выбора. Прием заключается в предоставлении реципиенту выбора между различными типами рекламируемого товара за счет перенаправления внимания с основного утверждения на детали. Таким образом, снижается навязчивое давление, оказываемое рекламой; у реципиента появляется чувство, будто он самостоятельно сделал выбор в пользу товара («Найди свою *Coca-Cola!*» - данный слоган предлагает сделать выбор между разными вариантами напитка *Coca-Cola*, а не между *Coca-Cola* и напитком другой фирмы).

Довольно важной составляющей вербально-суггестивного воздействия являются фоновые факторы, которые относятся к невербальным и паравербальным средствам, оформляющим коммуникационный канал. Данные средства включают в себя, в первую очередь, просодические элементы речи (например, мелодика, темп, тембр, скорость речи, особенности произношения, громкость) [9]; музыку; звуковые эффекты; динамические факторы (позы, жесты, мимика); визуальная составляющая рекламного сообщения (графическое оформление текста, картинки, цвета и т.п.). Подобные приемы позволяют создать благоприятный фон (дружелюбную, искреннюю атмосферу) для восприятия рекламных сообщений [6]. В настоящее время большое количество рекламных слоганов оформляется в виде стихов и песен; ритм и рифма которых облегчают запоминание и снижают критичность мышления. При условии, что реклама будет перегружена различными фоновыми факторами, которые могут породить противоречивые образы в сознании индивида, провоцируя когнитивный диссонанс, перегрузку сознания и подобие трансового состояния, которое провоцирует совершение импульсивных и незапланированных покупок [7; 10].

Довольно интересной представляется ассоциативная психологическая методика А.С. Кармина [6]. Суть ее заключается в формировании ассоциации между каким-либо приятным, желанным и положительным для реципиента образом, и рекламируемым товаром. Ассоциации бывают трех видов: по контрасту, по смежности и по сходству.

1. Ассоциация по смежности определяется пространственной или временной близостью предметов и явлений. Например, если попросить человека произнести слово, ассоциирующееся у него со словом «стол», он скорее всего ответит «стул»; шум моря может ассоциироваться с отдыхом, расслабленным состоянием и т.п. Именно слоганы могут сформировать эффективную ассоциацию по смежности, акцентируя важные для реципиента функции рекламируемого продукта. Например, слоган «Мыло *Safeguard* - охрана для всей семьи», не только делает акцент на отличительном бактерицидном свойстве мыла, но и связывает продукт с представлениями о здоровой, дружной и благополучной семье. Закрепившись в памяти, слоган активизирует ассоциацию: мыло - здоровье и безопасность. Ассоциация по смежности обязательно должна быть понятной и устойчивой, иначе рекламный текст может не оказать должного воздействия на сознание человека.

2. Ассоциации по сходству. Лучшим образом она реализуется через визуальный ряд, сопровождающий вербальную составляющую рекламного текста. Для реализации этого приема необходимо найти предмет, не только похожий на рекламируемый, но и привлекательный для потенциального покупателя. Данная ассоциация усваивается реципиентами лучше, поскольку связь между предметами основывается на объективно существующем сходстве. Слоган «*Zeva* - мягкая, как перышко!» вызывает в сознании человека ощущение комфорта, мягкости и легкости. Белый цвет и принт из перышек на бумаге помогают создать соответствующую ассоциацию.

3. Ассоциация по контрасту реализуется через противопоставление товаров, принадлежащих одной группе. При чем один из товаров, выполняет сходные со вторым функции, однако, делает это неправильно и неэффективно. Таким образом, за вторым товаром закрепляется ассоциация преимущества и качества. Данный прием отличается от простого противопоставления тем, что закрепляет положительную ассоциацию в сознании реципиента. Обычно данный прием сопровождается визуальным компонентом. Например, в рекламе сейфов «ГрандСталь» слоган «Береженого сейф бережет» сопровождается картинками

сейфа и горшочка с деньгами (делается акцент на надежности сейфов «ГрандСталь» по сравнению с остальными местами хранения денег). Довольно сложно бывает подобрать подходящий контраст рекламируемому продукту, поэтому данный прием используется нечасто. К тому же, если контраст подобран неудачно, возможно возникновение юмористического эффекта, способного отрицательно повлиять на рекламируемый товар.

Таким образом, грамотно построенный рекламный текст способен повлиять на сознание потенциального покупателя, побудив его к действиям, выгодным рекламодателю [8]. Существуют различные методы и приемы создания рекламных текстов. Самыми эффективными являются суггестивные психологические технологии, реализующиеся через лингвистический и паралингвистический компоненты. При составлении рекламных слоганов недостаточно учитывать лишь социологические факторы, поскольку это не в полной мере раскрывает особенности восприятия целевой аудитории. Для создания наиболее эффективного рекламного слогана следует выявить психологические характеристики целевой аудитории, которые обуславливают выбор соответствующих средств языкового воздействия и увеличивают аттрактивность рекламных слоганов.

#### Список литературы

1. Бадамшина, А.Р. Особенности и факторы потребительского поведения населения / А.Р. Бадамшина // Формирование гуманитарной среды в вузе: инновационные образовательные технологии. Компетентностный подход. – 2013. – Т. 3. – С. 177-186.
2. Берн, Э. Игры, в которые играют люди; Люди, которые играют в игры / Эрик Берн; [пер. с англ. А. Грузберга]. – Москва: Эксмо, 2015. – 590 с.
3. Вертянкина, Н.В. Суггестивные параметры прагматического рекламного дискурса в современных средствах массовой информации : специальность 10.02.19 «Теория языка»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата филологических наук / Вертянкина Наталья Викторовна. – Краснодар, 2005. – 25 с.

4. Жилкина, М.С. Психология рекламы и поведение потребителей : индивидуально-типологический подход: монография / М.С. Жилкина. – Москва: Компания Спутник+, 2009. – 140 с.
5. Измайлова, М.А. Психология рекламной деятельности: Учебник / М.А. Измайлова. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2008. – 413 с.
6. Кармин, А.С. Психология рекламы / А.С. Кармин. – Санкт-Петербург: ДНК, 2004. – 509 с.
7. Психология рекламы: учебное пособие. – Москва: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2015. – 232 с.
8. Федюковская, М.Г. Психология манипулятивного воздействия / М.Г. Федюковская. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, 2020. – 67 с.
9. Федюковский, А.А. Теоретическая фонетика / А.А. Федюковский. – Санкт-Петербург: Балтийский государственный технический университет «Военмех», 2010. – 59 с.
10. Янтилина, Л.З. Психология влияния рекламы на сознание человека / Л.З. Янтилина // Экономика и социум. – 2014. – № 2-4(11). – С. 1352-1355.

## ***Раздел 9 «Лингвистика»***

### **ТИПОЛОГИЯ И СЕМАНТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АНГЛОЯЗЫЧНОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ СФЕРЫ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

*Гилязева Эмма Николаевна, Алламуратов Нурагды*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Целью статьи является лингвистическое исследование терминологии сферы мультимедийных технологий, выявление и описание ее семантических и типологических особенностей. Терминологические единицы языка мультимедийных технологий проанализированы на материале англоязычных научно-академических, научно-технических, научно-популярных текстов. Дискурс мультимедийных технологий в большей степени, чем другие формы дискурса, отражает сложность и динамику связей опытных взаимодействий в обществе.

В работе использованы общенаучные методы анализа, синтеза и обобщения, метод сплошной выборки, метод компонентного анализа, метод количественного анализа. В статье произведена семантическая классификация терминов мультимедийных технологий. В процессе формирования языка мультимедийных технологий наблюдается появление многочисленных новых терминов. Терминология сферы мультимедиа представляет собой динамично развивающуюся систему современной специальной лексики, которая является открытой и тесно связанной с другими терминологиями.

Ключевые слова: термин, терминология, сфера мультимедийных технологий, дискурс, семантическая группа, термин-метафора, метафоричность.

# TYPOLOGY AND SEMANTIC FEATURES OF ENGLISH TERMINOLOGY IN THE SPHERE OF MULTIMEDIA TECHNOLOGIES

*Gilyazeva Emma Nikolaevna, Allamuradov Nuryagdy*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. The purpose of the article is a linguistic study of the terminology of the field of multimedia technologies, identification and description of its semantic and typological features. Terminological units of the language of multimedia technologies are analyzed based on the material of English-language scientific-academic, scientific-technical, and popular science texts. The discourse of multimedia technologies, to a greater extent than other forms of discourse, reflects the complexity and dynamics of the connections of experienced interactions in society. The work used general scientific methods of analysis, synthesis and generalization, the continuous sampling method, the component analysis method, and the quantitative analysis method. The article makes a semantic classification of terms of multimedia technologies. In the process of forming the language of multimedia technologies, numerous new terms are emerging. Multimedia terminology is a dynamically developing system of modern specialized vocabulary, which is open and closely related to other terminologies.

Key words: term, terminology, sphere of multimedia technologies, discourse, semantic group, term-metaphor, metaphoricality.

XX век известен своим научным прогрессом, появлением и активным внедрением в жизнь новых технологий. Эпоха современных мультимедийных технологий изменила всю парадигму медийного пространства [Кульчицкая, 2019] и существенно повлияла на формирование терминологии сферы мультимедиа.

В научных источниках сегодня существует много определений термина «мультимедийная технология». Так, Ю.А. Шафрин под мультимедиа понимает специальную технологию, которая обеспечивает возможность путем использования программного обеспечения и технических средств объединять на

компьютере обычную информацию (текст и графику с изображениями, подаваемыми в динамике) [Шафрин, 2004, с. 45]. По утверждению А. И. Панченко, мультимедийная технология – это «технология, позволяющая с помощью компьютера интегрировать, обрабатывать и одновременно воспроизводить различные типы сигналов, разные среды, средства и способы обмена данными, сведениями» [Панченко, 2012, с. 207]. П. В. Орехов и Д. В. Галиев понятие «мультимедийные технологии» толкуют как «технологии конвертирования всех видов информации в цифровой формат, интеграции информации в один документ и воспроизведение его на компьютере» [Орехов, 2021, с. 24]. Анализ предложенных дефиниций, дает основания заключить, что большинство ученых под мультимедийными технологиями понимают технические средства, которые позволяют с помощью компьютерной техники воспроизводить разную информацию.

По мере развития мультимедийных технологий развивается также и терминология. Считается, что терминология данной науки являет собой отдельную систему. Однако, в ходе постоянного обмена ресурсами между общелитературным языком и терминологическими системами, специальная лексика непрерывно детерминологизируется, т.е. входит в употребление повсеместно, и терминологизируются слова литературного языка. Происходит это благодаря быстрой популяризации научно-технических новостей в обществе и актуальности различных явлений в среде компьютерных технологий и особым интересом, который общество проявляет к ним.

Дискурс мультимедийных технологий – сложная совокупность практик описания реальности. По сравнению с другими средствами описания реальности мультимедийный дискурс обладает собственными качествами.

Классификационные признаки позволяют определить смысловые связи внутри заданной терминосистемы. Все термины должны быть логически связаны с другими терминологическими словосочетаниями в пределах рассматриваемой терминосистемы. В процессе систематизации и классификации терминов в дискурсе мультимедийных технологий нами были предприняты попытки

составить список основных категорий и понятий, используемых в этой области. Для этого были использованы специализированные словари, тезаурусы, тексты избранной тематики и т. д. Выделение семантических групп в определенной предметной области осуществляется на основе экстралингвистических факторов и представляет собой своеобразную ее инвентаризацию. На этом основании термины англоязычной мультимедийной сферы были классифицированы нами в следующие семантические группы:

1. Семантическая группа терминов, обозначающих человеческие ресурсы – субъекты, лица, профессии и специальности, то есть людей, профессионально занятых в сфере мультимедийных технологий: *web-programmer* – веб-программист, *provider* – провайдер, *moderator* – модератор, *operator* – оператор, *engineering and technical personnel* – инженерно-технический персонал, *user of a radio frequency resource* – пользователь радиочастотного ресурса, *consumer of multimedia services* – потребитель мультимедийных услуг, *subjects of the multimedia market* – субъекты мультимедийного рынка и т.д.

2. Отдельную семантическую группу следует отнести к терминам дискурса мультимедийных технологий, которые называют процессы, операции и действия: передача информации, получение сообщения резервирования ресурсов, предоставление телекоммуникационных услуг, транзит трафика, преобразование данных и т.д.: *encryption* – шифрование, *cleaning and defragmenting disks* – очистка и дефрагментация дисков, *data transfer* – перенос данных, *data transmission* – передача данных, *administrative authority management* – управление административными полномочиями, *final segmentation* – окончательная сегментация, *final data flow control* – окончательное управление потоком данных и т.п.

3. Большую семантическую группу образуют термины, объединяющие лексемы, номинирующие механизмы, устройства, оборудование и т.д. Например, *electronic data carrier* – электронный носитель информации, *amplifier* – усилитель, *punched card* – перфокарта, *Version Control System* – Система контроля версий, *interactive program* – интерактивная программа, *file server* –



*файловый сервер, data compression program – программа сжатия данных, decryption utility – утилита расшифровки, routing table – таблица маршрутизации, network gateway – сетевой шлюз и т.д.*

4. Семантическая группа названий телекоммуникационных услуг, служб, соответствующих документов и тарифов: *videoconference – видеоконференция, e-mail – электронная почта, facsimile – факсимильная связь, cellular communication – сотовая связь, mobile telephony – мобильная телефония, IP telephony – IP-телефония, conference calling – конференц-связь, telegraphy – телеграфия, call forwarding – переадресация, multimedia services – мультимедийные услуги и т.д.*

В общей сложности среди 464 выявленных лексических единиц в англоязычных текстах информационных технологий и СМИ в семантическую группу «термины, обозначающие человеческие ресурсы» входят 60 единиц (13%); «термины, обозначающие материально-техническое обеспечение» – 176 единиц, или 38% всех проанализированных терминов; «термины, обозначающие процессы, способы и приемы обмена информацией» – 135 единиц, что составило 29% английских терминов; «термины-названия телекоммуникационных услуг, служб, соответствующих документов и тарифов» – 93 лексемы, что составляет 20% всех проанализированных единиц английской терминологии сферы мультимедийных технологий.

К семантическим особенностям терминов также относятся встречающиеся и термины-метафоры. Метафоричность как признак терминов является и интересным объектом для исследования и одновременно может составлять трудности перевода. Общеизвестно, что термины этой сферы относятся к области точных наук, ведь метафоричность присуща сфере художественного или поэтического текста. Впрочем, как видим для переводчика, важно обращать внимание на то, что даже такая прагматично-ориентированная сфера как мультимедиа может также взаимодействовать с метафоризацией, что для точных наук в большинстве своем не присуще.

Firewall (Межсетевое устройство защиты) – это программный комплекс, предназначенный для защиты компьютера от несанкционированного доступа.

*Firewire (скоростной последовательный интерфейс)* – последовательная высокоскоростная шина, предусматривающая высокую скорость обмена данными компьютера с разными периферийными устройствами.

*Firefox (файерфокс)* – первый в мире браузер с открытым исходным кодом.

Динамическое развитие информационных технологий активизирует феномен «полиноминации», то есть когда одно понятие, одно явление приобретают ряд номинаций. В то же время, как можно проследить из некоторых языковых единиц, возникает особый тип неологизмов – «ретронимы», под которыми подразумеваются новые обозначения уже известных понятий и предметов в связи с уточнением данных понятий, с появлением новых разновидностей существующих предметов и необходимостью тем более четкого разграничения старого и нового понятия или предмета. В качестве примеров синонимии среди метафорических номинантов такой лексики можно назвать и такие, как *bitty box, big iron, dinosaur, retroware, tired iron, toaster-toy, steam-powered iron*.

Таким образом, в процессе терминообразования активную роль играет метафоризация, возможная как на базе общего словаря соответствующего языка, так и на основе заимствования. Семантические переносы подобного типа способствуют развитию различных терминосистем, образованию запоминающихся, мотивированных терминов. Приведенные примеры демонстрируют, что метафорическое осмысление является продуктивным способом образования терминов в области мультимедийных технологий.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что терминология сферы мультимедиа представляет собой динамично развивающуюся систему современной специальной лексики, которая является открытой и тесно связанной с терминологиями других дисциплин, общенаучными и межотраслевыми терминами. Практическая значимость проведенного исследования состоит в возможности использования его результатов для решения задач стандартизации и совершенствования терминологии сферы мультимедиа.

### Список литературы:

1. Беловский Г. Г. Мультимедийные технологии: Лабораторный практикум / Г. Г. Беловский, В. М. Зеленкевич; Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка». – 2-е издание. – Минск: Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», 2010. – 192 с.
2. Кульчицкая Д. Ю. Мультимедиа как коммуникационный феномен: анализ зарубежных исследований / Д. Ю. Кульчицкая // Вестник Московского университета. Серия 10: Журналистика. – 2018. – № 6. – С. 94-112.
3. Орехов П. В. Мультимедийные технологии / П. В. Орехов, Д. В. Галиев. – Москва: Московский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации им. В.Я. Кикотя, 2021. – 100 с.
4. Панченко А. И. Понятие «Мультимедийный продукт» / А. И. Панченко // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2012. – № 5. – С. 207-209.
5. Шафрин Ю. А. Информационные технологии: учеб. пос. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2004. – Ч. 1: Основы информатики и информационных технологий. – 316 с.

ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА РЕПРЕЗЕНТАЦИИ ОБРАЗОВ  
ЖЕНЩИН-ПОЛИТИКОВ В АНГЛОЯЗЫЧНОЙ ПРЕССЕ (НА ПРИМЕРЕ А.  
МЕРКЕЛЬ И Х. КЛИНТОН)

*Евграфова Ольга Геннадьевна*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация: Цель статьи - выявление языковых особенностей репрезентации гендерных стереотипов на примере образов двух женщин-политиков Ангелы Меркель и Хиллари Клинтон в англоязычной прессе (по материалам электронной газеты «The Guardian»). Автор останавливается на характеристике таких имиджевых составляющих, как 1) внешние стороны (возраст, пол, семейное положение, внешность) и 2) внутренние стороны (профессиональные и личностные качества). Научная новизна исследования в том, что проведен лингвистический анализ материалов электронного сайта газеты «The Guardian», за сравнительно недавний период времени, с 2015 по 2023 гг., сопоставляются два разноплановых женских образа, доказывается, что представительницы политической элиты США и Германии имеют схожие характеристики, свидетельствующие о тенденции к маскулинизации их имиджа.

Ключевые слова: гендерный стереотип, женщина-политик, медиа-политический дискурс, репрезентация, средства массовой информации.

LINGUISTIC MEANS OF REPRESENTING IMAGES OF WOMEN  
POLITICIANS IN THE ENGLISH-SPEAKING PRESS (BASED ON THE  
EXAMPLE OF A. MERKEL AND H. CLINTON)

*Evgrafova Olga Gennadiевна*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Abstract: The purpose of the article is to identify linguistic features of the representation of gender stereotypes using the example of the images of two female politicians Angela Merkel and Hillary Clinton in the English-language press (based on materials from the electronic newspaper “The Guardian”). The author dwells on the characteristics of such image components as 1) external aspects (age, gender, marital status, appearance) and 2) internal aspects (professional and personal qualities). The scientific novelty of the study is that a linguistic analysis of materials from the electronic website of The Guardian newspaper was carried out; for a relatively recent period of time, from 2015 to 2023, two diverse female images are compared, it is proved that representatives of the political elite of the USA and Germany have similar characteristics, indicating a tendency towards masculinization of their image.

Key words: gender stereotype, female politician, media-political discourse, representation, media.

## Введение

На современном этапе развития человечества роль женщин в политической сфере становится все более значительной. Однако, по данным организации «ООН-женщины» в 2022 году доля женщин в кабинетах министров государств ООН менее 25%, причем, что касается представительниц прекрасной половины человечества в парламентах, стоит сказать о «значительных глобальных диспропорциях: европейские скандинавские страны находятся на вершине регионального рейтинга (45,7% депутатов - женщины), в то время как регион Ближнего Востока и Северной Африки остается внизу (17,7% депутатов - женщины) [2]. Учитывая все более возрастающую роль СМИ в формировании общественного сознания, мы сформулировали цель нашего исследования: выявление гендерно-обусловленных языковых средств для создания образов двух западных женщин-политиков – Ангелы Меркель и Хиллари Клинтон. Стоит напомнить, что экс-канцлер Германии - первая женщина на этом посту, влиятельный политик, доктор наук, ученая физхимик, занимала этот пост 16 лет и являлась фактически лидером Евросоюза. Хиллари Клинтон, первая леди США

(1993-2001), госсекретарь США (2009-2013), кандидат в президенты на выборах 2016 г, проигравшая Д. Трампу. *Гипотеза* исследования заключается в возможности выявления отдельных закономерностей и специфических составляющих образа женщин-политиков в медийном дискурсе путем лингвистической экспертизы определенного лингвосоциума.

Для достижения вышеуказанной цели исследования необходимо решить следующие задачи: 1. Составить корпус примеров на материале текстов англоязычных СМИ 2. Выделить основные компоненты структуры образа женщины-политика и гендерные стереотипы, присутствующие в медиа-политическом дискурсе 3. Сопоставить выявленные характерные черты образов А. Меркель и Х. Клинтон

Материалами для исследования послужили статьи британской электронной газеты “The Guardian” (14), в которых так или иначе представлен образ вышеуказанных женщин-политиков. Годы публикации материалов с 2015 по 2021 гг., то есть последние 6 лет пребывания г-жи А. Меркель у власти. В этот же период Х.Клинтон стала первой в истории США женщиной, баллотирующейся на высший государственный пост от одной из двух системообразующих политических партий. К исследованию также привлекались ранее написанные статьи по языковым средствам создания образа женщин-политиков в СМИ

Теоретической базой исследования стали труды в области стилистики и семантики (И. В. Арнольд, И. Р. Гальперин), когнитивной лингвистики (Е. С. Кубрякова, В. А. Маслова), медиалингвистики (Т. Г. Добросклонская), гендерной лингвистики (А. В. Кирилина, Е.С. Пронина) и другие научные труды. Роль СМИ в формировании, изменении и популяризации образа современного политика сложно переоценить, потому стерео типизация образа женщины-политика – одно из направлений современных лингвистических исследований. Интерес представляют исследования, посвященные изучению образов наиболее известных женщин-политиков и способов речевого воздействия на адресата. В этой связи также следует упомянуть исследования Е.С. Ивашовой (Ивашова, 2011, с.214-218), Е.С. Прониной (Пронина, 2015), Т.Ю. Тамерьян, В.А. Цаговой (Тамерьян,

Цаголова, 2019, с. 141-151), О.Н. Шалифовой (2016, с. 95-100), которые изучали гендерные стереотипы различных политиков-женщин.

Основными методами нашего исследования являются сравнительно-сопоставительный, стилистический анализ, дискурс-анализ для интерпретации текстов.

Практическая ценность полученных результатов определяется возможностью их использования в курсах лекций по общему языкознанию, стилистике, политической лингвистике, медиа лингвистике, а также при проведении семинарских занятий по данным дисциплинам.

#### Обсуждение и результаты

Для цели данного исследования интерес представляет подход Н.А. Кузьминой в рамках антропоцентрической парадигмы. Исследователь рассматривает медиа-дискурс, как процесс передачи сообщений, рассчитанных на массовое сознание, и воплощение в жизнь своего идейного запаса, направленного на «когнитивную обработку социума и индивида с целью формирования особой картины мира» (Кузьмина, с. 12).

Языковой образ человека создается на основе нескольких параметров (интеллектуальных, физических, биологических, социальных, психических). В образе политика выделяются определенные группы характеристик. Причем, необходимо учитывать, что в печатных СМИ этот образ нельзя считать целостным, поскольку автор, как правило, акцентирует внимание лишь на отдельных деталях, фактах действительности, которые важны для достижения конкретных целей, стоящих перед журналистом. Опираясь на классификацию М.Ю. Товкес, мы считаем, что значимыми являются внешние характеристики, к которым можно отнести релевантные для создания образа, категории:

#### 1) пол

Лексико-грамматическое выражение категория пола находит в употреблении лексем lady, woman, female, личных и притяжательных местоимений и имен собственных. Позитивная оценка в упоминании пола женщины-политика выражается в информации о том, что женщина проявляет

такие качества как смелость, целеустремлённость, решительность, являясь первой из женщин на высокопоставленной позиции, либо борющейся за равноправие полов:

As an eight time winner of Forbes' most powerful women list, Angela Merkel knows a thing or two about succeeding as a woman (15).

Ангела Меркель, восьмикратная победительница списка самых влиятельных женщин по версии Forbes, знает кое-что о том, как добиться успеха как женщина (Перев. авт.).

Следующий фрагмент имплицитно иллюстрирует противопоставление по гендерному признаку в ущерб образу женщины. Хиллари Клинтон противопоставляется таким политикам, как Рузвельт, Гарри Трумэн, Джон Ф. Кеннеди, Билл Клинтон, Барак Обама, которые, по словам автора статьи (цитирующего Оу Кляйна, бывшего обозревателя журнала Time) обладали величием духа, оптимизмом и открытостью, в отличие от Хиллари Клинтон: "To have greatness of spirit, you have to be optimistic and you have to at least give the appearance of openness." Hillary, he concludes, "was never going to be that"[8].

Чтобы обладать величием духа, нужно быть оптимистом и хотя бы создавать видимость открытости. Хиллари «никогда не собиралась стать таковой». (Перев. авт.)

В следующем фрагменте подчёркивается первопроходческая роль Ангелы Меркель в качестве женщины-канцлера, обеспечивающего стабильность и безопасность государства: "In the midst of many male politicians it was a relief to see a female representative leading German politics. Her calmness and reliability always gave me a sense of security in society".

Среди многих политиков-мужчин было облегчением видеть представительницу женского пола, возглавляющего немецкую политику. Ее спокойствие и надежность всегда давали мне ощущение безопасности в обществе» (Перев. авт.).

2) семейное положение;



Хиллари Клинтон оценивается с точки зрения борьбы за равноправие женщин в политике, но референция к семейному положению является ключевой в создании образа Хиллари Клинтон в проанализированных статьях.

What people think of her character traits - So by the time she arrived on the national stage in 1991, during Bill Clinton's presidential campaign, the then-still-mostly-male press corps already had an idea of who they understood Hillary Clinton to be – a potential liability to her husband's political career whose feminism and ambition were a bit unseemly (16).

Что люди думают о чертах ее характера. Итак, к тому времени, когда она вышла на национальную сцену в 1991 году, во время президентской кампании Билла Клинтона, тогдашняя пресса, состоявшая в основном из мужчин, уже имела представление о том, кем они понимают Хиллари Клинтон. Она -потенциальная помеха для политической карьеры ее мужа, чей феминизм и амбиции были немного неприличными.

Наряду с этим, она (Х. К.) характеризуется, как надёжный партнёр:

«Bill Clinton survived impeachment in the late 1990s over his affair with White House intern Monica Lewinsky. Hillary Clinton, then first lady, stood by her husband».

«Билл Клинтон пережил импичмент в конце 1990-х годов из-за романа со стажеровашейся в Белом доме Моникой Левински. Хиллари Клинтон, тогдашняя первая леди, поддержала своего мужа».

Заметим, что сохранение брака презентуется, как проявление мужества: 'gutsiest' thing she's ever done was to stay in her marriage (10).

«самым смелым» поступком, который она когда-либо делала, было то, что она осталась в браке» (Перев. авт.).

3) возраст;

В рассмотренных статьях также акцентируется возраст Хиллари Клинтон: The 73-year-old wife of former US president Bill Clinton has more reason than most to be a student of media trends, from historic newspapers to the latest digital platforms (11).

У 73-летней жены бывшего президента США Билла Клинтона больше поводов, чем у многих других, изучать тенденции в средствах массовой информации, от исторических газет до новейших цифровых платформ.

В вышеуказанном выдержке возраст Хилари Клинтон упоминается наряду с семейным положением, тем самым имплицитно выражается неавтономность политика, представленной в качестве жены бывшего президента. Имплицитную отрицательную оценку несет в себе лексема student наряду с указанием возраста, что порождает ассоциации комического несоответствия, но, с другой стороны, подчеркивает готовность решительно идти вперед, получать новые знания, молодость независимо от физиологического возраста.

Касаемо возраста госпожи Меркель, он упоминается не часто и, в основном, относительно момента ее ухода с поста и, на наш взгляд, не несет каких-либо оценочных коннотаций: The 67-year-old nonetheless conceded that “what has been achieved is not sufficient” when measured against the Paris agreement’s target to limit global warming to well below 2C.

Тем не менее 67-летняя признала, что «достигнутого недостаточно» по сравнению с целью Парижского соглашения ограничить глобальное потепление значительно ниже 2°C.

#### 4) внешность

Относительно внешних характеристик Хиллари Клинтон упоминается её образ в белом костюме: If there was a single night I truly believed Hillary Clinton would become president, it was 28 July 2016, when she took to the floor in her white Ralph Lauren suit to formally accept the nomination... sounds of fifty thousand supporters clapping and cheering for the woman in white on stage (12).

Если и была хоть одна ночь, в которую я искренне верил, что Хиллари Клинтон станет президентом, то это было 28 июля 2016 года. Она вышла в своем белом костюме от Ralph Lauren, чтобы официально принять номинацию... звуки пятидесяти тысяч сторонников, аплодирующих и приветствующих женщину в белом на сцене.

Другой автор эксплицитно выражает негативное отношение электората к внешним манерам женщины-политика (Х.К.).

There's something about her manner, persona, voice, smirk that just grates on a lot of people. И далее журналист приводит цитату политического консультанта Крейга Ширли: "People don't like to be talked down to, and she has a terrible habit of talking down to people, with that smirk." (16).

Есть что-то в ее манерах, голосе, ухмылке, что просто раздражает многих людей: «Люди не любят, когда с ними разговаривают свысока, а у нее (Х. Клинтон) ужасная привычка разговаривать с людьми свысока с такой ухмылкой».

Рассуждая о последствиях ухода с поста канцлера Германии, журналист «The Guardian» подчеркивает схожесть двух персон, А. Меркель и ее звездного двойника: внешнюю простоту – сутулость, осторожную походку, детское ликование, что несомненно, свидетельствует о простоте канцлера и близости народу, и, думается, в свое время находило позитивный отклик в обществе:

She is indeed more or less Merkel's spitting image, mimicking her down to her slightly stooped posture, even her cautious gait and sometimes childlike glee (9).

Она действительно является более или менее вылитым Меркель, подражая ей вплоть до слегка сутулой позы, даже осторожной походки и иногда детского веселья.

В то же время, ее образ наделяется мужскими чертами.

At times, there was a hint of emotion in the usually stoic chancellor's face (7).

Временами на обычно стоическом лице канцлера проглядывал намек на эмоции.

Бывший канцлер Германии часто ассоциируется с положительным образом матери или пожилой, соблюдающей традиции этикета родственницы. Например, репортер пишет о том, как выглядела Меркель, встречаясь с британской королевой «a shy-seeming woman in trousers and purple jacket, nodding her head too many times, trying to observe the correct rituals for greeting a monarch (14, 2021, 27 September).

Застенчивая на вид женщина в брюках и фиолетовой куртке, слишком много раз кивая головой, пытаюсь соблюсти правильные ритуалы приветствия монарха».

## II. Профессиональные и личностные качества

В ходе анализа были выделены следующие характеристики: компетентность, прагматизм, интеллектуальные способности, самостоятельность, авторитетность, твёрдость, сила, активность, решительность.

Без относительно акцента на женских качествах журналисты описывают Ангелу Меркель, как сильнейшего политика Европы: “the most influential national leader in Europe”; “rational to the point of coldness; She’s very German, at the end of the day, a patriot, and a passionate supporter of the German football team”; “Her calmness and reliability always gave me a sense of security in society”, «woman, so strangely indifferent to the trappings of power», “She’s a pop icon, who has entered our consciousness like a song”.

В одной из статей автор высказывает недоумение, рассуждая о двойственности образа политика (А. Меркель).

«How could this woman, so strangely indifferent to the trappings of power, take over a party held for half a century by conservative males, and then be elected four times in a row to lead one of the world’s great powers?».

Как могла эта женщина, столь странно равнодушная к атрибутам власти, возглавить партию, которую на протяжении полувека возглавляли консервативные мужчины, а затем четыре раза подряд избираться на пост руководителя одной из великих держав мира?

Belgian prime minister was full of praise for her “extreme sobriety and simplicity”. He added: “This is a very powerful seduction weapon.” (17)

Премьер-министр Бельгии похвалил ее за «чрезвычайную трезвость и простоту». Он добавил: «Это очень мощное оружие соблазнения».

She will go down in German and European history as a leader with a huge amount of staying power at the very least and as someone with some historic achievements to her name at best – particularly if she manages to save the euro (13).

Она войдет в историю Германии и Европы как лидер, обладающий огромной стойкостью, по крайней мере, и, в лучшем случае, как человек, добившийся некоторых исторических достижений – особенно если ей удастся спасти евро.

Her insistence on imposing German-style austerity measures and reforms on the rest of Europe rather than giving in to constant pressures to flood the markets with ever more money won her few friends, particularly in southern Europe, but the steady hand she showed at a time of crisis saw her win praise and secured her huge support in Germany [13].

Вместо того, чтобы поддаваться постоянному давлению с целью наводнить рынки все большим количеством денег, она настояла на введении мер жесткой экономии и реформ в немецком стиле для остальной Европы. Тем самым она завоевала друзей, особенно в Южной Европе, но твердая рука, которую она время от времени проявляла во время кризиса завоевала похвалу и огромную поддержку в Германии.

Ораторские качества :

Lithuania's president for a decade, described Merkel as “the queen of compromises”, who “never gives empty promises” (А Меркель).

Президент Литвы на протяжении десяти лет называл Меркель «королевой компромиссов», которая «никогда не дает пустых обещаний».

An ordinary chemist, devoid of oratorical skills, charisma, political guile or even any particular agenda. And at 35, she found herself, by a quirk of history, in the right place at the right time. She knew what to make of it.

Обычный химик, лишенный ораторских способностей, харизмы, политического коварства и даже какой-либо конкретной программы. И в 35 лет она по причуде истории оказалась в нужном месте в нужное время. Она знала, что с этим делать.

Материалы «The Guardian» в период предвыборной президентской кампании 2016, когда Х. Клинтон проиграла президентскую гонку Д. Трампу, посвящены ее чертам как женщины-политика. Так, способность с достоинством преодолевать жизненные трудности, возникшие в связи со скандалом ее бывшего супруга, президента США, характеризует Хиллари Клинтон, как твёрдого, амбициозного, сильного политика:

Depressingly, these prejudices sometimes hop the fence: Clinton's decision to remain in her marriage only proved how weak she was, right up until the moment it proved that she was Lady Macbeth, a cold-blooded careerist.

К сожалению, эти предрассудки иногда выходят за рамки: решение Хиллари Клинтон остаться в браке лишь доказывало, насколько она слаба, вплоть до того момента, пока не было доказано, что она леди Макбет, хладнокровная карьеристка.

What people think of her character traits - So by the time she arrived on the national stage in 1991, during Bill Clinton's presidential campaign, the then-still-mostly-male press corps already had an idea of who they understood Hillary Clinton... when Hillary Clinton arrived in Washington DC as first lady, "she came from Little Rock with a reputation already established" as "such a militant feminist, difficult to deal with" (16).

Что думают люди о ее чертах характера. Итак, к тому времени, когда она вышла на национальную сцену в 1991 году, во время президентской кампании Билла Клинтона, пресс-корпус, тогда еще преимущественно мужской, уже имел представление о том, кого они понимают под Хиллари Клинтон... Когда Хиллари Клинтон прибыла в Вашингтон в качестве первой леди, «она приехала из Литл-Рока с уже сложившейся репутацией» как «такая воинственная феминистка, с которой трудно иметь дело»

Таким образом, несмотря на прагматизм, приземленность и практичность, что, на наш взгляд, является отражением национального менталитета немцев, ее современники отмечают как положительные такие качества канцлера как

самоконтроль, непоколебимость в принятии решений, упорство. Восприятие же деятельности Х. Клинтон менее однозначно, часто представляется в негативном ключе. Ее образ наделяется журналистами более воинственными чертами характера, что эксплицитно выражается в таких лексемах как «a bespoke trigger», «a mould-breaker and a risk-taker».

With the possible exception of Donald Trump, no US politician inspires such fear and loathing as Hillary Clinton. She's like a bespoke trigger for the Republican-state white male (8).

За исключением, возможно, Дональда Трампа, ни один американский политик не внушает такого страха и ненависти, как Хиллари Клинтон. Она как сделанный на заказ спусковой крючок для белого мужчины из республиканского штата.

#### Обсуждение и результаты

Таким образом, собранный нами эмпирический материал позволяет сделать вывод, что важными компонентами медийных образов Ангелы Меркель и Хиллари Клинтон являются реализм, прагматизм, твердость, амбициозность, в то же время нельзя не принимать во внимание гендерную составляющую. Женщина-политик должна иметь и чисто женские черты, быть мягкой, осторожной, сдержанной, исполнять роль жены, матери, нести свое женское начало.

#### Заключение

Созданные в медийном дискурсе образы обеих женщин-политиков имеют ряд сходств и обнаруживают свою специфику. Как А. Меркель, так и Х. Клинтон представляются в той или иной степени выраженности, в рамках оппозиции свой-чужой. Это подтверждает тот факт, что роль политика на сегодняшний день не является само собой разумеющейся ролью женщине в парадигме гендерных стереотипов. Гендерная принадлежность может служить как отрицательно-оценочной функции, так и положительной оценке смелости, отваги, твердости. В итоге получается разноаспектный образ, не позволяющий читателю привыкнуть к определенному имиджу. Гендерные стереотипы, несомненно, влияют на образ,

так как они формируются в контексте общественных взглядов и обусловлены социально-историческими условиями, в которых действует политик.

Список литературы:

1. Ивашова Е.С. Образ женщины-политика в англоязычной прессе: языковая репрезентация гендерных стереотипов // Вестник МГИМО - Университета. 2011. № 5. - С. 214-218.
2. Женщины у власти в 2023 году: Новые данные показывают прогресс, но большие разрывы в данных по регионам. URL: <https://eca.unwomen.org/ru/stories/novosti/2023/04/zhenschiny-u-vlasti-v-2023-godu-novye-dannye-pokazyvayut-progress-no-bolshie-razryvy-v-dannykh-po-regionam> (дата обращения 03.10.2023)
3. Кузьмина Н. А. Медиатекст как объект медиалингвистики // Современный медиатекст. Омск: Омский гос. ун-т. 2011. -С. 11-55.
4. Пронина Е. С. Языковые средства формирования образа женщины-политика в англоязычной прессе: дисс. ... д. филол. н. М. 2015. - 203 с.
5. Тамерьян Т.Ю., Цаголова В.А. Динамика метафорической вербализации образа Kanzlerin Angela Merkel // Вестник РУДН. Серия: Теория языка. Семиотика. Семантика. 2019. № 1(10). - С. 141-151.
6. Шалифова О.Н. Медийный образ Хиллари Клинтон и средства его создания // Поволжский педагогический вестник. 2016. №3 (12). - С. 95-100.
7. Angela Merkel's Parting Message to Germany: Trust One Another
8. URL: <https://www.nytimes.com/2021/12/02/world/europe/angela-merkel-farewell-germany.html?searchResultPosition=4> (дата обращения 05.10.2023)
9. 'As guarded as Fort Knox': the inside story of Hillary Clinton's presidential campaign  
URL: <https://www.theguardian.com/tv-and-radio/2020/jun/03/hillary-clinton-nanette-burstein-interview-presidential-campaign> (дата обращения 05.10.2023)
10. Blazers out, nail varnish in: as Merkel steps down, so does star  
Doppelganger URL: <https://www.theguardian.com/world/2021/nov/12/merkel-star-doppelganger-germany-ursula-wanecki> (дата обращения 01.10.2023)



11. Hillary Clinton: 'gutsiest' thing she's ever done was to stay in her marriage  
URL: <https://www.theguardian.com/us-news/2019/oct/01/hillary-clinton-gutsiest-thing-shes-ever-done-was-to-stay-in-her-marriage> (дата обращения 07.10.2023)
12. Hillary Clinton: 'There has to be a global reckoning with disinformation' URL:  
[https://www.theguardian.com/us-news/2021/may/06/hillary-clinton-guardian-  
\[\]disinformation-big-tech-facebook](https://www.theguardian.com/us-news/2021/may/06/hillary-clinton-guardian-[]disinformation-big-tech-facebook). (дата обращения 07.10.2023)
13. 'If Hillary Clinton loses this election, it will be because of you and me' – an  
exclusive extract from Huma Abedin's memoir URL:  
[https://www.theguardian.com/us-news/2021/nov/06/if-hillary-clinton-loses-this-  
election-it-will-be-because-of-you-and-me-an-exclusive-extract-from-huma-  
abedins-memoir](https://www.theguardian.com/us-news/2021/nov/06/if-hillary-clinton-loses-this-election-it-will-be-because-of-you-and-me-an-exclusive-extract-from-huma-abedins-memoir) (дата обращения 06.10.2023)
14. Ten reasons Angela Merkel is the world's most powerful woman  
URL: [https://www.theguardian.com/world/2015/jan/07/ten-reasons-angela-merkel-  
germany-chancellor-world-most-powerful-woman](https://www.theguardian.com/world/2015/jan/07/ten-reasons-angela-merkel-germany-chancellor-world-most-powerful-woman) (дата обращения 03.10.2023)
15. The Guardian URL: <https://www.theguardian.com/international> (дата обращения  
03.10.2023)
16. There's nothing wrong with being ambitious' and four other times Angela Merkel  
was absolutely right URL: [https://www.theguardian.com/women-in-  
leadership/2015/jan/07/nothing-wrong-with-being-ambitious-angela-merkel-  
quotes](https://www.theguardian.com/women-in-leadership/2015/jan/07/nothing-wrong-with-being-ambitious-angela-merkel-quotes) (дата обращения 03.10.2023)
17. Why do people dislike Hillary Clinton? The story goes far back URL:  
[https://www.theguardian.com/us-news/2016/oct/18/hillary-clinton-why-hate-  
unlikeable-us-election](https://www.theguardian.com/us-news/2016/oct/18/hillary-clinton-why-hate-unlikeable-us-election) (дата обращения 02.10.2023)
18. 'You are a monument': EU leaders hail Angela Merkel at 'final' summit URL:  
[https://www.theguardian.com/world/2021/oct/22/monument-eu-leaders-hail-  
angela-merkel-final-summit](https://www.theguardian.com/world/2021/oct/22/monument-eu-leaders-hail-angela-merkel-final-summit) (дата обращения 06.10.2023)

СМЕЛОСТЬ КАК ОСНОВОПОЛАГАЮЩЕЕ КАЧЕСТВО ЛИЧНОСТИ В  
РОМАНЕ «ЧУДО» Р. ДЖ. ПАЛАСИО

*Кириллова Дарья Сергеевна, Сафина Аделина Ренатовна*

*ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический  
университет», Набережные Челны, Россия*

**Аннотация:** Данная статья посвящена рассмотрению понятия смелость и его раскрытию в романе «Чудо» Р. Дж. Паласио. Поступки и поведение героев произведения позволили выделить четыре основные вида смелости: физический, эмоциональный, интеллектуальный, моральный.

**Ключевые слова:** смелость, художественная проза, американская литература.

COURAGE AS A FUNDAMENTAL PERSONALITY QUALITY IN THE  
NOVEL «WONDER» BY R. J. PALACIO

*Kirillova Daria Sergeevna, Safina Adelina Renatovna*

*Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia*

**Abstract:** This article is devoted to the consideration of the concept of courage and its disclosure in the novel «Wonder» by R. J. Palacio. The actions and behaviour of the characters of the novel allowed us to distinguish four main types of courage: physical, emotional, intellectual, moral.

**Keywords:** courage, fiction, American literature.

Хотелось бы начать статью с рассмотрения понятия смелость. Смелость – это «смелое поведение, решимость» [1]. При этом одним из толкований прилагательного «смелый» является следующее: смелый – «не знающий страха, решительный» [2]. Смелость – это качество человека, позволяющее ему преодолевать страхи, дающее способность осмелиться что-то сделать и действовать, несмотря на сопротивление факторов окружающей

действительности, собственную неуверенность и поджидающие впереди возможные опасности. В эпоху Средневековья храбрость и смелость прославлялись в эпических поэмах как добродетели, которые в первую очередь характеризовали рыцарей.

Концепция смелости является важным элементом многих американских романов. В этих произведениях смелость часто ассоциируется с преданностью своим убеждениям, выносливостью, состраданием, решимостью и жертвенностью. Произведения с фокусом на исторические события или американскую культуру зачастую рассказывают истории о смелых героях и героинях, которые смогли достичь своих целей, даже несмотря на множество трудностей и препятствий, которые встретились на их жизненном пути. Примерами таких романов могут быть «Маленькие женщины» Луизы Мэй Олкотт, «Моби Дик, или Белый кит» Германа Мелвилла, «Над пропастью во ржи» Джерома Сэлинджера, «Фаренгейт 451» Рэя Брэдбери, «Унесенные ветром» Маргарет Митчелл и другие. Во многих из этих романов, герои и героини принимают рискованные решения, чтобы защитить своих друзей и семью, отстаивают свои убеждения и ценности, сражаются с невзгодами и искушениями. Понятие смелости в американской литературе часто связано с героическими поступками, которые вдохновляют читателей на достижение своих собственных целей и мечтаний.

В романе «Чудо» Р. Дж. Паласио смелость представлена в различных формах и проявлениях. Главный герой Август, который страдает от деформации лица, проявляет смелость, несмотря на все жизненные трудности и невзгоды. В начале процесса социализации в школе он был очень застенчивым, неразговорчивым ребенком. Его смелость развивается с каждой главой романа. Его новые друзья также помогают ему обрести свою смелость, хотя и не специально.

В романе «Чудо» можно выделить несколько видов смелости:

1. Физическая смелость – это способность рисковать своей жизнью, чтобы защитить других или достичь цели через преодоление физических препятствий.

«Why'd you do that? <...> We could have been partners. You don't have to be friends with that freak if you don't want to be, you know...»

And that's when I punched him. Right in the mouth [3].

В этом отрывке мы можем увидеть проявление физической смелости. Когда учитель на уроке сказал, что нужно разделить на пары для проекта, Джек оказался в паре с Августом. Даже когда Джулиан предложил Джеку присоединиться к Джулиану и его партеру, Джек отказался. В этой ситуации мы уже можем увидеть зачатки смелости Джека, здесь же наступает переломный момент «дружбы» Джека и Джулиана. Когда Джулиан после урока сказал, что, если Джек не уйдет от Августа, он станет таким же изгоем, как Август, Джек не выдержал и ударил Джулиана. В этот момент Джек осознал, что Август и дружба с ним ему дороже и ближе, чем популярные дети из класса, которые ничего из себя не представляют. Джек пошел против системы взаимоотношений, установившейся в классе, и здесь проявляется его истинная смелость, а также главные личностные качества, такие как справедливость и воля. Джек поступил смело, перестав общаться с Джулианом и его компаний, за что и поплатился, ведь теперь не только Август является целью для насмешек и издевок, но и Джек.

I knew that was a lie, but I helped Jack get up, and we started walking over to Amos. Then out of the blue, the Eddie guy grabbed my hood as I passed by him, yanking it really hard so I was pulled backward and fell flat on my back. It was a hard fall, and I hurt my elbow pretty bad on a rock. I couldn't really see what happened afterward, except that Amos rammed into the Eddie guy like a monster truck and they both fell down to the ground next to me [3]. В данном отрывке мы также можем увидеть проявление физической смелости в романе. Когда один из старших мальчиков дернул Августа за капюшон, и Август упал, Амос сразу же набросился на нападающего, чтобы защитить Августа.

2. Эмоциональная смелость – это способность быть открытым и честным в своих чувствах, не стесняться выражать свои эмоции. В приведенном далее примере мы можем увидеть, что Август действительно сильно расстроился из-за того, что его слуховой аппарат потерялся после ситуации в лесу. Августа

переполняли чувства, и он расплакался прямо на глазах у мальчиков. Несмотря на то, что он чувствовал смущение, ребята поддержали его, а Амос даже обнял. Здесь мы можем увидеть проявление эмоциональной смелости.

«Wait, your hearing aids are gone!» said Jack. <...>

«Oh no!» <...> I started to cry. Like big crying, what Mom would call “the waterworks.” I was so embarrassed I hid my face in my arm <...>.

The guys were really nice to me, though. They patted me on the back.

«You’re okay, dude. It’s okay,» they said.

«You’re one brave little dude, you know that?» said Amos, putting his arm around my shoulders. And when I kept on crying, he put both his arms around me like my dad would have done and let me cry [3].

3. Интеллектуальная смелость – это готовность не соглашаться, мыслить иначе или оспаривать статус-кво в условиях социального риска, когда вы можете быть опозорены, маргинализированы или каким-либо образом наказаны.

«Well, I guess we could arrange that ...,» she started to say.

«No, it’s okay, Ms. Rubin» [3].

Приведенный выше пример является отражением интеллектуальной смелости. Джек все-таки собрался с силами и отказался быть в компании Джулиана. Он устал от их постоянных издевок над человеком, который вовсе не заслуживал этого. Он пошел против главной силы класса, но не пожалел об этом. Ближе к концу романа, когда дети приехали с турбазы, все узнали об этом инциденте. Всем стало жалко Августа, и все начали относиться к нему лучше. Наконец они поняли, что Август – это жертва необоснованного буллинга, а Джулиан – просто парень, который пытался поднять свою самооценку, издеваясь над другими.

4. Моральная смелость – это способность придерживаться своих принципов и верить в свои убеждения, даже если они не популярны или противоречат традиционным взглядам. Август и его друзья проходят через многое, например, насмешки и даже физическое насилие, но продолжают отстаивать свои позиции и свое видение мира. Это заслуживает большого уважения.

В целом, смелость играет важную роль в романе «Чудо» Р. Дж. Паласио. Роман помогает читателям понять значение самостоятельности и уверенности в себе при преодолении жизненных трудностей. Благодаря поступкам и поведению героев произведения читатели могут увидеть разные виды смелости и научиться новому.

#### Список литературы:

1. Смелость // Толковый словарь Ожегова онлайн [Электронный ресурс]. – URL : <https://slovarozhegova.ru/word.php?wordid=29336> (дата обращения 19.11.2023).
2. Смелый // Толковый словарь Ожегова онлайн [Электронный ресурс]. – URL : <https://slovarozhegova.ru/word.php?wordid=29337> (дата обращения 19.11.2023).
3. Palacio, R. J. Wonder [Электронный ресурс] / R. J. Palacio. – New York : Knopf Books for Young Readers, 2012. – URL : <https://www.tesd.net/cms/lib/PA01001259/Centricity/Domain/533/Wonder.pdf> (дата обращения 19.11.2023).

#### СРЕДНЕВЕКОВАЯ ФИЛОСОФИЯ И ЭТАПЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ

*Савельева Карина Андреевна, Сапожникова Дарья Алексеевна,*

*Латыпова Ирина Александровна*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. В данной статье рассматриваются отличительные черты средневековой философии. Также изучаются главные вопросы, которые рассматривали философы в своих работах того времени. Отдельно рассмотрены три основных этапа средневековой философии: апологетика, патристика и схоластика.

Ключевые слова: философия, средневековье, апологетика, патристика, схоластика, христианство

## MEDIEVAL PHILOSOPHY AND ITS STAGES

*Savelyeva Karina Andreevna, Sapozhnikova Darya Alekseevna*

*Latypova Irina Aleksandrovna*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. This article discusses the distinctive features of medieval philosophy. It also examines the main issues that philosophers considered in their works of that time. Three main stages of medieval philosophy are considered separately: apologetics, patristics and scholasticism.

Keywords: philosophy, the Middle Ages, apologetics, patristics, scholasticism, Christianity

Средневековая философия – чрезвычайно важный, весьма своеобразный и наиболее продолжительный этап развития мировой философской мысли. Будучи восприемницей античной философии, философия Средних веков существенно от нее отличается, вырабатывает свои собственные оригинальные принципы, подходы, понятийный и терминологический аппарат. Средневековая европейская философия связана прежде всего с христианством, а потому ее истоки восходят к I-II в.в. н. э., в то время как начало периода Средневековья в Западной Европе исторической наукой датируется V веком по Рождеству Христову (падение Западной Римской империи и начало образования на ее руинах варварских государств). Завершается существование средневековой философии в XIV – XV в.в. с появлением философии эпохи Возрождения и Нового времени. [1]

Средневековая философия занималась многими темами, но некоторые из них были особенно важными:

1. Бог и божественное. Философы задавались вопросами о природе Бога, его атрибутах, отношении к миру и человеку. Они также искали ответы на вопросы о роли религии и доказательствах существования Бога. В средневековой философии было несколько основных точек зрения на эту тему, такие как

платонизм, аристотелизм, неоплатонизм и схоластика. Важное место в этом контексте занимало христианство, которое в то время было доминирующей религией в Западной Европе.

2. Метафизика и онтология. Философы задавались вопросами о том, что существует, какова природа бытия и какие отношения между различными сущностями.

3. Этика и мораль. Философы искали ответы на вопросы о том, как следует жить, какие ценности важны и какие принципы должны быть основой поведения людей.

4. Познание и логика. Философы интересовались тем, как мы получаем знания о мире и как мы можем быть уверены в правильности наших выводов.

5. Политика. Философы рассматривали вопросы о том, какова должна быть организация общества, какова должна быть роль правительства и как люди должны относиться к власти. [2]

В развитии средневековой философии можно выделить два этапа – патристику и схоластику. [3]

В период борьбы христианства с языческим политеизмом (со II по VII век н.э.) возникла литература апологетов (защитников) христианства. Задача, стоящая перед апологетами, заключалась в том, чтобы показать нехристианскому миру, что верования язычников нелепы, их философия не имеет единства и полна противоречий, что лучшие умы из философов античности (Сократ, Платон, стоики) предвосхитили некоторые идеи Христа, что христианская теология и есть единственная философия, несущая людям единую для всех истину, что живой опыт обращения к единому Богу выше отвлеченной эллинской мудрости.

Один из крупнейших представителей апологетики – Тертуллиан стал главным теоретиком христианства в области разграничения веры и разума. Образованные греки были убеждены в необходимости доказывать истину, проверять ее логическими методами. Тертуллиан понимал, что евангельские тексты, в целом Новый Завет, преследуют совсем другие цели. Иерусалим, где проповедовал Иисус, стал для Тертуллиана символом веры, которая принимает



все, даже если это противоречит логике рационального мышления, обоснованного Сократом и его последователями, жившими преимущественно в Афинах.

Вслед за апологетикой возникла патристика (от лат. *patres* - отцы) – сочинения так называемых отцов церкви, писателей, заложивших основы философии христианства. Апологетика и патристика развивались в греческих центрах и в Риме.

В патристике принято выделять две ветви – восточную (греческую) и западную (латинскую). Греко-византийская философия отводит решающее место непосредственному созерцанию Бога в схватывающем интуитивном акте, то есть «мистицизму», в то время как латинско-католическая мысль тяготеет к рационализму.

Восточные Отцы Церкви (Василий Великий, Григорий Нисский, Григорий Богослов; Псевдо-Дионисий Ареопагит, Иоанн Дамаскин и др.) сыграли ключевую роль в разработке тринитарного догмата (учения о Святой Троице). Они выразили смысл христианского догмата о триединстве Бога Отца, Сына и Духа Святого в формуле: «одна сущность – три ипостаси». Благодаря Отцам Церкви был разрешен спор и о природе Иисуса Христа. Христологический догмат, определяет, что во Христе «нераздельно и неслиянно» соединены две природы – Божественная и человеческая.

Значительное место в восточной патристике занимает учение о Богопознании. Богопознание есть смысл и цель человеческого существования, ведущая его к спасению и «обожению» – соединению с Богом. Отцами Церкви были концептуализированы два пути Богопознания – катафатический (положительный) и апофатический (отрицательный). В основе катафатического богословия лежит утверждение о том, что весь мир, всё существующее есть некий образ или изображение Божие, поэтому посредством познания тварного мира через последовательное возвышение всех определений, прилагаемых к творению, возможно восхождение к Творцу. Однако высший путь Богопознания, согласно

Дионисию, это путь апофатического богословия, который утверждает непостижимость и невыразимость Бога, резко противопоставляя Его миру.

Выдающимся представителем западной патристики является Августин Аврелий (Августин Блаженный). Августин соединил высокие теологические интересы Востока с традиционным вниманием Запада к человеческому индивидууму. Труды этого мыслителя, написанные на латинском языке, оказали наиболее сильное влияние на западноевропейскую философию эпохи Средневековья. [4]

Схоластика (от лат. *schola* - школа) - это время рационального обоснования христианского вероучения путем применения логических методов доказательства (Иоанн Скот Эриугена, Ансельм Кентерберийский, Фома Аквинский, Альберт Великий, Пьер Абеляр, Иоанн Росцелин, Иоанн Дунс Скот, Уильям Оккам).

Схоластика основана на христианском Откровении, на вере в истинность того, что изложено в Священном Писании, и в то, что эту истину можно и нужно понимать при помощи философии. Иными словами, схоластическая философия – это философия, основанная на том положении, что при познании Божественных истин определённая роль принадлежит и вере, и разуму.

Принята следующая периодизация схоластики. Первый этап – от VII до IX в. – предварительный, можно сказать, переходный период, когда началась эпоха христианизации германских племен. Второй этап – IX – XII вв. – период интенсивного формирования. Третий этап – XIII в. – «золотой век схоластики». Четвертый этап - XIV-XV вв. – угасание схоластики.

Каждый из этапов можно связать с личностями мыслителей, которые наиболее рельефно выражают их особенности. Первый период ярко представляет Иоанн Скот Эриугена; второй – Ансельм Кентерберийский и Пьер Абеляр; третий – Фома Аквинский, Бонавентура и Роджер Бэкон; четвертый – Иоанн Дунс Скот, Майстер Экхарт и Уильям Оккам.

Наиболее известными школами средневековой схоластики являются школы реалистов и номиналистов, разошедшиеся из-за проблемы универсалий. Сущность этой проблемы восходит к спору Аристотеля с Платоном: как

соотносятся вещь и идея (эйдос) вещи? Это есть также вопрос о соотношении общего и единичного. В рамках христианского вероучения проблема приобретает ещё один аспект: как соотносятся (что первично) божественный разум и божественная воля?

Реалисты считали, что идеи существуют реально – до вещи, как мысли в уме бога. Соответственно, они считали божественный разум первичным по отношению к божественной воле. Сторонников реализма можно разделить на крайних реалистов и умеренных. Первые придерживались плановского учения об идеях, считая, что общее – это идеи, которые существуют до единичных вещей и вне их. К представителям крайнего реализма относят Гильома из Шампо, утверждавшего, что в высказывании «Сократ есть человек» реально только слово «человек», а Сократ как индивидуальность представляется чем-то неопределенным, и потому не может быть реальным. Умеренные реалисты, исходили из аристотелевского учения об общих родах, считая, что общее реально существует в вещах, но не вне их. Сторонником умеренного реализма являлся Ансельм Кентерберийский, относивший к реальности лишь понятия, которые, пусть и связаны с существующими в реальности предметами, но все равно существуют независимо от них.

Представители номинализма относили общие понятия исключительно к именам предметов, полагая, что они не способны предшествовать предметам. Также они признавали приоритет и первичность над разумом воли Бога, поскольку только после сотворения определенной вещи ее существование осознается и Богом, и людьми. Крайний номинализм утверждал: общего нет ни на небе, ни на земле, ни в самих вещах, ни в понятиях о них. Общее есть звуковая оболочка слов, пустой звук речи. Умеренные номиналисты (концептуалисты) говорили, что общее существует в мыслях, в понятиях. Общее не пустой звук, а понятие познания, это термин, фиксирующий общность группы, видов, родов предметов. Общее понятие есть отвлечение вещей, тел, предметов, явлений. Вещь первенствует над понятием: она до понятия, до общего, общее после вещи. Наиболее заметным философом-концептуалистом был Пьер Абеляр, ярый

противник Гильома из Шампо, заявлявший, что суть любого общего понятия скрыта непосредственно в вещи, а потому абсурдным является утверждение о реальности исключительно понятия «человечность», а не о реальности конкретных людей. Помимо этого, Абеляр отмечал, что каждому общему понятию соответствует существующая в реальности единичная вещь, а потому и само общее кроется в единичных предметах. [5]

#### Список литературы:

1. Философия средневековой Европы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://helpiks.org/8-57023.html> (дата обращения: 13.11.2023).
2. Средневековая философия - история, ключевые темы и философы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nauchniestati.ru/spravka/srednevekovaya-filosofiya/> (дата обращения: 13.11.2023).
3. Средневековая философия [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://studopedia.ru/1\\_111410\\_srednevekovaya-filosofiya.html](https://studopedia.ru/1_111410_srednevekovaya-filosofiya.html) (дата обращения: 13.11.2023).
4. Раннехристианская философия: апологетика, патристика [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://studopedia.ru/9\\_77913\\_rannehristianskaya-filosofiya-apologetika-patristika.html](https://studopedia.ru/9_77913_rannehristianskaya-filosofiya-apologetika-patristika.html) (дата обращения: 13.11.2023).
5. Схоластика в философии: понятие, основные идеи, представители [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://dnevnik-znaniy.ru/filosofiya/sxolastika-v-filosofii.html> (дата обращения: 13.11.2023).

К ВОПРОСУ О СТАТУСЕ МЕЖДОМЕТИЯ В ЕВРОПЕЙСКОЙ  
ЛИНГВИСТИЧЕСКОЙ ТРАДИЦИИ (НА МАТЕРИАЛЕ ГЕРМАНИСТИКИ)

*Матасова Оксана Владимировна*

*Саратовский государственный технический университете имени*

*Гагарина Ю. А., Саратов, Россия*

Настоящая статья посвящена феномену междометий, исследование которого имеет важное значение для теории номинации и философии языка. Неоднородность данного класса слов привела к отсутствию единообразного научного подхода к его исследованию. Хотя на современном этапе сосуществуют обе наметившиеся еще в античности тенденции исследования междометий, целесообразным представляется дифференциация класса на примарные и секундарные единицы. В статье указаны также специфические явления, свойственные для всех подклассов междометий.

Ключевые слова: междометие, история лингвистических учений, философия языка, звукоподражание, имитатив, редупликация

ON THE QUESTION OF THE STATUS OF INTERMETRICS  
IN THE EUROPEAN LINGUISTIC TRADITION (ON GERMANISTIC  
MATERIALS)

*Matasova, Oksana Vladimirovna.*

*Saratov State Technical Yuri Gagarin University, Saratov, Russia*

This article is devoted to the phenomenon of interjections, the study of which is important for the theory of nomination and philosophy of language. The heterogeneity of this class of words has led to the lack of a uniform scientific approach to its study. Although at the present stage there are both trends in the study of interjections that emerged in antiquity, it seems appropriate to differentiate the class into primary and second units. The article also indicates specific phenomena characteristic of all subclasses of interjections.

Key words: interjection, history of linguistic doctrines, philosophy of language, onomatopoeia, imitative, reduplication

Незнакомому с данной проблематикой может показаться странным, что в современном языкознании неоднозначно определен статус междометия. Однако отсутствие однозначного определения и универсальной классификации междометий негативно отражаются как на теории языка, так и на практике преподавания иностранного языка. Несомненно, междометия относятся к единицам, вызывающим трудности при обучении иностранным языкам и при переводе, так как среди них встречаются многозначные, полифункциональные и омонимичные единицы [2, с. 130], для правильного владения которыми необходимы социокультурные знания [3, с. 35].

Сначала обратимся к истории вопроса. В качестве самостоятельной части речи междометие было выделено в латинских грамматиках первого века до нашей эры, тогда как в греческой традиции его относили к наречиям. Первые классификации междометий были предприняты представителями Александрийской школы Дионисием Фракийским и Апполонием Дисколом во втором веке нашей эры. Данные классификации исходят из выражения междометными возгласами различных эмоций – недовольства, восторга и т. п. [8, S. 485] Таким образом, под междометиями в античных грамматиках понимаются выражения чувств – как возгласы, так и слова различных частей речи, утратившие номинативное значение.

Европейские грамматисты за редким исключением исходили из античной традиции, перенося римские классификации междометий на национальные языки. Например, Филипп Меланхтон рассматривал междометия узко, выделяя девять классов возгласов – выражающие угрозу, печаль, беспокойство, негодование, радость, смех, боль и т. п. Классификация Ж. С. Скалигера содержит двенадцать классов междометий, среди которых субстантивные возгласы – существительные, утратившие номинативное значение. С семнадцатого века класс междометий рассматривается еще шире. К нему относят восклицания из ряда

слов, например, *hilf Gott, Wehe dir!, behüte Gott, der Henker hole dich!*. В начале девятнадцатого столетия Я. Гримм разработал новую классификацию, которая наряду с подклассами междометий, выражающих чувства, выделяет звукоподражания, возгласы угрозы, требования молчания, обращения к животным, песенные имитации, императивные, номинальные и конъюнктивные единицы. Последние три подкласса состоят из слов, утративших номинативное значение и выражающих эмоции. Таким образом, в классификации Я. Гримма используются два критерия – происхождение и функционирование (семантика).

В начале двадцатого столетия В. Вундт дифференцировал примарные и секундарные междометия. Действительно, по генетическому признаку междометия распадаются на две группы: зафиксированные словарями звукокомплексы, которые произошли от естественных фонаций первобытного человека, и слова различных частей речи, утратившие номинативное значение. К последним причисляют также словосочетания, утеравшие значение, и девербативные единицы типа *knirsch, kreisch* и т.п.

В современной герматистике междометия относятся к частицам, которые рассматриваются как подкласс наречий. Частицы и междометия объединяют неизменяемость, гетерогенность, наличие большого числа омонимов других частей речи и полифункциональность.

По функциональному признаку можно выделить группы междометий, служащие для выражения различных чувств, волеизъявлений, создания поэтического благозвучия и звукоподражания различным акустическим явлениям. На каком же основании эти функционально и генетически разнородные слова объединяют в одну категорию? И насколько правомерно подобное объединение?

Междометия выделяют, как правило, на основе признака формального: с точки зрения грамматики и интонации они независимы от других членов предложения, даже если находятся в нем. Отметим, что коммуникативные частицы (*ja-ja, hm*) также обособлены синтаксически и грамматически, что опять же сближает их с междометиями [1]. С другой стороны, междометия могут быть

членами предложения. Девербативные междометия типа *würg, schluck, kotz, lechz, schmatz* могут заменять в предложении сказуемое.

Что касается лексического значения междометий, то оно лишено номинативности. Междометия не называют, а выражают или отражают эмоцию или волеизъявление. Целесообразно выделить следующие подклассы: эмотивные, волеизъявительные, междометия этикета, междометия благозвучия и звукоподражательные междометия.

Эмотивные междометия можно классифицировать, опираясь на античную традицию, согласно выражаемой ими эмоции. Этот подкласс отличается диффузной семантикой единиц, что ведет к их мультифункциональности. Например, секундарное междометие *jemine*, образованное стяжением из междометного словосочетания, образованного немецкими и латинскими словами *Herr Jesu domine*, может выражать испуг, удивление, досаду, злость, жалобы, насмешки в зависимости от контекста ситуации [4, S. 67].

Волеизъявительные междометия более однозначны с точки зрения семантики. Они подразделяются на обращения к людям и животным. Обращения к людям, как правило, представлены требованиями тишины, осуществления или прекращения какого-либо действия. К ним примыкают секундарные единицы, входящие в профессиональные жаргоны строителей, моряков, военных, пожарных. Междометия обращения к животным представлены девербативными (*hetz*) и усеченными (*hü, hotto*) единицами. Они также являются частью профессиональных жаргонов дрессировщиков, охотников, крестьян. Данные единицы часто удваиваются (*hott hott*), утраиваются (*put put put*), чередуют гласные (*hotte, hotta, hotto*) и даже получают дополнительные слоги (*hottehü*) [5].

Подкласс этикетных междометий образован секундарными единицами, выражающими приветствия, благодарность, извинения, пожелания и т. п. Междометия этикета часто используются в качестве эмотивных. Например, междометие *bitte*, являющееся застывшей формой повелительного наклонения соответствующего глагола, может выражать не только просьбу, но и удовлетворение, удивление и т. п. [7, S. 263]. Междометие *hallo* используется в качестве приветствия, обращения, призыва к отклику и выражения удивления.



Отдельную, довольно замкнутую группу образуют междометия благозвучия, имитирующие пение. Данные междометия склонны не только к редупликации (lalala), но и к чередованию гласных (lirumlarum), получению дополнительных слогов (simserimsimsim) [4, S. 50].

Звукоподражательные междометия представляют собой неоднородный подкласс, в котором необходимо выделить звукоимитации различного рода шумов и имитативы животных фонаций. Что касается первой группы, то фонологическая структура звукокомплекса зависит от имитируемого звука. В связи с этим фонологически схожие междометия демонстрируют сходную семантику. Так междометия, оканчивающиеся на аффрикату, имитируют звук соприкосновения с влажной средой или мягкой поверхностью, например: klatsch, patsch. Звукоподражательные междометия показывают тенденцию к удвоению (patsch-patsch) и утроению (klapp-klapp-klapp), спонтанному чередованию гласных (schwipp-schwapp-schwupp, bamm-bimm-bomm-bumm, klapp-klipp-klopp-klup), перегласовке (batsch-bätsch), чередованию инициальных (plump/blump/pflumpf) и финальных (klapp/klaff/klapf, klatsch-klitsch-kludsch, plump/plumb/plumpf) согласных, добавлению слогов (schwuppdiwupp, klatsch-kladatsch-kladderadatsch) [6, 345]. Подгруппа имитативов животных фонаций довольно замкнута в германских языках и состоит из подражаний звукам домашних животных (miau, muh, bäh) и птиц (kikiriki, kukuck, gack-gack). Данной подгруппе также свойственна редупликация: нем. grunz-grunz, wau-wau.

Итак, природа междометий всегда определялась неоднозначно. Уже в античности наметились обе тенденции в изучении класса междометий. Часть грамматистов ограничивала междометия только звукокомплексами, восходящими к естественным возгласам доисторических людей. Другие исследователи видели класс междометий очень широко, причисляя к нему все слова, служащие для выражения различных чувств. На современном этапе сохраняются обе тенденции. Неоднозначность подхода к определению междометий, их дифференциации от сходных частей речи, а также внутри самого класса, отсутствие универсальной систематизации данных единиц можно объяснить диффузностью их семантики и полифункциональностью. В

современной германистике междометия рассматриваются в рамках наречий. С точки зрения функционирования выделяют эмотивные, волеизъявительные, этикетные, благозвучные и звукоподражательные междометия. Однако границы этих подклассов проницаемы, так как междометия других подклассов нередко развивают эмотивные значения. На фонетико-морфологическом уровне распространенным явлением в системе междометий является фонетическая вариативность, которая проявляется в редупликации, различного рода чередованиях звуков и добавлении дополнительных слогов.

#### Список литературы

1. Зарайский, А. А. Национально-культурная специфика спонтанной речи (на материале английских телевизионных дебатов). Язык науки и профессиональная коммуникация: Сборник научных статей, Выпуск 1, Саратов: Саратовская государственная юридическая академия, 2019, с. 40-48.
2. Зарайский А. А. Язык и мир изучаемого языка: лингводидактические и межкультурные аспекты преподавания иностранных языков в неязыковом вузе, Язык и мир изучаемого языка, 2011, № 1, с. 127-136.
3. Мартынова, Е. В. Формирование социокультурных компетенций в контексте преподавания иностранных языков, Вестник НЦБЖД, 2018, № 2(36), с. 35-38.
4. Burkhardt A. Interjektionen: Begriff, Geschichte(n), Paraphrasen, Particulae particularum. Festschrift zum 60. Geburtstag von H.Weydt, Tübingen: Stauffenburg Vrlg., 1998, S. 43-74.
5. DWDS – Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache, URL: <https://www.dwds.de/wb/hü> (16.11.2023)
6. Duden: Das Herkunftswörterbuch. Bearb. von Prof. Dr. G. Drosdovski. 2. Aufl., völlig neu bearb. und erweit. Mannheim, Leipzig, Wien, Zürich: Dudenverl., 1989.
7. Duden. Deutsches Universalwörterbuch. Bearb. von Prof. Dr. G. Drosdovski. 3. Aufl., neu bearb. und erweit. Mannheim, Leipzig, Wien, Zürich: Dudenverl., 1996.
8. Historisches Wörterbuch der Rhetorik. B. 4. Hg. von G. Ueding. Tubingen: Max Niemeyer Verlag, 1998.

ВОПЛОЩЕНИЕ ТЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА В РОМАНЕ ДЖ.  
ДЖОЙСА «ПОРТРЕТ ХУДОЖНИКА В ЮНОСТИ»

*Микаелян Лусине Артаковна<sup>1</sup>, Савицкая Дарья Сергеевна<sup>1</sup>,*

*Мингазова Сюмбель Рустамовна<sup>2</sup>, Патенко Гульчачак Ринатовна<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> - Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

<sup>2</sup> - Набережночелнинский институт Казанского Приволжского Федерального  
Университета, г.Набережные Челны

Аннотация. В данной научной работе рассматривается процесс формирования человека как личности в романе Дж. Джойса «Портрет художника в юности». Начиная с юных лет прослеживаются основные переломные моменты, помогающие главному герою понять и раскрыть себя. Произведение состоит из пяти глав, акцентирующих внимание на том, что ограничивало личность от приобретения свободы и независимости. Роман во многом автобиографичен, поэтому здесь мы рассматриваем принцип, когда «отзеркаливание» собственной жизни становится неким эталон в жизни других.

Ключевые слова: объединение новаторских идей, композиционно-стилевой анализ, автобиография.

THE EMBODIMENT OF THE THEME OF HUMAN FORMATION IN THE  
NOVEL BY J. JOYCE «PORTRAIT OF THE ARTIST AS A YOUNG»

*Mingazova Syumbel Rustamovna<sup>2</sup>, Savitskaya Daria Sergeevna<sup>1</sup>*

*Mikaelyan Lusine Artakovna<sup>1</sup>, Patenko Gulchachak Rinatovna<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> - Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

<sup>2</sup> - Naberezhnye Chelny Institute of the Kazan Volga Federal University, Naberezhnye  
Chelny

Annotation. This scientific work examines the process of formation of a person as an individual in the novel by J. Joyce “A Portrait of the Artist as a Young Man”. Starting from a young age, the main turning points can be traced, helping the main character understand and reveal himself. The work consists of five chapters, focusing

on what limited the individual from acquiring freedom and independence. The novel is largely autobiographical, so here we consider the principle when “mirroring” one’s own life becomes a kind of standard in the lives of others.

Key words: combination of innovative ideas, compositional and stylistic analysis, autobiography.

В 1916 году на страницах лондонского журнала «Эгоист» выходит первый роман Дж. Джойса «Портрет художника в юности». В это же время Джойс работает над следующим романом, принесшим ему мировую славу. «Улисс» (первые главы которого вышли в свет уже в 1918 году), объединил в себе множество новаторских идей: новые приемы повествования, мифологичность организации, немислимые для того времени колорит языка и откровенность сцен, и стал в глазах критиков и литераторов воплощением эксперимента. «Улисс» и последний роман Джойса «Поминки по Финнегану» на долгое время отодвигают «Портрет художника в юности» на второй план, делаясь основными объектами внимания исследователей.

Не следует, однако, думать, что «Портрет художника в юности» не был событием литературной жизни. И Эзра Паунд, и Вирджиния Вульф, и Герберт Уэллс были согласны с мнением Магаланера, что это работа гения, и дали этому произведению не менее лестные отзывы, чем «Улиссу». Однако после того как «ЭзраПаунд причислил роман к традиции европейского реализма, особенно французского, В. Вульф увидела в нем «попытку приблизиться к жизни», а Г.Г. Уэллс заметил, что «книга интересна именно своей квинтэссенцией неизменного реализма» [1], «Портрет» был помещен на полку традиционных произведений, и век эксперимента о нем забыл.

Первые доброжелательные отзывы критиков, появившиеся сразу после выхода в свет «Портрета», получили достойное продолжение лишь в послевоенное время, когда интерес к произведению проявляется с новой силой. Именно в тот период критики начинают попытки основательного композиционно-стилевого анализа, которого заслуживает это произведение. С

одной стороны, появление «Улисса», а с другой, кажущаяся простота языка и выразительных средств, традиционность формы не позволили по достоинству оценить это произведение: полноту и богатство его красок, достижения в области техники повествования, мифологические элементы, изменения в структуре автобиографического романа и романа воспитания.

Несомненно, именно поэтому одной из первых в исследованиях «нового периода» становится тема сопоставления биографии Джеймса Джойса с фактами жизни Стивена Дедала, представленными в «Портрете». Одним из самых известных является изданный в 1959 году «Джеймс Джойс», написанный Р. Элманном, биографом, другом и критиком Джойса. В этом исследовании структура романа представлена в непосредственной связи с реальными событиями жизни Джойса. Этой же проблеме посвящены книги другого джойсоведа, Р. Кейна «Дублин во времена Уильяма Батлера Йейтса и Джеймса Джойса» и «Мастерская Дедала: необработанные материалы «Портрета художника в юности».

Названия классических романов воспитания (произведения И.В. Гете, Ч. Диккенса, Л.Н.Толстого) говорят об авторской установке на описание процесса. Название романа Джойса свидетельствует: автор ожидает встретить в читателе не слушателя развертывающейся во времени истории, а созерцателя живописного полотна. Для читателя становятся актуальными навыки восприятия произведения не литературного, а изобразительного искусства [2].

Герой романа Джойса, проходящий путь от детства через отрочество к юности, познающий мир, перемещающийся во времени и пространстве, должен восприниматься едва ли не одновременно и как бы на одной плоскости. До нас доносится мысль не столько о личности, сколько о ее сущности. Это история не столько становления личности и даже не столько собственно история, сколько эмблема, символ ее, своего рода житие подлинного художника, который открывает в себе свою истинную, неизменную, не зависящую от обстоятельств сущность. Эта сущность - «художничество»; и читателем она должна быть воспринята подобно тому, как проникается созерцатель сознанием святости

святого на иконе. (При этом эпизоды жизни Стивена Дедала могут быть соотнесены с эпизодами жития святого, изображенными на клеймах иконного пространства) При всем различии предельно условного мира иконы и мира выписанной со всей изощренностью светской литературы на рубеже веков реальности романа Джойса, их создателей объединяет стремление передать нечто неподвластное законам этого мира, иную реальность.

У Джойса - это реальность индивидуально-художнического начала, и, хотя он строит свое произведение в манере скорее импрессионистической, чем иконографической, в основе художественного мира его романа обнаруживается знаковый, символический принцип средневекового искусства.

Критика определила место «Портрета художника в юности» Джойса в одном ряду с «Вильгельмом Майстером» Гёте. Рассказывая историю Стивена Дедалуса, Джойс повествует о самом себе и вместе с тем о становлении художника, призванного творить новаторское искусство.

Особое обаяние романа связано с тем, что в период написания «Портрета» уже сложилось своеобразие художественного мышления Джойса, тогда как манера его письма оставалась еще достаточно традиционной. Но внешней прозрачности ранней джойсовской прозы уже сопутствуют образная изощренность, стремительное чередование подчас неожиданных ассоциаций, преднамеренное замедление одних эпизодов и ускорение других; искусство прозы становится отчасти сродни искусству киномонтажа. В последующих произведениях Джойса эти черты усложненности, свойственные методу «потока сознания», решительно выходят на первый план; прежняя прозрачность, по сути дела, утрачивается...

Роман отчасти автобиографичен. Место действия - Ирландия 80-90-х годов прошлого века; содержание - детство, отрочество и юность поэта Стивена Дедала. В центре внимания автора - не историческая ситуация тогдашней Ирландии, не внешние особенности ирландского быта (хотя и того и другого в романе предостаточно), но нечто иное: внутренняя жизнь, внутреннее становление молодого поэта. Важно иметь в виду, что история и быт в романе - не просто

«фон»: весь внутренний опыт Дедала пронизан ими. Фабулы в традиционном смысле слова (т.е. фабулы как заведомо спроектированной автором схемы развития внешних событий) в романе нет. Но речь идет о многолетней драме душевного становления самого Стивена, отмеченной, словно вехами, определенным стечением событий... Развитие внутренней жизни поэта идет какими-то своими путями: как ни важны для нее события внешней жизни, подлинный центр повествования и фокус авторских интересов - в душе самого Стивена. Его стремление отыскать и выразить свое поэтическое видение мира приходит в столкновение со всем духовным и социальным укладом ирландской жизни тех времен. В результате конфликта - отпадение от веры отцов, разрыв с родными, оставление родины. Стивен готов проклясть и католичество, и Ирландию. Но все это - в нем самом. А от себя не уйти. Он и сам сознает, что покидает родину ради того, чтобы найти в себе и суметь выразить «несотворенное сознание» своего народа [3].

«Портрет художника в юности» - название говорит само за себя, это именно портрет, написанный кистью мастера. Очень живописное, яркое и красочное произведение. В некоторые моменты складывалось впечатление, что жизнь Стивена Дедала проходит перед глазами, как фильм. Незаметно слова и предложения складываются в образы и герои оживают.

Роман о становлении художника, об отношениях искусства и жизни стал базой последующего творчества Джойса. Движение от детства к юности, история разрыва Стивена со всем, что порабощало его личность и ограничивало возможности свободы творчества - с семьей, религией, родиной, - последовательно переданы в пяти главах романа. В своей совокупности они составляют пятиактную драму жизни художника в молодости.

#### Список литературы

1. Мэне Ж. Д. Джойс. - Уфа, 2007. - 86 с.
2. Гениева Е.Ю. Перечитывая Джойса // Джойс Дж. Избранное: Сборник. - М., 2010. - 187 с.
3. Урнов Д.М. Другая книга Джеймса Джойса. О романе «Портрет художника в юности». - М.: АСС, 2009. - 244 с.

ХУДОЖЕСТВЕННАЯ ЛИТЕРАТУРА КАК СРЕДСТВО  
ФОРМИРОВАНИЯ ЭМПАТИИ (НА ОСНОВЕ РОМАНА Р. ДЖ. ПАЛАСИО  
«ЧУДО»)

*Миннакова Гульгена Маратовна, Сафина Аделина Ренатовна*  
*ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический*  
*университет», Набережные Челны, Россия*

**Аннотация:** В данной статье рассматривается потенциал художественной литературы как средства формирования эмпатии у читателя. В качестве примера был взят роман «Чудо» Р. Дж. Паласио. Роман помогает читателю понять, как важно научиться понимать, что чувствуют другие люди, и ставить себя на их место.

**Ключевые слова:** эмпатия, художественная проза, американская литература.

FICTION AS A MEANS OF EMPATHY FORMING (BASED ON THE  
NOVEL «WONDER» BY R. J. PALACIO)

*Minnakova Gulgena Maratovna, Safina Adelina Renatovna*  
*Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia*

**Abstract:** This article examines the potential of fiction as a means of empathy forming in the reader. The novel «Wonder» by R. J. Palacio was taken as an example. The novel helps the reader realize how important it is to learn to understand how other people feel and put themselves in their place.

**Keywords:** empathy, fiction, American literature.

Эмпатия является одним из сложных и многогранных понятий психологии. Эмпатию можно определить как «способность индивида эмоционально отзываться на переживания другого» [2], то есть человек способен мысленно поставить себя на место другого человека, прочувствовать его эмоции, понять, что он переживает в данный момент и прожить это состояние вместе с ним. При



этом нужно понимать, что восприятие другого человека всегда субъективно, поскольку преломляется через наше собственное видение мира, жизненный опыт, тот спектр эмоций и чувств, которым мы обладаем.

С точки зрения эмоционального понимания эмпатии, она представляет собой «опосредованный ответ на воспринятое эмоциональное состояние другого человека». Однако стоит обратить внимание на то, что эмоции «наблюдателя и эмоции наблюдаемого» могут иметь разную природу. Если человек, пропустив через себя испытываемое другим страдание, начал испытывать удовлетворение, это также будет классифицироваться как эмпатия [1].

Художественная литература является одним из самых мощных средств формирования эмпатии у читателей. Она позволяет нам увидеть мир глазами других людей, понять их чувства и переживания, а также развивать сочувствие, сострадание и понимание. Наряду с кино и другими видами искусства, художественная литература помогает нам сопереживать персонажам, которые на страницах книги оказываются в различных жизненных ситуациях, проходят через жизненные трудности. Именно посредством чтения книг мы можем погрузиться в другой мир, посмотреть на жизнь глазами другого человека и почувствовать его эмоции.

Одним из ярких примеров такой литературы является роман Р. Дж. Паласио «Чудо». Эта книга рассказывает историю мальчика по имени Август, который родился с редким генетическим заболеванием, из-за которого его лицо выглядит необычно. Он проживает все свое детство в изоляции и получает образование дома от матери. В итоге его родители принимают решение отправить его в школу, в которой ему предстоит пройти непростой путь. Он вынужден терпеть ежедневные унижения и насмешки со стороны сверстников, вот пример одного из них: *Anyone who accidentally touches August has only thirty seconds to wash their hands or find hand sanitizer before they catch the Plague. I'm not sure what happens to you if you actually catch the Plague because nobody's touched August yet – not directly* [3]. В этом отрывке мы узнаем, что дети придумали игру под названием «чума». Все они прекрасно понимают, что Август не болен чумой и не может никого

заразить, но все равно смеются над ним. Август не обижается на них, и благодаря своему характеру и поддержке близких людей способен противостоять трудностям и найти свое место в мире. В конце концов у него появляются настоящие друзья, и он понимает, что истинная красота находится внутри.

Читая это произведение, мы не только сопереживаем герою, но и начинаем видеть мир по-другому. Через эту историю мы можем узнать, как трудно жить, когда ты не похож на остальных. Мы начинаем осознавать, какие трудности Августу приходилось преодолевать, чтобы просто посетить общественные места: He was sitting right next to me. I know it wasn't cool, but I kind of went "Uhh!" when I saw him because I honestly got scared. I thought he was wearing a zombie mask or something. It was the kind of "uhh" you say when you're watching a scary movie and the bad guy like jumps out of the bushes [3]. В этом примере мы видим первую встречу Джека и Августа. Хотя Джек и старался не подавать вида, что он испугался лица Августа, он слишком громко «ойкнул». Из-за этого няня Джека сразу увела их с братом от Августа, чтобы они случайно не сказали что-нибудь еще. Джек видел такое впервые, но мы можем себе представить, сколько раз приходилось слышать это «ой» Августу. Мы должны относиться к внешности других людей, как бы она не отличалась от нашей, как к обычному явлению, потому что эти люди такие же, как мы. Читатель сопереживает Августу, когда он чувствует себя изгоем в школе из-за своей внешности, и понимает, какое бремя несут его родители, которые стараются поддержать своего ребенка на этом нелегком пути.

Роман «Чудо» прекрасно иллюстрирует значение поддержки и понимания в трудных ситуациях. Для Августа такой опорой является его семья, учителя и друзья, которые помогают ему преодолевать препятствия и развиваться как личность. Это напоминает нам о том, что все мы нуждаемся в поддержке и помощи в трудные моменты, и что наше состояние может зависеть от того, кто находится рядом с нами.

На протяжении всего повествования мы не только наблюдаем за трудностями, с которыми сталкивается и которые преодолевает Август со своей

семьей, но и понимаем, что не стоит закрываться от мира, скрывая от него прекрасные внутренние качества, спрятанные под особенной внешностью. Это как нельзя лучше доказывают слова отца мальчика, который демонстрирует сыну свою любовь и дает понять, что для родителей их ребенок будет красивым несмотря ни на что, и любить они его будут не за внешность, а за то, кем он является. Неприятие мальчиком своей внешности причиняло отцу сильную душевную боль: You were wearing that helmet all the time. <...> I missed seeing your face, Auggie. I know you don't always love it, but <...> I love this face of yours, Auggie, completely and passionately. And it kind of broke my heart that you were always covering it up [3]. Доброжелательность и понимание окружающих способны творить чудеса и делать людей по-настоящему счастливыми.

Благодаря событиям, описанным в романе «Чудо», читатель начинает понимать, что может испытывать человек, который сильно отличается внешне от других. Мы видим мир глазами Августа, радуемся и переживаем вместе с ним, когда он сталкивается с трудностями, жестокостью и несправедливостью. Мы сочувствуем и переживаем героям произведения, остро ощущая их внутренние страдания. Роман «Чудо» наглядно демонстрирует, что красота кроется не только во внешности, настоящую красоту глазами не увидеть, поскольку она скрыта внутри человека и отражается в его душе, поэтому так важно оставаться терпимыми и открытыми к разным людям.

Художественная литература в целом и роман «Чудо» в частности является мощным средством формирования эмпатии у читателя, который начинает осознавать, что каждый человек по-своему уникален, имеет свои сильные и слабые стороны, и не стоит судить о человеке по его внешности. Личностные качества и доброта – вот что действительно ценно, а не внешний вид или социальный статус.

«I left my old sled there <...> and someone took it, too!»

«Maybe a hobo wanted to go sledding! <...> Hey, Jack, where are you going?»

<...> I just wanted to get away from them fast. I didn't want anyone to know that I was the “hobo” who had taken the sled [3].

Приведенный выше пример написан от лица Джека. Он говорит о том, что взял старые санки Майлза, потому что у него бедная семья. Несмотря на его бедность, Август продолжил с ним дружить, так как он не обращал внимания на деньги и социальный статус Джека, ему просто было приятно проводить с Джеком время.

Одним из ключевых элементов, которые позволяют роману «Чудо» формировать эмпатию у читателя, выступает непосредственность, с которой автор описывает физические и психологические страдания главного героя. Кроме того, роман «Чудо» является отличным примером того, как художественная литература может помочь читателю обрести новые идеи о мире, а также об отношениях между людьми с разными физическими возможностями. Он заставляет нас переосмыслить наши стереотипы и задуматься о необходимости интеграции людей с особыми потребностями в общество. Чтение художественных произведений такого рода может помочь расширить эмоциональные границы и стать более открытыми и понимающими в отношении других людей – это является необходимым условием для создания гармоничного общества, в котором все люди равны и заслуживают уважения.

#### Список литературы:

1. Басова, А. Г. Понятие эмпатии в отечественной и зарубежной психологии / А. Г. Басова // Молодой ученый. – 2012. – № 8 (43). – С. 254–256. – URL : <https://moluch.ru/archive/43/5271/> (дата обращения: 19.11.2023).

2. Соколова, С. А. Влияние художественных произведений на формирование эмпатии / С. А. Соколова // NovaInfo, 2016. – № 42. – С. 267–270. – URL : <https://novainfo.ru/article/4720> (дата обращения: 19.11.2023).

3. Palacio, R. J. Wonder [Электронный ресурс] / R. J. Palacio. – New York : Knopf Books for Young Readers, 2012. – URL : <https://www.tesd.net/cms/lib/PA01001259/Centricity/Domain/533/Wonder.pdf> (дата обращения 19.11.2023).

## О НЕКОТОРЫХ ТРУДНОСТЯХ ПЕРЕВОДА МНОГОЗНАЧНЫХ СЛОВ

*Нафиков Ислам Райхатович, Марзоева Ирина Владимировна*

*Казанский государственный энергетический университет, г. Казань,  
Россия*

Аннотация. Возникновение трудностей при переводе многозначных слов является одной из основных проблем, с которыми сталкиваются переводчики при работе с английским языком. В этой статье мы рассмотрим, почему возникают эти трудности и как справиться с ними.

Ключевые слова: многозначные слова, переводчики, конверсия.

### ABOUT SOME DIFFICULTIES IN TRANSLATING POLYSEMOUS WORDS

*Nafikov Islam Raikhatovich, Marzoeva Irina Vladimirovna*

*Kazan State Power Engineering University, Kazan, Russia.*

The occurrence of difficulties in translating polysemous words is one of the main problems faced by translators when working with the English language. In this article, we will look at why these difficulties arise and how to deal with them.

Keywords: polysemous words, translators, conversion.

Переводчики английского языка сталкиваются с рядом сложностей, связанных с культурно-языковыми различиями, лексикой, грамматикой, терминологией и стилистикой. Для их преодоления необходимо обладать глубокими знаниями английского языка, целевого языка, а также хорошо развитым чувством контекста и культурного понимания.

В английском языке существует интересное явление, при котором два слова, принадлежащих к разным частям речи, совпадают по форме (звучанию и написанию). Это явление известно как «конверсия» и происходит от латинского слова »convertere», означающего «превращение».

щать”, так как ранее оно рассматривалось как »превращение» одной части речи в другую [1]. Например, глагол может превратиться в существительное и наоборот. Конверсия может привести к многозначности слов, когда одно и то же слово может иметь разные значения в зависимости от контекста.

Переводчики сталкиваются с трудностями при переводе конверсии и многозначности слов из-за существенных различий в грамматической структуре и семантике между английским и другим языком. Возникает проблема выбора наиболее подходящего эквивалента, чтобы передать все значения и нюансы исходного слова.

Давайте рассмотрим понятное слово work (работа, работать). На русском языке существительное «работа» отличается от глагола «работать» по звуковому и письменному произношению. Однако на английском они звучат и пишутся одинаково. Например, We work well (Мы хорошо работаем) и Our work is good (Наша работа хороша).

Также другим примером является слово light. В английском языке оно может использоваться как глагол (зажигать), существительное (свет) и прилагательное (легкий). При переводе на другой язык, где эти грамматические категории отличаются, переводчику приходится искать подходящие аналоги, которые часто не могут передать все значения исходного слова. Помимо конверсии так же следует обратить внимание на случаи лексической многозначности. Для всех языков, включая русский, характерно это явление. Можно наглядно проиллюстрировать это на примере слова »место» в следующих контекстах: 1) Сочи замечательное место для отдыха; 2) пять мест багажа; 3) «Доходное место» А. Н. Островского; 4) ящик занимает много места; 5) рассмотреть дело на месте; 6) сложное место в статье. Каждое из этих сочетаний имеет свою нюансировку значения, и для перевода этих шести сочетаний на английский язык нам пришлось бы использовать шесть разных слов: place, piece, job, room, spot, passage.

Английские слова, в свою очередь, зачастую имеют несколько значений, которые могут быть разнообразными и специфическими. Например, слово «bank» может означать «банк» в смысле финансового учреждения, а также «берег» в смысле природного образования [2]. Переводчику приходится выбрать наиболее подходящий перевод в каждом конкретном контексте, чтобы передать исходное значение и многозначность слова.

В заключение, перевод многозначных слов является сложной задачей, которая требует от переводчика глубоких знаний и понимания языковых особенностей. Основным способом справиться с этими трудностями является изучение и понимание исходного и целевого языков, а также использование справочных материалов и словарей. Важно учитывать контекст и особенности каждого конкретного случая, чтобы выбрать наиболее точный перевод.

#### Список литературы:

- 1) Косолапова Т.В. Трудности обучения переводу английских многозначных слов (на примере научно-популярных текстов) // Поволжский педагогический вестник. 2022. №2 (35). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/trudnosti-obucheniya-perevodu-angliyskih-mnogoznachnyh-slov-na-primere-nauchno-populyarnyh-tekstov> (дата обращения: 17.11.2023).
- 2) Набиджанова З.А. Роль контекста при переводе многозначных слов английского языка // Биология и интегративная медицина. 2021. №6 (53). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-konteksta-pri-perevode-mnogoznachnyh-slov-angliyskogo-yazyka> (дата обращения: 19.11.2023).

## ИНВЕКТИВНАЯ ЛЕКСИКА: ФИЛОСОФСКИЙ АСПЕКТ

*Волков Лев Евгеньевич, Галимьянов Айдар Рубенович,*

*Гусев Валерий Леонидович, Патенко Гульчачак Ринатовна,*

*Савицкий Сергей Константинович,*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. В данной научной статье рассматривается вопрос использования инвективной лексики в настоящее время с философской точки зрения. Прежде всего, инвективы – это показатель социокультурного развития общества, определяющий эволюцию мыслительного процесса на данном этапе. Авторами были выделены основные аспекты философского предназначения инвективов, сводящиеся к эмоциям и мышлению

Ключевые слова: инвективная лексика, инвективы, эмоции, критическое мышление, социокультурный контекст.

## INVECTIVE VOCABULARY: PHILOSOPHICAL ASPECT

*Volkov Lev Evgenievich, Galimyanov Aidar Rubenovich,*

*Gusev Valery Leonidovich, Patenko Gulchachak Rinatovna,*

*Savitsky Sergey Konstantinovich,*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. This scientific article examines the issue of using invective vocabulary nowadays from a philosophical point of view. First of all, invective is an indicator of the sociocultural development of society, determining the evolution of the thought process at a given stage. The authors highlighted the main aspects of the philosophical purpose of invectives, which boil down to emotions and thinking

Key words: invective vocabulary, invective, emotions, critical thinking, sociocultural context.



Инвективная лексика является одним из наиболее интересных и актуальных явлений в свете изучения лингвистической природы языка. Использование инвективов, то есть ругательств и обценной лексики, в речи является повсеместным и обнаруживается в различных культурах и языках. Она может быть встречена как в разговорной речи, так и в письменной форме. Интерес к инвективной лексике вызван не только ее частотностью использования, но и ее разнообразием и социокультурным значениям. Употребление ругательств, бранных слов и выражений, использование стилистически сниженной и обценной лексики, грубых жаргонизмов демонстрирует падение культуры речевого поведения и расшатывание нормы литературного языка, носителями которой были грамотные слои русского народа, количественно растущие в советскую эпоху. Сегодня, наоборот, уменьшается количество людей, умеющих выражать свои мысли и чувства литературным языком, что свидетельствует о низком уровне языковой и общей культуры, отражающемся на стиле повседневной бытовой коммуникации, а также на градации моральных предпочтений адресантов вульгарного и инвективного словоупотребления [1; 2; 3].

Целью данной статьи является анализ инвективной лексики с философской точки зрения. Мы попытаемся раскрыть ее значимость и смысл как явление в рамках философской традиции и осознать его влияние на общество и культуру.

Использовался комплексный подход, включающий в себя анализ лингвистических и философских источников. Для сбора необходимых данных был произведен анализ научных статей, монографий, а также фрагментов текстов, содержащих инвективную лексику. Мы также обратили внимание на социокультурный контекст, в котором происходит использование и восприятие инвективов.

Результаты. В результате мы выяснили, что инвективная лексика не является просто набором непристойных слов. Она обладает глубоким философским аспектом, отражающимся в культуре и обществе. Во-первых, использование инвективной лексики может быть связано с выражением

эмоционального состояния человека. Часто инвективная лексика используется для проявления гнева, разочарования, обиды и других сильных эмоций. Она становится способом освобождения эмоционального напряжения и выражения негативных чувств. Во-вторых, инвективная лексика может отражать устремления человека к свободе и независимости. Она может быть средством борьбы за свои права и выражения протеста против агрессии и потеснения. В-третьих, использование инвективной лексики может быть связано с выражением критики и сатиры. Она может быть способом усиления эффекта иронии и сарказма в речи. Инвективы могут использоваться как средство передачи критической оценки и насмешки над некоторыми явлениями или личностями.

Результаты позволяют утверждать, что инвективная лексика имеет глубокое влияние на общество и культуру. Она может служить инструментом воздействия на общественное сознание и формирования определенных ценностей и норм поведения. Также использование инвективов в речи может оказывать эмоциональное и психологическое воздействие на слушателей или читателей [4].

Важно отметить, что инвективы могут иметь различную силу и эмоциональную окраску в разных культурах и языках. Некоторые инвективы, которые в одной культуре могут считаться неприемлемыми или оскорбительными, в другой культуре могут быть обычной частью общения. Это связано с различиями в системе ценностей, нормах и традициях разных сообществ. Таким образом, инвективная лексика отражает не только индивидуальные эмоции и выражение негативных чувств, но и социокультурные особенности и различия [5].

Однако, необходимо отметить, что использование инвективной лексики может иметь негативные последствия. В публичной речи или в профессиональном общении использование ругательств и обценной лексики может быть неуместным и неприемлемым. Это может повлиять на восприятие говорящего и вызвать негативные реакции со стороны аудитории или собеседников.

В заключение, инвективная лексика является сложным и многогранным явлением, требующим специального внимания и исследования. Ее философский аспект отражается в связи с эмоциями и способностью критического мышления. Исследование использования инвективной лексики в различных культурах и языках может пролить свет на универсальные паттерны и различия в выражении эмоций, воздействии на общественное сознание. Это позволит лучше понять механизмы коммуникации и взаимодействия в разных социальных контекстах, а также определить роль инвективной лексики в общественной дискуссии и формировании общественного мнения [6].

Вывод. Инвективная лексика представляет собой наиболее эмоциональный и яркий аспект речи, обладающий глубоким философским смыслом и значимостью. Она отражает эмоциональное состояние человека, его стремление к свободе и независимости, а также способность критически оценивать окружающую действительность. Инвективная лексика занимает важное место в культуре и влияет на общество, формируя его ценности и нормы поведения [7].

Дальнейшие исследования этой темы могут включать анализ более широкого круга источников и исследование лингвистического и философского контекста, в котором использование инвективов происходит. Также стоит отметить необходимость изучения реакции общества на использование инвективной лексики и ее эффект на коммуникацию в разных сферах жизни.

#### Список литературы

1. Жельвис, В.И. Инвективная стратегия как национально-специфическая характеристика// Этнопсихолингвистика. -М., 1988.
2. Жельвис, В.И. Поле брани. Сквернословие как социальная проблема в языках и культурах мира. - М., 2001.
3. Степанов, В.Н. Провокативный дискурс социально-культурной коммуникации. - СПб., 2003.
4. Austin, J.L. How to Do Things with Words. Oxford: Oxford University Press, 1962.
5. Леонтьев, А.А. Язык. Речь. Личность. Москва: Просвещение, 1975.
6. Шилейко, Е.С. Философия языка. Москва: ЛИБРОКОМ, 2010.

7. Мухамедзянова Е.К., Патенко Г.Р., Горячева О.Н. Современная коммуникативная культура: формы, язык, особенности реализации // Международный научно-исследовательский журнал. 2019. № 6 (48). С. 53.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КУЛЬТУРА КАК ФИЛОСОФСКАЯ И  
СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ

*Гусев Валерий Леонидович, Патенко Гульчачак Ринатовна,*

*Савицкий Сергей Константинович,*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. В статье представлен анализ различных подходов к определению философского и социально-педагогического аспекта категории профессиональной культуры преподавателей высших учебных заведений.

Ключевые слова: профессиональная культура, философская сущность профессиональной культуры, социально-педагогическая сущность профессиональной культуры, профессиональная культура преподавателя.

PROFESSIONAL CULTURE AS A PHILOSOPHICAL AND SOCIAL-  
EDUCATIONAL CATEGORY

*Gusev Valery Leonidovich, Patenko Gulchachak Rinatovna,*

*Savitsky Sergey Konstantinovich,*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. The paper presents an analysis and synthesis of different approaches to determining the philosophical and socio-professional categories pedagogical aspects of culture academics.

Keywords: professional culture, philosophical essence of professional culture, socio-pedagogical nature of professional culture, professional culture of the teacher.

Формирование профессиональной культуры специалистов связано с современной модернизацией экономических, социальных и образовательно-информационных институтов общества. Или преобразования выявляют сущностные предпосылки вхождения в европейское образовательное пространство, механизмы Болонский процесс. Феномен профессиональной культуры играет существенную роль в развитии современного образования, освещая пути и направления реформирования образовательной системы и обеспечения ее соответствия требованиям времени. По мнению ученых, профессиональная культура является высшей формой профессиональной подготовки будущего специалиста, поскольку она, во-первых, превращает традиционную совокупность знаний, умений и навыков в целостную систему, а во-вторых, дополняет образовавшуюся систему духовно-ценностными компонентами [9].

Научные исследования проблемы формирования профессиональной культуры преподавателя основываются на положениях: непрерывного профессионального образования (Р. Гуревич, О.Г. Дубасенюк, И. Зязюн, В. Луговой и др.); психолого-педагогических концепций формирования личности педагога (И. Бех, Н. Кузьмина, С. Максименко и др.); теорий развития индивидуальности (А. Маслоу, Р.Н. Роджерс и др.); формирование творческой личности педагога (О. Акимова, Н. Гузий, Н. Кичук, С. Сысоева и др.).

Цель статьи состоит в анализе и обобщении различных подходов к определению философского и социально-педагогического аспекта категории профессиональной культуры преподавателей высших учебных заведений.

Вопрос о необходимости философского осмысления и обобщение сущности и содержания феномена профессиональной культуры и придание этому понятию должного статус одной из основных категорий философии высшего образования поднял А.Пономарев. Без этого, по мнению автора, представляется

проблематичной сама возможность успешного решения важного и крайне ответственной задачи формирования профессиональной культуры преподавателей и ее должного развития в процессе их профессиональной подготовки Поэтому рассмотрим основные философские аспекты сущности и роли понятия профессиональной культуры[9].

Онтологический статус профессиональной культуры связан с ее проявлением, во-первых, как одной из основных целей учебно-воспитательного процесса в высшей школе, а во-вторых, как определяющей характеристики профессиональной деятельности специалиста, важного аспекта его человеческого бытия В этом отношении профессиональная культура существенно изменяет понимание сущности профессионального образования и его содержания, поднимая на новый уровень их соответствия социальным ожиданиям[9].

Гносеологический статус профессиональной культуры означает, с одной стороны, ее определяющую роль в привитые человеку стремление к дальнейшему познанию как предметной сферы своей деятельности, так и смежных сфер, к постоянному самообучению и самосовершенствованию. С другой стороны, сам процесс формирования и развитие профессиональной культуры требует от научно-педагогического состава учебных заведений постоянного овладения новыми знаниями, чтобы оставаться настоящими профессионалами и по крайней мере, не отставать от студентов, которые могут пользоваться различными источниками информации. Наконец, гносеологическая роль профессиональной культуры состоит в том, что она способствует более глубокому осознанию сущности деятельности и логики ее осуществления[9].

Аксиологический статус профессиональной культуры определяет ее роль как одного из наиболее характерных атрибутов в системе жизненных ценностей и идеалов человека, поскольку само осознание этого человека социальной значимости своей профессиональной деятельности и ее признания одним из существенных жизненно ценностных факторов по сути и выступает основным индикатором уровня развития личности специалиста и его профессиональной культуры Кроме того, существует и еще один аксиологический аспект

профессиональной культуры, который в определенной степени родственен онтологическому ее статусу. Этот аспект заключается в значительном повышении общественной ценности специалиста, которому она присуща[9].

Нравственно-нравственный статус профессиональной культуры, обусловленный тем обстоятельством, что она предполагает в общей структуре сложной системы разных оттенков отношение человека к своей деятельности еще и глубокое ощущение личностной ответственности перед людьми и своей совестью, перед нынешними и грядущими поколениями за возможные результаты и последствия этой деятельности. И это чувство требует его постоянного самообучения с целью повышения профессиональной компетенции, а следовательно и профессиональной культуры[9].

Таким образом, профессиональная культура, как философская категория, действительно оказывается связанной с такими важными элементами общей системы категорий философии образования, как ценности и цели занимать ведущее место в их иерархии. Известные зарубежные специалисты в области философии образования Е.Н. Гусинский и В.И. Турчанинова уверены, что «человек может ставить себе цели и иногда делает это, однако по отношению к ценностям личности ее цели занимают подчиненное положение, как в свою очередь средства по отношению к целям». Личность, по их мнению, «скорее чувствует свои ценности, чем осознает свои цели. В процессе развития она выбирает ценности, нормы и идеалы, которые и определяют ее путь» [3, с. 140].

Для современного этапа цивилизационного развития важно уточнить содержание категории духовности, именно в его взаимосвязи с культурой, в том числе и профессиональной. Как отмечает Б.С. Гершунский, «системный и глубокий кризис, охвативший важнейшие сферы духовной жизни человечества – науку, религию и образование, привело к фактическому расколу единого материально-духовного пространства цивилизации, породила разрушительный по своим последствиям разрыв между Знанием и Верой, который все больше углубляется, и самым неблагоприятным образом сказалась и продолжает сказываться на состоянии и развитии образования, которое все более очевидно

теряет свои культуuroобразующие функции, свое влияние на моральные составляющие индивидуального и общественного менталитета» [2, с. 15].

Для образования вообще, в том числе и для образования профессионального, чрезвычайно важное значение приобретает эстетический аспект формирования личности как один из определяющих элементов ее культуры. Этот «своеобразный феномен социальной реальности зафиксирован в философской категории «эстетическое». Как специально подчеркивают авторы учебника по философии, «эстетическое не является исключительно прерогативой искусства. Оно составляет одну из общих характеристик самого социального бытия и как бы «разлитое» по всей социальной реальности, эстетическим, то есть вызывающим у человека соответствующие чувства, может быть все, что угодно: природные ландшафты, любые предметы материальной и духовной культуры, люди и разнообразные проявления их активности – трудовые, спортивные, игровые и т.д. Есть эстетическое представляет собой как бы определенную грань практической деятельности человека, порождающего у нее специфические чувства и мысли» [10, с. 578–579].

Социокультурные основы формирования профессиональной культуры преподавателей, по мнению ученых, имплицитно обусловлены экономической глобализацией; усилением производства и необходимостью его кардинального преобразования в этом направлении; интеграцией профессионального образования человека с организацией производственного труда и современными рыночными институтами; переходом ценностей рыночной экономики с субкультурного состояния в обобщенном состоянии современного общества; интенсивной образовательной и профессиональной интеграцией преподавателей в европейские образовательные и производственные структуры; потребностями общества в специалистах, способных выступать в качестве субъекта современной производственной, научной и трудовой культуры, в инноваторах, которые создают интенсивные технологии с новыми требованиями к подготовке молодежи по канонам передовой профессиональной культуры, которые вытекают отсюда, с экономизацией педагогического труда, с его усложнением, с ростом



общественного запроса на синтез разных групп компетенций современных педагогов, с модернизацией образования, нацеленного на воспитание социально-интегрированного молодого специалиста, в том числе и преподавателя как междисциплинарно подготовленного специалиста [5, с. 59].

Позиционно-смысловая парадигма [5] исследование профессиональной культур профессиональный и квалификационный статус преподавателей; соотношение их физических и умственных усилий; позиционные возможности последних; их целевые, ценностные и смысловые характеристики развития в качестве ведущего субъекта образовательного процесса. Такой подход позволяет определить не только относительно стабильные элементы профессионального труда и компетенций педагогов, но и его особые динамические социальные формы, активно взаимодействующих с фундаментальными общественными условиями их жизнедеятельности [5, с. 59].

Представленный подход позволяет: изучить деятельность преподавателя через синтез культурологии, экономики, социологии, профессиологии и педагогики; провести научный анализ и раскрыть его систему ценностных и смысловых позиций в образовательном процессе; определить качество и сложность, квалификацию и возможный потенциал педагогов в области ценностного воспитания студента как личности, профессионала и гражданина. Познание позиций и смыслов деятельности педагога позволяет перекрестным образом применить культурологические и социологические подходы к исследованию формирования его компетенций, категориально отразить особый целостный, ансамблевый характер учебной и воспитательной деятельности в высшем учебном заведении [5, с. 59].

В качестве принципов формирования профессиональной культуры преподавателей в научной литературе рассматриваются такие постулаты.

Принцип детерминированности профессиональной культуры преподавателей. Этот постулат интегрирует в себя принципы новой культуры профессиональной деятельности как объективной причины создания, усовершенствования и повышение эффективности интегративных систем

профессионального обучения молодежи, обусловленности самодвижения «квалификационной валентности» молодежи как в национальных, так и в международных границах[6].

Принцип демократизации и гуманизации учебно-воспитательного процесса. Этот постулат предполагает организацию подготовки будущих специалистов на принципах самоуправления и «субъект-субъектных» отношений в системе «преподаватель – студент». Он требует учитывать повышение роли и значения гуманитарной и общественно-мировоззренческой подготовки молодежи как силы, формирующей у нее социальную активность, гражданское и экономическое сознание, навыки участия в управлении профессиональной деятельности [6].

Принцип совершенствующегося человека. Этот постулат, учитывая объективный динамизм современной профессиональной культуры личности, исходит из необходимости возрастной оптимизации ее формирования у молодежи, по ее этапному, комплексному характеру развития, а также по реально нанесенному адаптационному потенциалу личности студентов, в качестве центральной системообразующей категории формирования их профессиональной культуры и самоопределение их в качестве человека и гражданина[6]. Указанный принцип разрешает под время формирования профессиональной культуры личности направить усилия на междисциплинарных началах социокультурного и профессионального воспитания студентов. Это объективно заставляет преподавателя модернизировать профессиональное образование и воспитание будущих специалистов таким образом, чтобы они могли выступать в качестве субъектов общей и профессиональной культуры. Такой специалист прежде всего ориентирован на творчество и реализацию собственных фундаментальных (социологически, психологически и культурно представленных) характеристик – как в сфере профессиональной деятельности, так и в процессе межкультурного взаимодействия [6].

Большинство ученых рассматривают профессиональную культуру преподавателей высших учебных заведений как интегральное явление и высшую

форму их профессиональной и гуманитарной компетентности, как исторически выработанную систему специальных знаний, способов и норм, необходимых педагогам для осуществления продуктивной образовательной деятельности и ее насыщения ценностным и мировоззренческим содержанием. При этом, взаимодействие организационных и воспитательных компонентов формирования профессиональной культуры педагога осуществляется на трех фундаментальных уровнях: личностном (из-за его ценностей и идеалов, творческое, эстетическое и художественное самоопределение педагога); профессиональном (через ценностно-смысловые индикаторы содержания их деятельности, профессиональные и социальные статусные установки); гражданском (из-за их показателей экономической мотивации, включение в корпоративную культуру образовательного учреждения) [5, с. 59].

Важным для нашего исследования является подход, в соответствии с которым, основу профессиональной культуры преподавателей высшего учебного заведения в аксиологическом аспекте составляют педагогические ценности выступают как относительно устойчивые ориентиры, с которыми педагоги соотносят свою жизнь и педагогическую деятельность. Повышение значимости педагогических ценностей обусловлено следующими обстоятельствами:

- во-первых, именно ценностный компонент творческого потенциала личности преподавателя во многом определяет его профессиональную культуру, пригодность к выбранной профессии, его профессиональную готовность, способность к преподавательской деятельности [4, с. 94];

- во-вторых, развитие ценностного компонента творческого потенциала личности педагогов, осмысление ими ценностной природы профессиональной культуры является очень сложным процессом; во многом это связано с тем, что вопрос о ценностях и идеалах в науке еще недостаточно изучен [7, с. 94].

Совокупность педагогических ценностей как норм, регламентирующих профессионально-педагогическую деятельность преподавателя высшей школы, носит целостный характер и выступает как познавательно-действенная система,

определяющая отношение между его взглядами на проблемы профессионального образования и профессионально-педагогической деятельности [7, с. 94].

Таким образом, категория профессиональной культуры, как свидетельствует анализ научной литературы, играет существенную роль в современной педагогике и философии образования, освещая пути и направления реформирования образовательной системы, обеспечение ее соответствия требованиям времени. Профессиональная культура есть высшей формой профессиональной подготовки будущего специалиста, поскольку, во-первых, превращает традиционную совокупность знаний, умений и навыков в целостной системе, а во-вторых, дополняет образовавшуюся систему духовно-ценностными компонентами [9]. В формировании профессиональной культуры преподавателей высшей школы необходимо отталкиваться от специфических субстанциональных, социокультурных и педагогических основ, имеющих междисциплинарную природу [11].

#### Список литературы:

1. Библер В.С. От науковедения – к логике культуры (Два философских введения в двадцать первый век) / В.С. Библер. – М.: Изд-во политической литературы, 1991. – 413 с.
2. Гершунский Б. С. Философия образования / Б.С. Гершунский. – М.: Московский психолого-социальный институт Флинта, 1998. – 432 с.
3. Гусинский Э.Н. Введение в философию образования / Э.Н. Гусинский, Ю. И. Турчанинова. – М.: Логос, 2001. – 224 с.
4. Исаев И.Ф. Профессионально-педагогическая культура преподавателя / И.Ф. Исаев. – М.: Академия, 2002. – 206 с.
5. Мищенко А.С. Формирование компетенций и профессиональной культуры педагогов / А.С. Мищенко, В.И. Ключкин // Человек и образование. – 2013. – № 3 (36). – С.58-63.
6. Мищенко А.С. Профессиональная культура личности: социально-педагогические принципы формирования [Текст] / А.С. Мищенко // Философия образования. – 2007. – № 6. – С. 283-291.

7. Набиуллин Л.Г. Роль педагогических ценностей в формировании профессиональной культуры педагога / Л.Г. Набиуллин // Человек и образование. – 2013. – № 4 (37). – С. 94 -98.
8. Пономарьев О.С. Сущность и предмет философии образования // Научный вестник. Серия «Философия», 2007. – Вып. 25. – С. 11-17.
9. Пономарьев О.С. Профессиональная культура в системе категорий философии образования // Научный вестник. Серия «Философия», 2007. Вып. 26. - С. 21-27.
10. Философия: Учебник для вузов / Под ред. В.Н.Лавриненко, В.П.Ратникова.– М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.– 677 с.
11. Нигматуллина Э.Н., Патенко Г.Р., Савицкая Н.Н., Савицкий С.К. Патриотическое воспитание как ключевая проблема современной отечественной педагогики // Осовские педагогические чтения "Образование в современном мире: новое время - новые решения". 2020. № 1. С. 399-405.

## ТРАНСФОРМАЦИЯ ФИЛОСОФИИ В 21 ВЕКЕ КАК РЕЗУЛЬТАТ КУЛЬТУРНОГО РАЗЛОЖЕНИЯ

*Гусев Валерий Леонидович, Патенко Гульчачак Ринатовна,  
Савицкий Сергей Константинович,*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Данная научная статья исследует трансформацию философии в 21 веке в контексте культурного разложения. Авторы провели анализ актуальной научной литературы, статистических данных и мнений философов, чтобы исследовать основные тенденции и пути развития философии в современном обществе. Они пришли к выводу, что трансформация философии становится неизбежной и перспективной, особенно в свете быстрого развития технологий и массового распространения информации. Также подчеркивается необходимость

переосмысления традиционных концепций, разработке новых концепций, а также обсуждению и разработке новой этики и ценностей, которые будут учитывать вызовы современного мира.

Данная статья имеет важное значение для развития философии и общества, поскольку помогает осмыслить изменения в современном обществе и разработать новые подходы к пониманию и решению его проблем.

Ключевые слова. Трансформация философии, культурное разложение, современное общество, технологии, этика, ценности.

## TRANSFORMATION OF PHILOSOPHY IN THE 21ST CENTURY AS A RESULT OF CULTURAL DECOMPOSITION

*Gusev Valery Leonidovich, Patenko Gulchachak Rinatovna,*

*Savitsky Sergey Konstantinovich,*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Annotation. This scientific article explores the transformation of philosophy in the 21st century in the context of cultural decay. The authors analyzed current scientific literature, statistical data and the opinions of philosophers in order to explore the main trends and development paths of philosophy in modern society. They concluded that the transformation of philosophy is becoming inevitable and promising, especially in light of the rapid development of technology and the mass dissemination of information. It also emphasizes the need to rethink traditional concepts, develop new concepts, and discuss and develop new ethics and values that will take into account the challenges of the modern world.

This article is important for the development of philosophy and society, as it helps to comprehend changes in modern society and develop new approaches to understanding and solving its problems.

Keywords. Transformation of philosophy, cultural decay, modern society, technology, ethics, values.

Философия уже много веков является одной из самых важных областей человеческой мысли. Ее задачей является поиск ответов на глобальные вопросы о мире, обществе и смысле жизни, а также разработка основных концепций и принципов, которые влияют на все сферы нашей жизни.

Важность философии заключается и в том, что она помогает нам осмыслить и понять мир, в котором мы живем. Однако, с появлением новых технологий, глубоких изменений в обществе и культурном разложении, философия в 21 веке столкнулась с необходимостью трансформации и адаптации к новым вызовам. Современное общество сталкивается с рядом сложных проблем и противоречий, таких как глобальные экологические кризисы, быстрый рост технологий, социальная несправедливость, политическая нестабильность и распространение дезинформации. Все это оказывает значительное влияние на наше мировоззрение и требует переосмысления философских концепций.

Тема культурного разложения также приобретает все большую актуальность в современном обществе. Культурное разложение означает распад традиционных ценностей, представлений и институтов. Философия должна принять вызов и понять, как эти изменения влияют на современное общество и какие принципы и ценности могут помочь нам найти новые пути развития.

Таким образом, тема трансформации философии в 21 веке и ее связь с культурным разложением представляют существенную актуальность. Эта область исследования имеет большую значимость для общества, поскольку позволяет нам понять и анализировать современные вызовы и находить выходы из сложных ситуаций. Исследования в этой области помогут развить новые направления философской мысли, которые будут лучше соответствовать современным условиям и потребностям общества.

Результаты исследования показывают, что трансформация философии в 21 веке является неотъемлемой частью общественного развития. Культурное разложение, которое происходит в современном обществе, вызвано такими факторами, как глобализация, технологический прогресс, климатические

изменения, социальная несправедливость и многие другие. Все эти факторы влияют на наше мировоззрение и требуют переосмысления философских концепций.

Одним из основных элементов трансформации философии в 21 веке является новый подход к пониманию субъективности и объективности. Ранее считалось, что объективность – это идеальное познание мира, которое существует независимо от нашего сознания. Однако, современные философские исследования показывают, что объективность – это процесс, основанный на интересе субъективности и социальном конструировании знаний. Это означает, что наши представления о мире формируются взаимодействием с другими людьми и нашим окружением.

Другим важным аспектом трансформации философии является развитие этики и морали. В условиях культурного разложения и беспрецедентного развития технологий становится все более актуальной проблема этических последствий наших действий. Важно учитывать моральные аспекты в принятии решений, связанных с развитием новых технологий, медицинскими открытиями и экологическими проблемами [5].

#### Список литературы:

1. Бахтин, М.М. Проблема текста в лингвистике, философии и других гуманитарных науках / М. М. Бахтин. – М.: Российский государственный гуманитарный университет, 2000.
2. Фуко, М. Археология знания / М. Фуко. – СПб.: Наука, 2002.
3. Хайдеггер, М. Время и быть / М. Хайдеггер. – СПб.: Издательство Летний сад, 2017.
4. Латур, Б. Мы никогда не были современными / В. Латур. – М.: Издательский дом ГУ-ВШЭ, 2015.
5. Патенко Г.Р. Язык как фактор формирования этнокультурной идентичности субъекта // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2015. № 6-1 (48). С. 120-123.



## СРЕДСТВА ВЫРАЖЕНИЯ ЭПИСТЕМИЧЕСКОЙ МОДАЛЬНОСТИ В АНГЛИЙСКОМ И РУССКОМ ЯЗЫКАХ

*Ахмедова Гулшаной Равшонбек кизи, Айдарова Алсу Мирзаяновна,*

*Патенко Гульчачак Ринатовна*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

**Аннотация:** В данной работе рассматриваются средства эпистемической модальности, используемые в английском и русском языках. Исследование показывает, что использование слов с эпистемическим значением в основном происходит для того, чтобы охарактеризовать степень достоверности знания, убедить слушателя в достоверности информации и для смягчения содержания предложения или снижения ответственности автора за то, что утверждается.

**Ключевые слова:** модальность, эпистемическая модальность, средства выражения модальности, модальные наречия, модальные частицы, модальные фразы.

## MEANS OF EXPRESSING EPISTEMIC MODALITY IN ENGLISH AND RUSSIAN LANGUAGES

*Akhmedova Gulshanoy Ravshonbek kizi, Aidarova Alsu Mirzayanovna,*

*Patenko Gulchachak Rinatovna*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational  
Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

**Abstract:** This paper examines the means of epistemic modality used in English and Russian languages. The study shows that the use of words with epistemic meaning mainly occurs in order to characterize the degree of reliability of knowledge, to convince the listener of the reliability of information and to soften the content of the sentence or reduce the responsibility of the author for what is stated.

Key words: modality, epistemic modality, means of expressing modality, modal adverbs, modal particles, modal phrases.

Актуальность исследования обусловлена высокой степенью важности анализа и изучения средств выражения эпистемической модальности в английском и русском языках.

Модальность и средства её выражения являются одной из важнейших и актуальных проблем современного языкознания. Ранее эпистемическую модальность исследовали учёные-логики и философы, но в настоящее время данной проблемой заинтересовались лингвисты, которые пытаются выявить план содержания и план выражения данного типа модальности.

Сегодня многие исследователи не сходятся во мнениях по данному вопросу, зачастую занимая диаметрально противоположные позиции, что обусловлено разнообразием данной категории, её сложным устройством и противоречивостью.

В современном языкознании есть множество исследовательских работ, посвящённых проблеме выражения эпистемической модальности, в которую входит проблематика сомнения, недостоверности и неопределённости. В них рассматриваются как лексические, так и грамматические и прагматические свойства и средства выражения эпистемической модальности.

В настоящее время лингвистическая литература придерживается системно-комплексного описания средств репрезентации эпистемической модальности в совокупности с контекстно-семантическими особенностями их употребления, в то время как подобные описания необходимы, прежде всего, для осуществления адекватного и эквивалентного перевода текстов.

Описание термина «эпистемическая модальность» можно найти в работах А.А. Леонтьева, рассматривающего её в качестве модального отношения субъекта ситуации темы к её денотативному содержанию; она является степенью уверенности субъекта ситуации в реальности события, ситуации.

Следовательно, под эпистемической модальностью большинство исследователей понимает выражение в суждении информации об основаниях принятия информации и степени её достоверности.

Эпистемическая модальность используется для выражения говорящим отношения содержания высказывания к действительности с точки зрения его достоверности или недостоверности, иначе говоря, отражает степень понимания говорящим связей и отношений действительности.

С. Краних и Ф. Гаст выделяют 4 основных способа маркирования эпистемической модальности в английском языке:

1) ряд модальных глаголов, таких как *could* и *can*, *may* и *might*, *will* и *would*, *must* и *should*, грамматически выполняющие в предложении вспомогательную функцию, так как они не могут использоваться самостоятельно без смыслового глагола и не нуждаются во вспомогательном глаголе при построении отрицательной и/или вопросительной форм предложения (в английской терминологии – *modal auxiliaries*, *central modal auxiliaries*);

2) глаголы *seem*, *appear* с модальным значением (*lexical modal verbs*);

3) прилагательные и наречия с модальной семантикой (*modal adjectives and adverbs*), например *likely*, *probably*, *perhaps* и другие, называемые также эпистемическими наречиями (*epistemic stance adverbials*);

4) модальные перифразы, которые синтаксически могут быть представлены главным предложением в составе сложноподчинённого (*I would wager that ...*, *I doubt if ...* и др.) или парентезой (*... – I guess – ...*) [7].

Приведём примеры:

1. Глаголы *Can* и *Could*

В большинстве случаев глагол *can* выражает способность лица выполнить действие [3].

«**I can't** go on no longer like this. **I can't** bear it. **I can't** bear it. I shall do away with myself. **I can't** bear no more».

«Я больше **не могу** так. Я не выдержу! Не выдержу! Я что-нибудь сделаю с собой. Я не выдержу этого!»

В данном выражении глагол can переводится не только как **не могу**, но и как **не выдержу**.

В следующем примере глагол can употребляется в прошедшем времени по правилам согласования времен (could) и выражает состояние возможности близкое к уверенности.

She **could have said**: «Now I've got you», as she gazed at the little captive she had netted.

Она оглядывала маленькую пленницу, попавшую к ней в сети, и ей **хотелось крикнуть**: «Уж теперь-то тебе от меня не уйти!»

Сначала идет перестановка вместе с конверсией, а затем конструкция **could have said** заменяется на оборот **хотелось крикнуть**, который показывает уверенность действия.

«You **could have let** that room time and time again», says she, «and if people won't look after themselves in times like these, nobody else will», she says.

Ты **уже могла бы** десять раз **сдать** эту комнату, - сказала она. – Не такие теперь времена.

Конструкция **could have let** передается на русский язык в форме сослагательного наклонения **могла бы**.

## 2. Глагол May и Might

Глагол May/Might употребляется, когда мы просим разрешение [2].

«Rosemary, **may** I come in? « It was Philip. «Of course».

- Розмэри, **можно?** – Это был Филипп. - Конечно.

If I **may** venture to point out to madam, the flowers on the little lady's bodice.

**Осмелюсь** обратить ваше внимание, сударыня, на эти цветы, вот здесь, на корсаже маленькой леди.

Мы используем конструкции «May/Might I...?», чтобы спросить разрешение у человека, которого не знаем очень хорошо.

«Madam, **may** I speak to you a moment? «

«Сударыня, **можно** мне обратиться к вам с просьбой?»

Важно помнить, что глагол *May* имеет очень формальную окраску и не используется в повседневной речи.

Также глагол *May* выражает возможность. Конструкция *May/Might + Present Infinitive* указывает на возможность или вероятность в настоящем или будущем времени.

I **might** just **have** a stroke of luck.

И, **может быть**, мне повезет.

If I get there early Mr. Kadgit **may have** something by the morning's post...

Если я приду рано, **может быть**, у мистера Кеджита что-нибудь и окажется для меня, что-нибудь с утренней почтой...

It gave Miss Moss a queer feeling to watch-a sinking-as you **might** say.

Глядя на нее, мисс Мосс почувствовала себя как-то странно, **словно** внутри у нее всё сжалось в комок.

Переводчик делает целостное преобразование, а глагол **might** передает модальным словом **словно**.

С помощью конструкций *May/Might + Perfect Infinitive* мы показываем возможность или вероятность, которые имели место быть в прошлом [6].

### 3. Глаголы *Should* и *Ought to*

Глаголы *Should* и *Ought to* используются для выражения совета, желательности или рекомендации [4].

One **oughtn't to** give way to them. One **ought to** go home and have an extra-special tea.

**Нельзя** поддаваться таким минутам. **Надо скорее** ехать домой и выпить чаю покрепче.

If I'm the more fortunate, you **ought to** expect...

А если моя жизнь и сложилась удачнее, чем ваша, **всё-таки, может быть, когда-нибудь...**

В приведенном выше предложении делается логическое развитие, и глагол **ought to** передается вводным словом **всё-таки** и конструкцией **может быть**.

After all, why **shouldn't** you come back with me?

В конце концов, почему **бы** вам не пойти ко мне?

Глагол *should* выражается через формообразующую частицу *бы*, которая образует форму сослагательного наклонения.

As for herself she didn't eat; she smoked and looked away tactfully so that the other **should** not be shy.

Сама она ничего не ела, **только** курила, тактично отвернувшись, чтобы не смущать гостью.

Глагол *Should* служит для выражения предположения с оттенком уверенности - наверно, должно быть и т.п. [3].

She put her head on one side and smiled vaguely at the letter. «I **shouldn't** be surprised».

«Well, I **should**, Miss Moss», said she, «and that's how it is».

Она склонила голову набок и неопределенно улыбнулась, глядя на письмо.

- Я **нисколько не удивлюсь**.

А я удивлюсь, мисс Мосс, - сказала она, - так и знайте!

Здесь используется довольно частое явление, как мы уже успели заметить, а именно конверсия. Глагол **should** заменяется наречием **нисколько** [2].

В русском языке понятие модальности описывается как семантическая категория, которая выражает отношения между высказыванием и внеязыковой действительностью с точки зрения говорящего, то есть любые мысли, эмоции отражают действительность системными средствами данного языка; кроме того, они передают дополнительные синтаксические значения, которые образуют категорию модальности. Эпистемическая модальность предложения – средство выражения мнения говорящего о заявленной пропозиции с учетом того, что есть, было или будет в реальном мире.

Так же, как и в английском языке, модальные слова и выражения в русском языке могут различаться по степени их грамматикализации. В русском языке, по мнению Б. Ханзен, это слова, сопровождающие основной глагол и подразделяющиеся на следующие типы: а) личные *мочь, должен*; б) безличные *можно, нельзя, надо, следует*; с) периферийные *надлежит, нужно, приходится*

и др., которые, с морфо-синтаксической точки зрения, не образуют гомогенной парадигмы [8].

В текстах наиболее часто встречаются личные и безличные конструкции, где авторы высказывают мнение-знание, полагаясь на наличие оснований, с преобладанием модальности категорической достоверности: *Учитель иностранного языка, имеющий в своей методической копилке материалы, посвященные нашим истинным историческим базовым ценностям, **может и должен посадить** зерно патриотического воспитания, которое прорастет, формируя в школьниках любовь к Отечеству, желание служить своей стране, а также уважать культуру и традиции стран изучаемого языка.* [6]. Безличные конструкции, как, например: *В целом же **можно** утверждать, что данная методика позволяет: эффективно формировать грамматические навыки... и подобные им, типа... **можно с уверенностью** сказать следующее...,* чаще представляют собой клишированные выражения, усиленные модусной функцией основного глагола. Чаще всего, это рамочные предикаты с ментальной модусной рамкой – глаголы знания, мнения (*знать, думать, считать, казаться*) и некоторые др.

Однако, помимо основного значения указания на определенную степень достоверности, модальные конструкции с предикатами пропозиционального отношения обладают и прагматическим потенциалом выражать субъективное отношение (установку) автора к событию, информации и т. д. Нужно отметить, что в большинстве случаев модульные предикаты от первого лица не используются авторами (*Я думаю, я уверена*), а представляют собой не прямое выражение отношения автора к пропозиции, опять же эксплицируясь безлично. Маркируют эпистемическую модальность и модальные слова конечно, наверняка, очевидно, несомненно, вероятно, видимо, возможно, действительно и т. д., составляющие обширный ряд. Однако, как показало исследование, только ограниченное число из вышеперечисленных единиц активно используется в научно-педагогическом регистре: *Теперь я знаю **наверняка**: не нужно «давать» учащимся информацию, не нужно показывать им пути решения проблем, нужно*

*просто поставить перед ними цель и скорректировать (при необходимости) алгоритм ее достижения* [7]. Некоторые единицы из представленного ряда не соответствуют стилевому оформлению научного текста (пожалуй, конечно, может быть и др.), поэтому редко либо никогда не используются авторами статей.

Подводя итог хочется отметить, что в отличие от английского языка, определение класса предикатов со значением эпистемической модальности в русском языке представляет определенные трудности, поскольку в эту группу входят достаточно разнообразные классы слов с определенной семантикой. Однако, можно констатировать, что при всем разнообразии средств ядерными компонентами для выражения оценки достоверности/недостоверности высказываемой установки, используемыми авторами, являются модальные слова и выражения с низкой степенью персонифицированности.

#### Список литературы

1. Andy Egan, Brian Weatherson – Epistemic Modality / A. Egan, B. Weatherson. – Oxford University Press, 2011. – 320p. – ISBN 978-0-191-72902-7.
2. Epistemic modality [Электронный ресурс] // 2023. Режим доступа: URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Epistemic\\_modality](https://en.wikipedia.org/wiki/Epistemic_modality) (дата обращения: 3.11.2023).
3. The Epistemology of Modality [Электронный ресурс] // 2023. Режим доступа: URL: <https://plato.stanford.edu/entries/modality-epistemology/> (дата обращения: 3.11.2023).
4. Беляева Е. И. Функционально-семантические поля модальности в английском и русском языках. Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 2005. – 179 с.
5. Бондаренко В. Н. Виды модальных значений и их выражение в языке: автореф. дис. ... канд. филол. наук. – М., 2007. – 20 с.
6. Ефанова В. Формирование национальных ценностей в иноязычном образовательном процессе [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://iyazyki.prosv.ru/2016/03/national-values/?ysclid=ls4htd2p46765050632>
7. Петунина А.Р., Кемалова М.Н., Патенко Г.Р., Сахапова Ф.Х. Стереотипизация фигуры учителя в английской и китайской лингвокультурах // Глобальный научный потенциал. 2021. № 4 (121). С. 252-256.



8. Трошина А. В. Эпистемические модальные модификаторы в английском и русском языках: автореф. дис. ... канд. филол. наук. СПб., 2008.
9. Ханзен Б. Специфика модальных вспомогательных слов в русском языке на общеевропейском фоне [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.researchgate.net/publication/312919858\\_Specifika\\_modalnyh\\_vspomogatelnyh\\_slov\\_v\\_russkom\\_azyke\\_na\\_obseevropеjskom\\_fon](https://www.researchgate.net/publication/312919858_Specifika_modalnyh_vspomogatelnyh_slov_v_russkom_azyke_na_obseevropеjskom_fon)

## СПЕЦИФИКА АНГЛИЙСКИХ СЛОВ-СЛИТКОВ ПЕРИОДА ПАНДЕМИИ

*Полякова Виктория Юрьевна*

*Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.*

*А., Саратов, Россия*

В статье анализируются слова-слитки, появившиеся в английском языке в период пандемии. Данные неологизмы периода пандемии, образованные на основе словослияния, легко запоминаются, реализуют принцип экономии языковых усилий и поэтому широко используются в разговорной речи, рекламе и СМИ. В статье они подвергаются систематизации, представлена тематическая классификация слов-слитков периода пандемии, выделено четыре структурных типа слов-слитков, проведен количественный анализ, выявивший наиболее продуктивные типы образования слов-слитков в современном английском языке.

Ключевые слова: коронавирусная пандемия, современный английский язык, неологизмы, словослияние, слова-слитки, разговорная речь.

## SPECIFIC FEATURES OF ENGLISH FUSIONS RELATED TO COVID-19

*Polyakova Victoria Yurievna*

*Candidate of philological sciences, associate professor, Yuri Gagarin state technical university of Saratov, Saratov, Russia*

Abstract. The article contains analysis of English fusions appeared in language in the period of pandemic COVID-19. These covidisms based on fusion are easily remembered, implement speech economy efforts and thus are widely used in colloquial speech, advertising and mass media. The article categorizes fusions, offers their thematic classification, defines four structural types of COVID-19 fusions. The statistic data allows to identify the most productive structural types of COVID-19 fusions in modern English.

Key words: coronavirus pandemic, modern English, neologisms, fusion, fusions, colloquial speech.

Пандемия COVID-19, повлекшая за собой крупнейший международный кризис и долгий период самоизоляции, вызвала изменения не только в общественной жизни, но и в языке. Новая реальность, с которой столкнулось человечество, диктовала новые, непривычные условия жизни. Новые реалии обусловили появление многочисленных неологизмов, стремящихся заполнить постоянно возникающие понятийные лакуны.

За время пандемии словарь *Merriam-Webster* регистрирует появление 535 неологизмов [9]. Британский лингвист Т. Торн составил список неологизмов, появившихся в период пандемии. Ученый отмечает появление свыше 1000 различных лексических новообразований в английском языке [12].

Целью данной статьи является попытка систематизировать появившиеся в английском языке в период пандемии неологизмы, образованные на основе словослияния. Материалом исследования послужили неологизмы, зафиксированные в электронных ресурсах, а именно: словарь *Merriam-Webster Dictionary* [9]; *Oxford Learner Dictionary* [10]; *The Macmillan Dictionary* [11]; «*Coronaspeak – the language of COVID-19 goes viral*» [12].

Словослияние является одним из продуктивных способов образования новых слов в английском языке и представляет собой «процесс соединения двух (или более) слов без учета их морфологической структуры и основанный большей частью на созвучии или благозвучии соединяемых частей» [5, с. 46].

Отмечаемое благозвучие слов-слитков нередко сопровождается юмористическим эффектом. Эти черты делают слова-слитки особенно востребованными в разговорной речи, средствах массовой информации и рекламе, где важны легкая запоминаемость и принцип экономии языковых усилий: *Brangelina* (*Brad Pitt + Angelina Jolie*), *statusphere* (*status + atmosphere*), *smirting* (*smoking + flirting*), *famicom* (*family + computer*), *Japlish* (*Japanese + English*), *fantabulous* (*fantastic + fabulous*).

Несмотря на распространенность данного способа образования новых слов в языке, в лингвистической литературе словослияние до сих пор не находит однозначного понимания. Отсутствие единых критериев его определения обусловило функционирование множества терминов: «контаминация» [4], «телескопия» [1], «блендинг» [3], «гибридизация» [2], «словослияние» [5] и т.д. В данной работе вслед за О.М. Лашкевич мы будем придерживаться термина «словослияние».

Изначально термин «словослияние» упоминался, как способ словообразования новых лексических единиц путем наложения части слова одного исходного компонента на часть слова другого исходного компонента. Данный термин со временем расширился и стал обозначать уже не только один из словообразовательных способов, но и различные модели соединения частей слов исходных компонентов.

Основная сложность в определении понятия «словослияние» заключается в том, что данный процесс напоминает некоторые другие словообразовательные способы, в частности аббревиацию [7] и словосложение. Однако в отличие от аббревиатуры, «члены которой подвергаются усечению, но сохраняют порядок следования, словослияние характеризуется изменением порядка составляющих» [8, с. 247].

Одной из главных особенностей слов-слитков является «семантическая цельность и цельнооформленность (в сложном слове все составляющие приобретают структурную слитность, что позволяет им функционировать в предложении в качестве самостоятельной лексической единицы)» [6, с. 89].

Обратимся к рассмотрению семантики и структуры слов-слитков, появившихся в английском языке в период пандемии COVID-19. Стремительно развиваясь, пандемия привнесла в нашу жизнь закрытые границы, карантин, масочный режим и социальную дистанцию. Привычный образ жизни подвергся неожиданным изменениям и это не могло не найти отражения в языке, его словарном составе.

Анализ материала исследования позволил представить следующую тематическую классификацию слов-слитков периода пандемии:

1) Коронавирусная реальность и ее составляющие:

*coronaverse* (*corona* + *universe*) мир в период коронавируса; *coronapocalypse* (*corona* + *apocalypse*) «Апокалипсис», вызванный коронавирусом; *halfcinated* (*half* + *vaccinated*) вакцинированный наполовину, одним компонентом вакцины; *coronasplaining* (*corona* + *explain*) попытки объяснить происходящие события в период пандемии; *elbump* (*elbow* + *bump*) приветствие в виде легкого удара локтями; *infodemic* (*information* + *pandemic*) информационный фон, созданный СМИ в период пандемии; *maskne* (*mask* + *acne*) раздражение кожи, вызванное длительным нахождением в маске; *mockdown* (*mock* + *lockdown*) игнорируемый людьми локдаун; *pancession* (*pandemic* + *recession*) экономический спад, вызванный пандемией; *covidpreneur* (*covid* + *entrepreneur*) бизнесмен, перепродающий потребительские товары в период коронавируса и всеобщей паники; *pandemicide* (*pandemic* + *homicide*) действия органов власти, ведущие к увеличению смертности во время пандемии; *quaranteen* (*quarantine* + *teen*) тинэйджер периода пандемии.

2) Психологическое состояние человека в период пандемии:

*coronasomnia* (*corona* + *insomnia*) бессонница, вызванная тревогой во время пандемии; *coronely* (*corona* + *lonely*) чувство одиночества из-за пандемии; *covidiot* (*covid* + *idiot*) человек, намеренно не соблюдающий меры безопасности во время пандемии; *coronanoia* (*coronoia*) (*coronavirus* + *paranoia*) коронавирусная «паранойя»; *apocaloptimist* (*apocalypse* + *optimist*) оптимистично настроенный человек в период катаклизма; *zombie* (*Zoom* + *zombie*) человек, чувствующий

себя подавленным от бесконечных конференций в зуме; *morona* (*moron* + *coronavirus*) человек, совершающий необдуманные поступки в разгар коронавируса; *coronalusional* (*coronavirus* + *delusional*) расстройство психики в период COVID-19, *lockstalgia* (*lockdown* + *nostalgia*) ностальгия по периоду локдауна.

3) Дистанционные, проведенные дома виды деятельности:

*coronacation* (*corona* + *vacation*) каникулы, перерыв в учебе или работе во время пандемии; *drivecation* (*drive* + *vacation*) отпуск, обычно в «доме на колёсах»; *homecation* (*home* + *vacation*) отпуск, проведенный дома; *homeference* (*home* + *conference*) конференция, проведенная дома; *coronalationship* (*corona* + *relationship*) временные отношения, спасающие от одиночества во время карантина; *safecation* (*safe* + *vacation*) отпуск, проводимый в безопасном удаленном месте в период пандемии; *quaranteam* (*quarantine* + *team*) группа людей, которые вместе проводят время на карантине; *zumping* (*Zoom* + *to dump*) расставание с партнером по видеосвязи.

4) Увлечения, любимые занятия на карантине:

*quarantini* (*quarantine* + *martini*) мартини, который подают дома; *quarantunes* (*quarantine* + *tunes*) мелодии, которые приятно слушать во время карантина; *spendemic* (*spending* + *pandemic*) чрезмерная трата денег во время карантина; *isobaking* (*isolation* + *baking*) увлечение выпечкой во время карантина; *coronalit* (*corona* + *literature*) литература, созданная в период пандемии.

Проведенный количественный анализ выделенных тематических групп показывает, что наибольшее отражение в языке в процентном соотношении находит тематическая группа «Коронавирусная реальность и ее составляющие» (34%). Слова-слитки, объективирующие группу «Психологическое состояние человека в период пандемии», составляют 29%, на тематическую группу «Дистанционные, проведенные дома виды деятельности» приходится 23%, «Увлечения, любимые занятия на карантине» составили 14% от общего количества слов-слитков периода пандемии.

В структурном отношении слова-слитки периода пандемии также неоднородны. В лингвистической литературе обычно выделяют от четырех [5] до шести [3] структурных типов слов-слитков, функционирующих в английском языке.

Дальнейший анализ материала исследования позволяет выделить следующие структурные типы слов-слитков периода пандемии:

I. Слова-слитки, образованные путем сложения начала первого слова (либо слова целиком) и конца второго слова: *covidpreneur* (*covid* + *entrepreneur*); *halfcinated* (*half* + *vaccinated*); *lockstalgia* (*lockdown* + *nostalgia*); *coronely* (*coronavirus* + *lonely*); *coronanoia* (*coronoia*) (*coronavirus* + *paranoia*); *zoombie* (*Zoom* + *zombie*); *quarantini* (*quarantine* + *martini*); *spendemic* (*spending* + *pandemic*);

II. Слова-слитки, образованные путем сложения начала первого слова и второго слова целиком: *elbump* (*elbow* + *bump*); *quaranteen* (*quarantine* + *teen*); *apocaloptimist* (*apocalypse* + *optimist*); *quaranteam* (*quarantine* + *team*); *quarantunes* (*quarantine* + *tunes*); *isobaking* (*isolation* + *baking*);

III. Слова-слитки, образованные путем наложения обоих слов: *covidiot* (*covid* + *idiot*);

IV. Слова-слитки, образованные путем сложения начала первого слова и начала второго слова: *coronalit* (*coronavirus* + *literature*).

Проведенный количественный анализ свидетельствует о том, что наиболее продуктивным способом образования слов-слитков в период пандемии является сложение начала первого слова и конца второго слова – 71%. Вторым по продуктивности является способ сложения начала первого слова и второго слова целиком – 23%. Единичными примерами представлены третий и четвертый выделенные структурные типы – по 3%.

Итак, пандемия COVID-19 оставила след не только в истории человечества, но и в языке, пополнив его словарный состав словами-слитками, использование которых навсегда сохранит переживания и ощущения в жизни людей этого периода. Проведенный анализ позволил систематизировать слова-слитки,

зарегистрированные в словарях английского языка и работах английских языковедов. Выделенные в статье 4 тематические группы слов-слитков и их процентное соотношение свидетельствуют о том, насколько новая коронавирусная реальность и психологическое состояние человека в период пандемии стали неожиданны и значимы. Именно эти тематические группы преобладают в процентном соотношении. Также были определены наиболее продуктивные структурные типы слов-слитков, позволяющие создавать компактные и ёмкие по значению языковые единицы, успешно используемые коммуникантами.

#### Список литературы

1. Астафурова, Т. Н. Телескопия: новый способ словообразования / Т. Н. Астафурова. – 2006. – С. 182-185. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/>
2. Бухвалова, В. О. Слова–гибриды в составе современного английского языка / В. О. Бухвалова // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2015. – №3. – С. 145-148.
3. Ибраева, А. Ф. Блендинг как продуктивный способ словообразования в англоязычных чат-коммуникациях // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2021. – Т.14. – Вып.9. – С. 2769-2772.
4. Лаврова, Н. А. Контаминация и другие способы словообразования / Н. А. Лаврова // Контаминация в современном английском языке. – 2014. – № 7. – С. 76-77.
5. Лашкевич, О. М. Тенденции словообразования в современном английском языке / О. М. Лашкевич // Вестник Удмуртского университета. Филологические науки. – 2007. – № 5(1). – С. 45-52.
6. Липилина, Л. А. Лексические слияния в современном английском языке / Л. А. Липилина // Вестник РГУ им. И. Канта. – 2008. – № 2. – С. 87-92.
7. Матасова, О. В. Аббревиация в современном немецком языке (на материале публицистического дискурса) / О. В. Матасова, В. А. Статнова // Наука и общество. – 2019. – № 1(33). – С. 80-86.

8. Тарасова, С. В. Проблема номинации в современном английском языке / С. В. Тарасова, Т. В. Золотухина // Актуальные проблемы профессионального образования: цели, задачи и перспективы развития: Материалы 17-ой всероссийской научно-практической конференции. – 2019. – С. 246-250.
9. Merriam-Webster Dictionary: A Guide to Coronavirus-Related Words. – 2021. URL: <https://www.merriam-webster.com/> (дата обращения 15.02.2023).
10. Oxford Learner Dictionary. URL: <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/> (дата обращения 15.02.2023)
11. The Macmillan Dictionary. URL: <https://www.macmillandictionary.com/> (дата обращения 15.02.2023)
12. Thorne, T. Coronaspeak – the language of Covid-19 goes viral [Electronic Resource]. – URL: <https://language-and-innovation.com/2020/04/15/coronaspeak-part-2-the-language-of-covid-19-goes-viral/> (дата обращения 15.02.2023)

## АНТИЧНАЯ ФИЛОСОФИЯ И ФИЛОСОФИЯ ДРЕВНЕГО ВОСТОКА

*Рудакова А.Р., Шайхулова Г.М., Салихова К.В., Насретдинова Р.А.,  
Латыпова И.А.*

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г.Набережные Челны, Россия*

Аннотация: Античная философия и философия древнего Востока - две важные исторические традиции философской мысли, которые развивались в разных частях мира и имели собственные особенности. Античная философия, возникшая в Древней Греции, включает в себя работы философов, таких как Сократ, Платон и Аристотель, и в центре ее стояли вопросы о природе реальности, познания, этики и политики. Философия древнего Востока, включая индийский буддизм, даосизм и конфуцианство, отображает уникальные взгляды на природу человека, понимание космоса и этические учения, основанные на духовном



просвещении и гармонии с миром. Античная философия и философия древнего Востока предлагают различные подходы к основным философским вопросам, и изучение этих традиций позволяет получить глубокое понимание разнообразия философской мысли в мировой культуре.

Ключевые слова: Античная философия, Индия, Китай, конфуцианство, греческая философия.

## ANCIENT PHILOSOPHY AND PHILOSOPHY OF THE ANCIENT EAST

*Rudakova A.R., Shaykhulova G.M., Salikhova K.V., Nasretdinova R.A.,*

*Latypova I.A.*

*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution "Kazan (Volga Region) Federal University", Naberezhnye Chelny, Russia*

Abstract: Ancient philosophy and the philosophy of the ancient East are two important historical traditions of philosophical thought that developed in different parts of the world and had their own characteristics. Ancient philosophy, which originated in ancient Greece, includes the work of philosophers such as Socrates, Plato and Aristotle, and was centered on questions about the nature of reality, knowledge, ethics and politics. The philosophies of the ancient East, including Indian Buddhism, Taoism and Confucianism, reflect unique views of human nature, understanding of the cosmos, and ethical teachings based on spiritual enlightenment and harmony with the world. Ancient philosophy and the philosophy of the ancient East offer different approaches to basic philosophical questions, and the study of these traditions allows one to gain a deep understanding of the diversity of philosophical thought in world culture.

Key words: Ancient philosophy, India, China, Confucianism, Greek philosophy.

Слово философия происходит от греческих слов «phileo» — любовь и «sophia» — мудрость и означает любовь к мудрости.

Философия как особый способ познания мира и человека одновременно возникает на Западе и на Востоке. Становление восточного философствования происходит в двух традициях - китайской и индийской.

Восточная и античная (западная) системы мысли имеют сходное происхождение и проблемное поле. Однако они представляют собой философствование разного типа. Типологические отличия восточной и западной философии обусловлены:

- отношением к мифу;
- представлением о месте человека в Космосе и социуме.

Специфика восточного философствования.

Восточная философская мысль в отличие от западной не отвергает истин, отраженных в мифе, а напротив, развивает, усложняет, легализует их, привлекая для этого логический аппарат. Эта особенность древневосточной философской традиции и определяет специфику структуры философского знания на Востоке, которая включает:

- теоретические положения;
- совокупность догматических утверждений, вытекающих из философской концепции;
- описание методик регуляции сознания (их применение может позволить человеку вести благую жизнь в соответствии с концептуальным постижением мира).

Теоретические трактаты Древнего Востока имеют особую специфику аргументации. Логика текста не всегда выстраивается доказательно, иногда рассуждения сменяются фрагментами псевдомифологических сюжетных текстов, призванных не просто подкрепить мысль, а высказать ее. Это смешение специфически философского и дофилософского способов доказательства не просто реликт (пережиток) мифологического мышления, но намеренное использование освященных традицией архаических историко-культурных форм выра

Рассмотрим философию древнего Китая.

Истоком китайского философствования является школа Инь-ян, основанная на древней мифологической концепции. Учение утверждает, что космические события происходят из взаимодействия сил «инь» (женское, мягкое, темное) и «ян» (мужское, твердое, светлое). В V-III веках до н.э. эта школа стала философской. Концепция темного и светлого начал развивается в классической китайской философии, включая даосизм, конфуцианство, легизм и моизм.

Основная идея даосизма - это понятие «дао». «Дао» олицетворяет закономерность всего сущего, спонтанное существование космоса, общества и человека. Оно представляет собой способ цикличности бытия, гармоничность вселенной, отсутствие жизни, смерти и разделений. Человеческая жизнь рассматривается как часть космического пути. Мудрец достигает бессмертия путем слияния с космическим потоком дао и преодоления иллюзии «собственного Я». Доктрина не-деяния подразумевает не отсутствие действий, но отсутствие принудительной активности. Деятельность человека должна гармонизироваться с естественной спонтанностью миропорядка.

Конфуцианство восходит к учению Конфуция (551-479 до н. э.), который видел свою задачу в сохранении традиции старого предания. Основная тема философии Конфуция - это рассмотрение отношений между людьми, семьями и государством. Конфуций описывал управление государством в терминах семейных и родственных отношений, где государь выступал как «отец и мать народа», а государство представляло собой «единую семью». Он придавал большое значение социальным связям, отождествляя их с межличностными отношениями. Конфуцианство сводит проблемы государства и семьи к проблеме человека, проблеме его праведной жизни и самосовершенствования.

Легисты (в IV-VI веках до н.э.) выдвигали единое могущественное государство как высшую ценность, отличающуюся от семьи. Они противопоставляли принцип «фа» (единого юридического закона) конфуцианской категории «ли» (традиции). Легисты считали, что закон может изменяться, в отличие от традиции, и должен быть обязательным для всех, с суровой системой наказаний. Гарантом управления на основе закона является

термин «ши», обозначающий и насилие, и власть. Согласно доктрине легистов, отношения между верховной властью и народом должны быть враждебными, а основная задача государства - ослабить народ

Рассмотрим философию древней Индии.

Традиция индийской философии начинается с Упанишад (кон. II тыс. до н. э.). Они представляли собой истолкование древних священных текстов, предназначенных для культового употребления. В них обсуждаются основные темы индийской философии, такие как идея единого божества и учение о карме и перерождении.

Тем самым, гимны Упанишад призывают к постижению и осознанию своей истинной природы, к освобождению от материальных и духовных уз, к объединению с божественным принципом и достижению бессмертия. Они подчеркивают важность духовной практики, самоосознания и самоосвобождения от иллюзии материального мира для достижения высшего состояния. Все это находит главное выражение в понятии Атмана – внутренней души, которая есть часть и проявление всего сущего и которая стремится к единению с мировой душой Брахман. Через осознание своего истинного «Я» и слияние с мировой душой, человек может достичь освобождения от цикла смерти и перерождений. Однако, для этого необходимо избегать неразумных поступков и сохранять чистоту мыслей и духовности. Карма играет существенную роль в этом процессе, определяя результаты наших действий и их последствия в будущих жизнях.

Джайнизм возник в противоречии с ведической религией и развивает идеи Упанишад. Основным принципом – перерождение души, которая существует во всем – животных, насекомых, растений и листьев. Джива – отдельные души, способные к совершенству, а аджива – пространство и материя, составляющие мир.

Если в большинстве брахманистских систем атман рассматривался как временная форма высшей духовной субстанции, отворившей мир через серию эманации, а освобождение атмана трактовалось как его слияние с этим космическим творящим началом, то буддизм выдвинул идею отсутствия души как цельного, вечного и неизменного начала.

Брахманистские системы возникают в полемике с буддистской точкой зрения на природу человека, характер спасения и возможность познания мира.

Рассмотрим Античную философию.

Колыбелью западной философии стали греческие колонии на побережье Средиземного моря.

Это были греческие колонии на побережье Средиземного моря, в Малой Азии и на юге Италии. Активная торговля с побережьем Средиземного моря, Малой Азии и Южной Италии была

Активная торговля с другими центрами цивилизации того времени не только принесла процветание греческим городским колониям не только приносила процветание греческим городским колониям, но и помогала им усваивать знания, накопленные другими народами помогали впитывать знания, накопленные другими народами. В результате возникла

Философия как особый вид мышления, основанный на этих знаниях, связана с полисом - особой формой социальной организации.

Для полиса как особой формы социальной организации характерно принятие решений в результате свободного и равноправного обсуждения общих идей в результате свободного и равного обсуждения общих вопросов.

Демократическое устройство общества и навыки равноправного диалога способствовали формированию концепции целостности и автономности личности, развитию рационалистического мышления и способствовали развитию рационалистического мышления.

Основой античной философии стала духовная революция, переход от мифа к логосу. Устройство мира не было обусловлено действиями богов.

Устройство мира и место человека в нем основано на рациональных принципах, а не на деяниях богов.

Устройство мира и место человека в нем Античные философы искали первую причину и первый закон мира (тема поиска основы единства), поиск истины (с этим связана тема бытия) тема бытия), и поиск истинного сознания. Конкретный взгляд на человека

Конкретный взгляд на человека требовал установки на исследование природы человека,

Конкретный взгляд на человека требовал установки на исследование природы человека, на изучение нравственного назначения человека, свойств души, определения блага, добродетелей и достижения счастья благо, добродетели и достижение счастья.

Греческая философия характеризуется, с одной стороны, четким единством.

Для греческой философии характерно, с одной стороны, единство, а с другой - смена способов мышления, так называемых «парадигм».

Тысячелетняя история греческой философии может быть условно классифицирована следующим образом.

1. досократовская философия (VII-IV вв. до н.э.),
2. классическая философия (VII-IV вв. до н.э.),
3. классическая философия (450 г. до н.э.),
4. классическая философия (450-320 гг. до н.э.),
5. эллинистическая философия (320 г. до н.э.)
6. и неоплатоническая философия (ок. 250 - 600 гг. н.э.).

Для досократовской философии характерны размышления о мироздании и природе,

Классическая мысль сосредоточена на человеке, а эллинистическая - на человеке.

Эллинистическая мысль рассматривает место человека в обществе; эллинистическая мысль это теософское (религиозное) мышление, развитие мистицизма и новой мифологии.

#### Список литературы

1. Основы философии Кохановский В.П., Матяш Т.П., Яковлев В.П. - Ростов-на-Дону Феникс, 2007.
2. История и философия науки (Философия науки) Крянев Ю.В., Моторина Л.Е. - Москва Альфа-М, ИНФРА-М, 2007.

3. Философия : учеб. пособие для высших учебных заведений / отв. редактор В. П. Кохановский. - Ростов н/Д : Феникс, 2008;
4. Кармин, А. С. Философия : учеб. для вузов / А. С. Кармин, Г. Г. Бернацкий. - СПб. : Питер, 2009;
5. Философия : учеб. / под ред. В. Д. Губина, Т. Ю. Сидориной. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Гардарики, 2007.

МИФИЧЕСКИЕ СУЩЕСТВА В РОМАНЕ «ГАРРИ ПОТТЕР И  
ФИЛОСОФСКИЙ КАМЕНЬ» ДЖ. К. РОУЛИНГ

*Хамидуллин Райнур Радикович*

*ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический  
университет», Набережные Челны, Россия*

*Сафина Аделина Ренатовна, канд. филол. наук, доцент кафедры иностранных  
языков ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический  
университет», г. Набережные Челны, Россия*

Аннотация: Данная статья посвящена рассмотрению мифических существ, которые являются частью волшебной вселенной произведений о Гарри Поттере. Содержание статьи сосредоточено на таких мифических существах, как трехголовый пес, тролль и кентавр.

Ключевые слова: мифическое существо, художественная проза, британская литература.

MYTHICAL CREATURES IN THE NOVEL «HARRY POTTER AND THE  
PHILOSOPHER'S STONE» BY J. K. ROWLING

*Khamidullin Rainur Radikovich*

*Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia*

*Safina Adelina Renatovna, Candidate of Philological Sciences, Associate Professor, Department of Foreign Languages, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia*

**Abstract:** This article is devoted to the consideration of mythical creatures that are part of the magical universe of the novels about Harry Potter. The content of the article focuses on such mythical creatures as a three-headed dog, a troll and a centaur.

**Key words:** mythical creature, fiction, British literature.

Мифология – это «совокупность мифов, рассказов, повествований о богах, героях, демонах» и прочих существах, которая отражала «фантастичность представлений людей о мире, природе, человеческом бытии в доклассовом и раннеклассовых обществах» [1]. Мифы были созданы благодаря воображению человека, древнейшие цивилизации развивались и становились фундаментом, на основе которого процветали мифы. Общество хотело найти решения беспокоящих их мировоззренческих проблем, стремилось отгадать тайны мироздания. Если реальность не предоставляла никакого решения, на помощь приходила фантазия.

Миф объединяет в себе разумное (человек стремится достигнуть понимания общества и происходящих в нем событий) и иррациональное (происходящие в мифах события и существующие в них создания не имеют соответствий в реальной действительности, а значит, не могут быть доказаны и исследованы) начала. Мифы близки к вымыслу – тому, «что создано воображением, фантазией»; выдумке, лжи [2]. Мифы включают духовно окрашенные отображения явлений, а также действия естества, общества, выраженные в человеческих формах.

Одним из примеров современных художественных произведений, в которых нашли отражения мифические существа, является серия романов Дж. К. Роулинг о Гарри Поттере, в частности «Гарри Поттер и философский камень». Эта книга рассказывает историю мальчика по имени Гарри Поттер, который



провел свое детство у дяди и тети, но потом ему пришло письмо из школы магии Хогвартс, в которой позже он начинает учиться.

Рассмотрим первое мифическое существо – трехголового пса, у которого в произведении довольно безобидная кличка Пушок: *They were looking straight into the eyes of a monstrous dog, a dog that filled the whole space between ceiling and floor. It had three heads. Three pairs of rolling, mad eyes; three noses, twitching and quivering in their direction; three drooling mouths, saliva hanging in slippery ropes from yellowish fangs* [3]. Главные герои случайно попадают на запретный этаж школы магии и волшебства и встречаются там трехголового пса, охраняющего вход в помещение. Огромный пес производит на героев произведения устрашающее впечатление: три головы с бешеными глазами, три пасти с огромными клыками, с которых свисала слюна. Пушок из романа – это прямая аналогия Цербера из древнегреческой мифологии. Цербер – это пес с тремя головами (по разным описаниям от одной до ста), который охраняет выход из загробного мира: он не позволяет умершим возвращаться в мир живых, а живым спускаться к умершим. Пушок был помещен на запретный этаж для того, чтобы охранять философский камень, умеющий превращать любой металл в золото и дарующий бессмертие. Однако, как и его древнегреческий прототип, Пушок обладал слабостью к музыке: собака засыпала, услышав звуки музыки, и этим воспользовались герои произведения, чтобы пройти мимо него (профессор Квиррелл прибегнул к помощи арфы, а Гарри, Рон и Гермиона воспользовались флейтой).

Следующим мифическим существом является тролль, и первое, что упоминает Гарри при его описании – это жуткий запах, исходящий от существа, смесь запаха старых носков и общественного туалета, который никогда не убирала: *Harry sniffed and a foul stench reached his nostrils, a mixture of old socks and the kind of public toilet no one seems to clean. <...> Twelve feet tall, its skin was a dull, granite gray, its great lumpy body like a boulder with its small bald head perched on top like a coconut. It had short legs thick as tree trunks with flat, horny feet* [3]. На уроке заклинаний Рон Уизли обижает юную волшебницу Гермиону, и она убегает в женский туалет, где в дальнейшем на нее нападает гигантский тролль. Рон и

Гарри, рискуя собой, спасают ее, и с тех пор они становятся друзьями. Тролль – это существо, зародившееся в скандинавской мифологии. Тролли представляют собой горных духов, ассоциируемых с камнем (в описании, предложенном Дж. К. Роулинг, также содержится упоминание гранитно-серой кожи, которая делала тролля похожим на валун), которые в основном недоброжелательно относятся к людям. В соответствии с преданиями, они пугают местных жителей своей величиной, а также мистикой. Имеются также суеверия касательно того, что эти существа имеют все шансы появиться среди людей, приняв человеческий облик. Обычный человек способен не сразу понять, с кем имеет дело. По этой причине желательно не пожимать незнакомцу руку, не называть собственной фамилии, не принимать угощения. Обычно троллей изображают в виде безобразных существ ростом от трех до восьми метров, одним из атрибутов внешнего вида троллей считается весьма большой нос.

Еще одним видом мифических существ, представленных в произведении Дж. К. Роулинг, является кентавр: *<...> was it a man, or a horse? To the waist, a man, with red hair and beard, but below that was a horse's gleaming chestnut body with a long, reddish tail [3].* Гарри сталкивается с кентаврами в Запретном лесу после встречи с Хагридом. Кентавр – это волшебное разумное существо, верхняя часть тела которого напоминает человеческое туловище, а нижняя – лошадиное. Кентавры живут в лесных чащах и занимаются изучением движения небесных тел. Они живут стадами со своими сородичами и редко меняют привычный образ жизни. Кентавры выглядят немного выше обычной лошади, так как помимо образа лошади наделены человеческим туловищем. Их цвет отличается от кентавра к кентавру и точно не известен; волосы кентавров тоже различаются, бывают черные и белые окраски: *<...> this one looked younger; he had white blond hair and a palomino body [3].* Кентавры имеют непокорный характер. Данные мифические существа упоминаются, например, в сказаниях о Геракле.

Таким образом, многие из существ, описанных Дж. К. Роулинг в произведении «Гарри Поттер и философский камень», берут свое начало в мифах различных народов. Помимо перечисленных здесь трехголового пса, тролля и

кентавра, в произведениях Дж. К. Роулинг можно встретить василиска, гиппогрифа, единорога, феникса, гоблинов и других существ. Однако некоторые существа, такие как фестрал и дементор, были придуманы самой писательницей. Сова в качестве почтальона также является идеей Роулинг.

Мифология была и продолжает оставаться важной составляющей нашей жизни. Мифы и легенды вносят краски в обыденную жизнь, делая ее чудесной. Они могут помочь нам погрузиться в иной мир, в котором практически все без исключения может стать реальным. Талант Дж. К. Роулинг вдохнул новую жизнь в древние мифические существа, а также обогатил их мир новыми волшебными созданиями.

#### Список литературы:

1. Большой толковый словарь по культурологии [Электронный ресурс]. – URL : <http://cult-lib.ru/doc/dictionary/culturology-dictionary/index.htm> (дата обращения 19.11.2023).
2. Толковый словарь Ожегова онлайн [Электронный ресурс]. – URL : <https://slovarozhegova.ru/> (дата обращения 19.11.2023).
3. Rowling, J. K. Harry Potter and the Philosopher's Stone [Электронный ресурс] / J. K. Rowling. – London : Bloomsbury Publishing PLC, 2004. – URL : [https://canonburyprimaryschool.co.uk/wp-content/uploads/2016/01/Joanne-K.-Rowling-Harry-Potter-Book-1-Harry-Potter-and-the-Philosophers-Stone-EnglishOnlineClub.com\\_.pdf](https://canonburyprimaryschool.co.uk/wp-content/uploads/2016/01/Joanne-K.-Rowling-Harry-Potter-Book-1-Harry-Potter-and-the-Philosophers-Stone-EnglishOnlineClub.com_.pdf) (дата обращения 19.11.2023).

## Содержание

### *Раздел 1. «Классическая энергетика»*

<i>ПРЕИМУЩЕСТВА КЛАССИЧЕСКОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НАД АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКОЙ В СФЕРЕ СУДОХОДСТВА.....</i>	<i>3</i>
<i>Аносова Полина Юрьевна</i>	
<i>ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВЛИЯНИЯ.....</i>	<i>7</i>
<i>Ваина Екатерина Сергеевна</i>	
<i>ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ И УДАЛЕНИЯ ЗАУСЕНЦЕВ С ПОВЕРХНОСТИ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАЗМЕННОЙ ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ С ЖИДКИМ ЭЛЕКТРОДОМ.....</i>	<i>10</i>
<i>Валиев Рамиль Ильдарович, Хафизов Алмаз Анзяпович, Шакиров Юнус Идрисович, Сайфутдинов Зульфат Газинурович, Саматов Инсаф Ильнурович</i>	
<i>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ .....</i>	<i>14</i>
<i>Волков Лев Евгеньевич, Галимьянов Айдар Рубенович, Насибуллин Рамиль Тахирович, Савицкий Сергей Константинович, Савицкая Наталья Николаевна, Сосновских Кирилл Иванович</i>	
<i>К ВОПРОСУ О РАЗМЕЩЕНИИ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ НА КРЫШАХ ЖИЛЫХ ДОМОВ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН.....</i>	<i>31</i>
<i>Волков Лев Евгеньевич, Галимьянов Айдар Рубенович, Насибуллин Рамиль Тахирович, Савицкий Сергей Константинович, Сосновских Кирилл Иванович</i>	
<i>ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ.....</i>	<i>37</i>
<i>Кабирова Эльвина Венеровна</i>	
<i>ВЛИЯНИЕ ГАРМОНИК НА СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ.....</i>	<i>42</i>
<i>Кудрявцев Евгений Михайлович</i>	
<i>ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОМЕХ.....</i>	<i>49</i>
<i>Мухаметшин А.З.</i>	
<i>СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОБМОТОК СИЛОВОГО МАСЛЯНОГО ТРАНСФОРМАТОРА.....</i>	<i>56</i>
<i>Мубараков Рамзил Ильгизович</i>	
<i>ОБЗОР СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ В ОБЛАСТИ МОНИТОРИНГА И ДИАГНОСТИКИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ .....</i>	<i>66</i>
<i>Сайфутдинов Зульфат Газинурович, Сайфутдинова Алина Ильдаровна, Валиев Рамиль Ильдарович, Хафизов Алмаз Анзяпович, Саматов Инсаф Ильнурович</i>	

<i>НЕОБХОДИМОСТЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ СОБСТВЕННЫХ НУЖД ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ.....</i>	<i>77</i>
<i>Сайфутдинов Зулфат Газинурович, Сайфутдинова Алина Ильдаровна, Баишмаков Дмитрий Александрович</i>	
<i>ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ОБСТАНОВКИ НА ОБЪЕКТАХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ.....</i>	<i>80</i>
<i>Сулейманов Ильнур Рафкатович</i>	
<i>ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ РАЗРЯДОВ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА В ГАЗОЖИДКОСТНОМ ПОТОКЕ В ПУЗЫРЬКОВОЙ СРЕДЕ.....</i>	<i>88</i>
<i>Хафизов Алмаз Анзяпович</i>	
<i>ЭКРАНИРОВАНИЕ .....</i>	<i>92</i>
<i>Шиганов Марат Миннахматович</i>	
<i>ПРОФИЛАКТИКА НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ.....</i>	<i>96</i>
<i>Ягофаров Эдуард Игоревич</i>	
<i>НЕДОСТАТКИ СУЩЕСТВУЮЩЕГО МЕТОДА РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ .....</i>	<i>101</i>
<i>Абдуллаев Шохжахон Олим угли, Гумеров Айрат Завдатович, Насибуллин Рамиль Тахирович, Савицкий Сергей Константинович, Петров Максим Андреевич</i>	
<i>ОБЗОР ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ МАЛОЙ ЭНЕРГЕТИКИ: МАЛАЯ АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА .....</i>	<i>105</i>
<i>Волков Лев Евгеньевич, Насибуллин Рамиль Тахирович, Савицкий Сергей Константинович, Садриев Рамиль Шамилевич, Тимофеев Андрей Андреевич</i>	
<i>СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ.....</i>	<i>109</i>
<i>Абдуллаев Шохжахон Олим угли, Гумеров Айрат Завдатович, Насибуллин Рамиль Тахирович, Петров Максим Андреевич, Савицкий Сергей Константинович</i>	
<i>ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА МАЛОЙ ЭНЕРГЕТИКИ: ДИЗЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ.....</i>	<i>113</i>
<i>Ахметсагиров Рамиль Ильясевич, Савицкий Сергей Константинович, Тимофеев Андрей Андреевич</i>	
<i>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕГАЗА В КАЧЕСТВЕ ИЗОЛЯТОРА В ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ УСТАНОВКАХ.....</i>	<i>116</i>
<i>Ильин Владимир Иванович, Савицкий Сергей Константинович, Садриев Рамиль Шамилевич, Хазиев Ильсаф Рубинович, Хайретдинов Айнур Фанилович</i>	

<i>ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ В УСТАНОВКАХ С ЭЛЕГАЗОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ</i> .....	120
<i>Гумеров Айрат Завдатович, Макаров Рамиль Алмазович, Насибуллин Рамиль Тахирович, Садриев Рамиль Шамилевич, Хайретдинов Айнура Фанилович</i>	
<i>ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЮ ТОРГОВОГО ЦЕНТРА</i> .....	125
<i>Дрогайлова Людмила Николаевна, Савицкий Сергей Константинович</i>	
<i>СОЛНЕЧНЫЕ ФОТОЭЛЕМЕНТЫ</i> .....	130
<i>Сафронов Николай Николаевич, Савицкий Сергей Константинович</i>	
<i>ОПТИМИЗАЦИЯ ЧИСЛА, СОСТАВА И СТЕПЕНИ НАГРУЗКИ ГИДРОАГРЕГАТОВ ГЭС</i> .....	145
<i>Зайнуллина Рузилья Дамировна, Савицкий Сергей Константинович</i>	
<i>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОСВЕЩЕНИЯ</i> .....	145
<i>Хамбалов Алмаз Мулланурович, Фадеева Анна Вячеславовна, Башмаков Дмитрий Александрович, Насибуллин Рамиль Тахирович, Савицкая Нататля Николаевна, Савицкий Сергей Константинович</i>	
<i>ВЫБОР КОММУТАЦИОННОЙ АППАРАТУРЫ</i> .....	145
<i>Хамбалов Алмаз Мулланурович, Фадеева Анна Вячеславовна, Башмаков Дмитрий Александрович, Насибуллин Рамиль Тахирович, Савицкий Сергей Константинович</i>	
 <b>Раздел 2. «Автомобильная энергетика»</b>	
<i>ОБЗОР И СРАВНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В КОММЕРЧЕСКИХ ЭЛЕКТРОМОБИЛЯХ</i> .....	185
<i>Башмаков Дмитрий Александрович, Сайфутдинов Зульфат Газинурович</i>	
<i>ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РАЗРЯДЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА В ГАЗОЖИДКОСТНОМ ПОТОКЕ ПРИ АТМОСФЕРНОМ ДАВЛЕНИИ</i> .....	192
<i>Валиев Рамиль Ильдарович</i>	
<i>ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ В СОВРЕМЕННЫХ САПР НА ПРИМЕРЕ ВЕНТИЛЬНО-ИНДУКТОРНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ</i> .....	196
<i>Валиев Рамиль Ильдарович, Галимьянов Айдар Рубенович, Насибуллин Рамиль Тахирович, Савицкий Сергей Константинович, Сосновских Кирилл Иванович</i>	
<i>АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К СИСТЕМЕ ЗАЩИТЫ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОСЕТИ ЭЛЕКТРОБУСА</i> .....	201

<i>Галимьянов Айдар Рубенович, Насибуллин Рамиль Тахирович, Садриев Рамиль Шамилович, Хазиев Ильсаф Рубинович, Хафизов Алмаз Анзяпович</i>	
<b>ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЕНТИЛЬНОГО СТАРТЕР-ГЕНЕРАТОРНОГО УСТРОЙСТВА.....</b>	<b>206</b>
<i>Гумеров Айрат Завдатович, Насибуллин Рамиль Тахирович, Савицкий Сергей Константинович, Сосновских Кирилл Иванович, Хайретдинов Айнур Фанилович</i>	
<b>БЕНЗИН, КАК БАЗОВАЯ ЭНЕРГИЯ АВТОМОБИЛЯ .....</b>	<b>210</b>
<i>Куркин Андрей Юрьевич, Аввакумов Илья Ильгизарович .....</i>	<i>210</i>
<b>АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР.....</b>	<b>215</b>
<i>М.Б.Бойдадаев, А.А.Махмудов, С.К.Имомназаров, Ф.Э.Нишионов</i>	
<b>АНАЛИЗ НЕДОСТАТКОВ АВТОМОБИЛЬНЫХ ГЕНЕРАТОРОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА .</b>	<b>222</b>
<i>Гумеров Айрат Завдатович, Насибуллин Рамиль Тахирович, Садриев Рамиль Шамилович, Сосновских Кирилл Иванович, Тимофеев Андрей Андреевич</i>	
<b>РАЗРАБОТКА СТЕНДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СИЛОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ГИБРИДНОГО АВТОМОБИЛЯ .....</b>	<b>225</b>
<i>Волков Лев Евгеньевич, Галимьянов Айдар Рубенович, Насибуллин Рамиль Тахирович, Савицкий Сергей Константинович, Садриев Рамиль Шамилеви</i>	
<b>ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЖГУТОВ АВТОМОБИЛЕЙ.....</b>	<b>228</b>
<i>Сайфутдинов Зульфат Газинурович</i>	
<b>ОБЗОР СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ СИЛОВЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПРИМЕНЯЕМЫХ В ЭЛЕКТРОМОБИЛЯХ .....</b>	<b>231</b>
<i>Хафизов Алмаз Анзяпович, Башмаков Дмитрий Александрович, Валиев Рамиль Ильдарович, Гумеров Айрат Завдатович, Сайфутдинов Зульфат Газинурович</i>	
<b>ИНВЕРТОРЫ БЕСЩЕТОЧНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ НА ПОСТОЯННЫХ МАГНИТАХ.....</b>	<b>242</b>
<i>Хафизов Алмаз Анзяпович, Валиев Рамиль Ильдарович, Гумеров Айрат Завдатович, Насибуллин Рамиль Тахирович, Шакиров Юнус Идрисович</i>	
<b>Раздел 3. «Водородная энергетика»</b>	
<b>ВОДОРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА: ВОЗМОЖНОСТИ И ВЫЗОВЫ.....</b>	<b>250</b>
<i>Андреев Илья Григорьевич, Аввакумов Илья Ильгизарович</i>	
<b>АНАЛИЗ МЕТОДОВ СИНТЕЗА КУЛАЧКОВОГО МЕХАНИЗМА .....</b>	<b>254</b>
<i>Газизов Ибрахим Ильясович, Аввакумов Илья Ильгизарович</i>	
<b>ВОДОРОД - ТОПЛИВО В ЭНЕРГЕТИКЕ.....</b>	<b>258</b>

**Раздел 4. «Информационные технологии»**

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ (СППР) В ПОМОЩЬ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМУ ПРЕДПРИЯТИЮ.....	267
<i>Аввакумов Илья Ильгизарович</i>	
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА .....	271
<i>Амиров Денис Назибович, Лысанов Денис Михайлович, Еремина Ирина Ильинична</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИБЛИОТЕКИ REACT ПРИ РАЗРАБОТКЕ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ .....	276
<i>Арбузов Богдан Евгеньевич, Цэнгэл Баир Лундович, Осипенко Елена Анатольевна</i>	
РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ «ИСПЫТАНИЕ МАТЕРИАЛОВ НА РАЗРУШЕНИЕ» АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ .....	282
<i>Баранова Елизавета Михайловна, Баранов Андрей Николаевич, Кулешова Наталья Викторовна, Митин Даниил Алексеевич, Баранова Виктория Андреевна</i>	
АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РЕШЕНИЕ ПОИСКА ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ТРУБ МАКСИМАЛЬНОЙ ЖИВУЧЕСТИ .....	292
<i>Баранов Андрей Николаевич, Баранова Елизавета Михайловна, Борзенкова Светлана Юрьевна, Баранова Виктория Андреевна, Аверьянов Даниил Дмитриевич</i>	
РАЗРАБОТКА WEB СТАТИСТИКИ ДЛЯ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ СТЕНДОВ END OF LINE. ....	300
<i>Биков Данир Инсафович, Хамадеев Шамиль Актасович</i>	
К АВТОМАТИЗИРОВАННОМУ АНАЛИЗУ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕГИОНАЛЬНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	305
<i>Васильев Евгений Витальевич, Ромашкин Владислав Дмитриевич, Ульянов Максим Владимирович</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРЕДОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ПРОЦЕССЕ СБОРА И АНАЛИЗА МЕДИКО-СТАТИСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ .....	312
<i>Еремина Ирина Ильинична</i>	
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВУЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕРВИСА «АЛЬФАДОК» НА ПРИМЕРЕ ДАГЕСТАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА .....	316
<i>Карапац Александр Николаевич</i>	
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ .....	327



<i>Козлова Ирина Владимировна</i>	
<i>МОНИТОРИНГ ИЗМЕНЕНИЙ ЛЕДОВОЙ ОБСТАНОВКИ ПО ТРАССЕ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ .....</i>	<i>332</i>
<i>Мартын Кристина Андреевна</i>	
<i>АВТОМАТИЗАЦИЯ МАРКЕТИНГА В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ НА ОСНОВЕ БОТА.....</i>	<i>336</i>
<i>Махмутова Алина Ильнуровна, Илюхин Алексей Николаевич</i>	
<i>ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АСУ ТП ЛОКАЛЬНОГО ПРОГРЕВА КОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА ПРИ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ.....</i>	<i>346</i>
<i>Минабутдинов Ралиф Рифнурович</i>	
<i>АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА АВТОСАЛОНА ПОДДЕРЖАННЫХ АВТОМОБИЛЕЙ НА ПЛАТФОРМЕ 1С .....</i>	<i>353</i>
<i>Низамов Азамат Ильгизарович, Хазиев Э.Л.</i>	
<i>ГЕНЕРАЦИЯ БАЗЫ ГЕОДАННЫХ ДЛЯ НАВИГАЦИОННЫХ КАРТ .....</i>	<i>359</i>
<i>Нуриахметов Алмаз Маратович, Шаймуратов Рамазан Русланович, Валиев Рустам Асгатович</i>	
<i>СИСТЕМА ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ .....</i>	<i>367</i>
<i>Сафиуллин Айдар Маратович, Сафиуллин Айрат Маратович, Хузятова Ляля Бакиевна</i>	
<i>ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ГАРАНТИЙНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ДИЛЕРА ..</i>	<i>375</i>
<i>Трофимчук Владимир Сергеевич</i>	
<i>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИГРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ И МАТЕМАТИКЕ.....</i>	<i>379</i>
<i>Устинова Наталья Николаевна</i>	
<i>ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАНЯТИЙ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ ДОШКОЛЬНИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНСТРУКТОРОВ LEGO WEDO.....</i>	<i>386</i>
<i>Устинова Наталья Николаевна, Евдокимова Вера Евгеньевна</i>	
<i>АЛГОРИТМИЗАЦИЯ РЕШЕНИЙ ИНТЕГРАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВОЛЬТЕРРЫ.....</i>	<i>396</i>
<i>Филимонов Сергей Владимирович, Демьянов Дмитрий Николаевич</i>	
<i>ОБЪЕКТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ, СОЗДАННЫЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, КАК УГРОЗА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....</i>	<i>404</i>
<i>Фокина София Игоревна, Выволокина Альбина Витальевна, Гарькушев Александр Юрьевич, Осипенко Елена Анатольевна</i>	
<i>ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСОМ КОСМЕТОЛОГИЧЕСКИХ УСЛУГ.....</i>	<i>408</i>

Шарипова Чулпан Рависовна, Гибадуллина Гузель Рустамовна, Хузятова Ляля Бакиевна.. 408

**Раздел 5. «Автоматизация технологических процессов и производств»**

СИСТЕМА МАСЛОСНАБЖЕНИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ В  
КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ТАТАРСТАНА..... 414

Абдрахманов Данис Радикович, Борисова Ольга Владимировна,  
Гильфанов Камиль Хабибович

АВТОМАТИЗАЦИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ: ПРОБЛЕМЫ И  
ПЕРСПЕКТИВЫ..... 419

Аввакумов Илья Ильгизарович

БЛАГОСЛОВЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ВЕКА: ЭВОЛЮЦИЯ И ВЛИЯНИЕ  
АВТОМАТИЗАЦИИ В ИГРАХ..... 423

Ахмадишин Рузиль Рамисович, Гусев Вадим Дмитриевич, Галимзянов Динар Сиринович,  
Лукьянова Ангелина Викторовна

МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УЧАСТКА НА СБОРОЧНОМ  
ПРОИЗВОДСТВЕ АВТОМОБИЛЕЙ ..... 431

Аирафзянов Лаззат Ринатович, Карамшук Илья Сергеевич,  
Лысанов Денис Михайлович, Еремина Ирина Ильинична

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗВУКОВ: ТРАДИЦИОННЫЕ И ИННОВАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ..... 436

Букин Денис Сергеевич, Лукьянова Ангелина Викторовна

ВЫЧИСЛЕНИЕ УГЛОВ ПРИ ЦИФРОВОЙ (КРУГОВОЙ) ИНТЕРПОЛЯЦИИ..... 443

Булатникова Инга Николаевна, Семенов Михаил Владимирович

АВТОМАТИЗАЦИЯ В MINECRAFT ..... 449

Габдуллина Карина Айратовна, Лукьянова Ангелина Викторовна

АВТОМАТИЗАЦИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОРОЖЕНОГО ..... 453

Гиниатуллин Эмиль Марселевич, Гайнетдинов Айназ Фанзурович, Лукьянова Ангелина  
Викторовна

АВТОМАТИЗАЦИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ..... 457

Гречихина Эвелина Яковлевна, Лукьянова Ангелина Викторовна

РОБОТЫ МАНИПУЛЯТОРЫ И ИХ РАЗНОВИДНОСТИ ..... 460

Демьянов Павел Александрович, Лукьянова Ангелина Викторовна

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИФФУЗИОННОЙ СВАРКИ ДЛЯ  
МНОГОСЛОЙНЫХ НЕОДНОРОДНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ..... 466

Ефанов Алексей Юрьевич

<i>РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИФФУЗИОННОЙ СВАРКИ ДАВЛЕНИЕМ МНОГОСЛОЙНЫХ НЕОДНОРОДНЫХ КОНСТРУКЦИЙ</i> .....	471
<i>Ефанов Алексей Юрьевич</i>	
<i>АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ТЭК В УСЛОВИЯХ АНТИРОССИЙСКИХ САНКЦИЙ</i> .....	475
<i>Зеленов Дмитрий Александрович, Борисова Ольга Владимировна, Гильфанов Камиль Хабибович</i>	
<i>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАТЧИКОВ ИЗМЕРЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ГАЗОВ</i> .....	483
<i>Ибатуллин Эрик Георгиевич, Шалавина Юлия Владиславовна</i>	
<i>АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ВИДЕОИГРЕ MINDUSTRY</i> .....	490
<i>Калимуллин Ильяс Ирекович</i>	
<i>РОЛЬ ЧЕЛОВЕКА В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССАХ</i> . 493	
<i>Киямов Альфир Рашитович Лукьянова Ангелина Викторовна</i>	
<i>АВТОМАТИЗАЦИЯ В ИНДУСТРИИ РАЗВЛЕЧЕНИЯ</i> .....	497
<i>Крапивина Анастасия Игоревна, Перлов Максим Юрьевич, Усманов Усмонджон Камолович</i>	
<i>РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВА: ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ В ДЕЙСТВИИ</i> .....	502
<i>Кузнецов Никита Андреевич, Аввакумов Илья Ильгизарович</i>	
<i>РОБОТОТЕХНИКА – КЛЮЧ К АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА</i> .....	507
<i>Кузнецов Никита Андреевич, Аввакумов Илья Ильгизарович</i>	
<i>ПРИНЦИПЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ГПС КАК ОБЪЕКТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ, РАЗРАБОТКИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ</i> .....	510
<i>Лукьянова Ангелина Викторовна, Шацкая Елена Юрьевна</i>	
<i>ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГОФРО-БАЛОК В СТРОИТЕЛЬСТВЕ</i> .....	517
<i>Валиахметов Айвар Айдарович, Валиев Дамир Тагирович, Латыпов Вадим Маратович, Фокин Дмитрий Леонидович, Мурузина Елена Васильевна</i>	
<i>ИНФОРМАЦИОННЫЙ ОБЗОР СМАРТ-ГОРОДОВ И АВТОМАТИЗАЦИИ ИНФРАСТРУКТУРЫ, ОБОЗНАЧАЮЩЕЙ ПУТЬ К УСТОЙЧИВОМУ БУДУЩЕМУ</i> .....	523
<i>Нафиков Ислам Райхатович, Борисова Ольга Владимировна</i>	
<i>ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЕКТА ПРИ ПРИНЯТИИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ</i> .....	527
<i>Нафиков Ислам Райхатович, Марченко Алия Салаватовна</i>	

<i>ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЮ УНИВЕРСАЛЬНЫХ И ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ В ОБЛАСТИ МАШИНОСТРОЕНИЯ .....</i>	<i>531</i>
<i>Никифорова Татьяна Геннадьевна</i>	
<i>АВТОМАТИЗАЦИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПОДШИПНИКА .....</i>	<i>536</i>
<i>Кузьмин Виталий Андреевич, Осипов Иван Андреевич, Лукьянова Ангелина Викторовна</i>	
<i>ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ: РОБОТОТЕХНИКА, ПРОГРАММИРУЕМАЯ ЛОГИКА КОНТРОЛЛЕРОВ (PLC), МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ, ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ.....</i>	<i>548</i>
<i>Сайфуллин Данияр Айдарович, Лукьянова Ангелина Викторовна</i>	
<i>СВЁРТОЧНАЯ НЕЙРОННАЯ СЕТЬ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ АДДИТИВНОЙ ЛАЗЕРНОЙ УСТАНОВКИ .....</i>	<i>553</i>
<i>Хазиев Эмиль Люцеревич, Хусаенова Айгуль Асгатовна</i>	
<i>РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОГО МОДУЛЯ ТРЕКИНГА ГРУЗОВЫХ МАШИН.....</i>	<i>562</i>
<i>Хамадеев Шамиль Актасович, Каримов Тимур Наильевич, Шабает Александр Аликович</i>	
<i>АВТОМАТИЗАЦИЯ В ИНДУСТРИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ.....</i>	<i>568</i>
<i>Хасанова Амина Азатовна, Лукьянова Ангелина Викторовна</i>	
<i>АВТОМАТИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ .....</i>	<i>573</i>
<i>Чапурин Кирилл Андреевич</i>	
 <b>Раздел 6. «Математика»</b>	
<i>РЕАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧ НА КАРТЕ БЕЛЬТРАМИ В ПРИЛОЖЕНИИ WINGEOM.....</i>	<i>578</i>
<i>Антропова Гюзель Равильевна, Матвеев Семен Николаевич Шакиров Рафис Гильмегайнович</i>	
<i>СТАТИСТИКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ СРЕДИ СТУДЕНТОВ.....</i>	<i>585</i>
<i>Брызжак Екатерина Дмитриевна, Валиуллина Дианан Маратовна, Салахова Нататля Олеговна, Журавлева Марина Станиславовна, Серазетдинова Лариса Ильбарсовна</i>	
<i>МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РЕШЕНИЯ ОПТИМИЗАЦИОННОЙ ЗАДАЧИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ.....</i>	<i>590</i>
<i>Еремина Ирина Ильинична</i>	
<i>РЕШЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ.....</i>	<i>603</i>
<i>Соловьева Ольга Николаевна, Дуболазова Елена Петровна</i>	

АНАЛИЗ ПОСЛЕДСТВИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИХ САНКЦИЙ: ПЕРСПЕКТИВЫ АДАПТАЦИИ.....	610
<i>Ганиев Ильдар Махмутович</i>	

**Раздел 7. «Педагогика»**

НАЦИОНАЛЬНО-РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПОДВИЖНЫЕ ИГРЫ КАК СТИМУЛИРУЮЩИЙ ФАКТОР МОТИВАЦИИ УЧАЩИХСЯ К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ.....	618
<i>Абдулин Ильнур Фаритович, Закирова Наиля Минкаримовна, Власова Татьяна Станиславовна</i>	

АСПЕКТЫ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО И ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ В РАМКАХ ПРОЕКТА «СТУДЕНЧЕСКАЯ ВЕСНА .....	625
<i>Адиганова Анастасия Сергеевна, Морозова Мария Андреевна, Салахова Наталья Олеговна, Журавлёва Марина Станиславовна, Утегенова Нармина Рашитовна</i>	

ЭЛЕКТРОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА» КАК ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ОСНОВНОГО УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА БАКАЛАВРОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА .....	630
<i>Аглямзянова Гульшат Накиповна, Волков Лев Евгеньевич, .....</i>	
<i>Гумерова Лилия Зуфаровна.....</i>	

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КАК СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА .....	636
<i>Булатова Светлана Владимировна, Шарипова Чулпан Рависовна</i>	

СОЗДАНИЕ УЧЕБНОГО КОММУНИКАТИВНОГО ПРОСТРАНСТВА ДЛЯ РАЗВИТИЯ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА .....	642
<i>Бурганова Нафиса Тагировна</i>	

ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАНЯТИЙ В СПЕЦИАЛЬНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ГРУППЕ.....	651
<i>Волков Лев Евгеньевич, Галлямова Ольга Николаевна, Семенов Сергей Александрович</i>	

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА ДИСЦИПЛИН ИТ-НАПРАВЛЕНИЙ.....	660
<i>Еремина Ирина Ильинична, Лысанов Денис Михайлович</i>	

ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ БЕГ НА ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ.....	675
<i>Журавлева Марина Станиславовна, Абдрахманова Элина Ильдаровна, Власова Татьяна Станиславовна, Закирова Наиля Минкаримовна, Волкова Резеда Фатхрахмановна</i>	

<i>ОЗДОРОВИТЕЛЬНАЯ ХОДЬБА И ЕЕ РАЗНОВИДНОСТИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ .....</i>	<i>679</i>
<i>Сабирзянова Фарида Фаридовна, Журавлева Марина Станиславовна, Мельникова Виктория Сергеевна, Абдрахманова Элина Ильдаровна</i>	
<i>ВЕБ-СЕРВИС РАСЧЕТА СРЕДНЕЙ СТОИМОСТИ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК.....</i>	<i>684</i>
<i>Ибрагимов Руслан Халитович, Каримов Тимур Наилевич, Хамадеев Шамиль Актасович</i>	
<i>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ .....</i>	<i>690</i>
<i>Исаев Алексей Дмитриевич, Исаева Юлия Сергеевна, Андрякова Татьяна Алексеевна, Мьякашкиня Мария Андреевна</i>	
<i>ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НАСТОЛЬНОГО ТЕННИСА В СИСТЕМЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ГРУППЫ.....</i>	<i>694</i>
<i>Исаев Алексей Дмитриевич, Николаев Тимур Ильнурович, Хакимов Ильнур Шамильевич, Сверигина Лариса Аркадьевна, Коваленко Герман Викторович</i>	
<i>ПРОЕКТНЫЙ МЕТОД ПРИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ.....</i>	<i>699</i>
<i>Казакова Ирина Геннадьевна, Казаков Георгий Владимирович</i>	
<i>ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....</i>	<i>702</i>
<i>Коробова Екатерина Владимировна, Кардович Ирина Кимовна, Миронова Дина Александровна</i>	
<i>ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ.....</i>	<i>706</i>
<i>Латыпова Ирина Александровна, Антропова Гюзель Равильевна</i>	
<i>ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ .....</i>	<i>711</i>
<i>Латыпова Ирина Александровна, Дадаева Резида Рифгатовна</i>	
<i>ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИЕМА СРАВНЕНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ.....</i>	<i>720</i>
<i>Латыпова Ирина Александровна, Казаков Георгий Андреевич</i>	
<i>УЧАСТИЕ В ЧЕМПИОНАТЕ РАБОЧИХ ПРОФЕССИЙ «ПРОФЕССИОНАЛЫ» КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ САМООПРЕДЕЛЕНИЯ ПОДРОСТКОВ .....</i>	<i>726</i>
<i>Мингалеева Рашида Фаритовна, Насибуллин Рамиль Тахирович</i>	

ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В ХОДЕ «РАЗГОВОРОВ О ВАЖНОМ».....	729
<i>Никитина Дарья Владимировна, Супряга Светлана Васильевна</i>	
ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В ПРОФИЛАКТИКЕ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА .....	735
<i>Николаев Тимур Ильнурович, Исаев Алексей Дмитриевич, Хакимов Ильнур Шамильевич, Коваленко Герман Викторович, Шамгунова Гузель Марсельевна</i>	
ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ ВРЕМЕНИ У СТУДЕНТОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ И НЕ ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ .....	740
<i>Сабитова Ж.Р., Гильманишин Р.А.</i>	
ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В ВУЗЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОРПУСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ «ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ» (НА ПРИМЕРЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ КУРС: НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК»).....	746
<i>Сенько Анна Юрьевна</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ (УРОВЕНЬ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ) .....	757
<i>Тригуб Наталья Ивановна, Протасова Марина Викторовна</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСКУССИИ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ.....	767
<i>Устинова Наталья Николаевна, Слинкина Ирина Николаевна</i>	
ВНЕДРЕНИЕ КОНСТРУКТИВНО-МОДЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНСТРУКТОРОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ (ENGINEO EDUCATION, СЕРИЯ «МЕХАНИКА», LEGO WEDO) В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ДОУ (СРЕДНЯЯ И СТАРШАЯ ГРУППЫ) .....	772
<i>Устинова Наталья Николаевна</i>	
СПОРТИВНЫЕ СОСТЯЗАНИЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ПАТРИОТИЧЕСКОГО ДУХА СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ .....	783
<i>Фаварисов Эмир Асхатович</i>	
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ.....	789
<i>Хакимов Ильнур Шамильевич, Исаев Алексей Дмитриевич, Николаев Тимур Ильнурович, Сверигина Лариса Аркадьевна, Коваленко Герман Викторович</i>	

<i>ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА .....</i>	<i>795</i>
<i>Хамадеева Гульназ Нафизовна</i>	
<i>ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ АВТОБУСНЫМИ ПЕРЕВОЗКАМИ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ .....</i>	<i>801</i>
<i>Шаймарданов Руслан Раилевич, Шайхрамов Ленар Рифович, Гибадуллина Гузель Рустамовна</i>	
<i>КОМПЛЕКС ГТО КАК ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ВОСПИТАНИЯ МОЛОДЕЖИ ....</i>	<i>807</i>
<i>Шайхутдинова Лиана Ришатовна, Захарова Надежда Михайловна, Салахова Наталья Олеговна, Журавлева Мария Станиславовна, Серазетдинова Лариса Ильбаровна</i>	
 <b>Раздел 8. «Психология»</b>	
<i>ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ, С КОТОРЫМИ СТАЛКИВАЮТСЯ СТУДЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ .....</i>	<i>814</i>
<i>Волков Лев Евгеньевич, Галимьянов Айдар Рубенович, Насибуллин Рамиль Тахирович, Патенко Гульчачак Ринатовна, Савицкий Сергей Константинович, Сосновских Кирилл Иванович</i>	
<i>ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА УРОВЕНЬ СТРЕССА И ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА .....</i>	<i>819</i>
<i>Гильфанова Альбина Искандеровна, Журавлева Марина Станиславовна, Хасанова Эльвина Ильнарловна, Волкова Резеда Фатхрахмановна, Салахова Наталья Олеговна</i>	
<i>ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СОТРУДНИКОВ УГОЛОВНО-ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ И ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ДЕФОРМАЦИЯ .....</i>	<i>825</i>
<i>Зауторова Эльвира Викторовна</i>	
<i>ЗАНЯТИЯ СПОРТОМ КАК СПОСОБ БОРЬБЫ СО СТРЕССОМ.....</i>	<i>834</i>
<i>Захарова Дарья Алексеевна, Закирова Найля Минкамировна, Журавлева Марина Станиславовна, Салахова Наталья Олеговна, Власова Татьяна Станиславовна</i>	
<i>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ.....</i>	<i>838</i>
<i>Лучшева Людмила Михайловна, Олейникова Марина Васильевна, Комарова Александра Владимировна, Хороших Валерия Викторовна, Гулк Елена Борисовна</i>	
<i>ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И ПСИХОЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕКЛАМНОГО ТЕКСТА.....</i>	<i>853</i>
<i>Федюковская Мария Георгиевна</i>	

**Раздел 9 «Лингвистика»**



ТИПОЛОГИЯ И СЕМАНТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АНГЛОЯЗЫЧНОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ СФЕРЫ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ .....	869
<i>Гилязева Эмма Николаевна, Алламурадов Нурияды</i>	
ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА РЕПРЕЗЕНТАЦИИ ОБРАЗОВ ЖЕНЩИН- ПОЛИТИКОВ В АНГЛОЯЗЫЧНОЙ ПРЕССЕ (НА ПРИМЕРЕ А. МЕРКЕЛЬ И Х. КЛИНТОН) .....	876
<i>Евграфова Ольга Геннадьевна</i>	
СМЕЛОСТЬ КАК ОСНОВОПОЛАГАЮЩЕЕ КАЧЕСТВО ЛИЧНОСТИ В РОМАНЕ «ЧУДО» Р. ДЖ. ПАЛАСИО .....	890
<i>Кириллова Дарья Сергеевна, Сафина Аделина Ренатовна</i>	
СРЕДНЕВЕКОВАЯ ФИЛОСОФИЯ И ЭТАПЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ .....	894
<i>Савельева Карина Андреевна, Сапожникова Дарья Алексеевна, Латыпова Ирина Александровна</i>	
К ВОПРОСУ О СТАТУСЕ МЕЖДОМЕТИЯ В ЕВРОПЕЙСКОЙ ЛИНГВИСТИЧЕСКОЙ ТРАДИЦИИ (НА МАТЕРИАЛЕ ГЕРМАНИСТИКИ) .....	901
<i>Матасова Оксана Владимировна</i>	
ВОПЛОЩЕНИЕ ТЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА В РОМАНЕ ДЖ. ДЖОЙСА «ПОРТРЕТ ХУДОЖНИКА В ЮНОСТИ» .....	907
<i>Микаелян Лусине Артаковна, Савицкая Дарья Сергеевна, Мингазова Сюмбель Рустамовна, Патенко Гульчачак Ринатовна</i>	
ХУДОЖЕСТВЕННАЯ ЛИТЕРАТУРА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ЭМПАТИИ (НА ОСНОВЕ РОМАНА Р. ДЖ. ПАЛАСИО «ЧУДО») .....	912
<i>Миннакова Гульгена Маратовна, Сафина Аделина Ренатовна</i>	
О НЕКОТОРЫХ ТРУДНОСТЯХ ПЕРЕВОДА МНОГОЗНАЧНЫХ СЛОВ .....	917
<i>Нафиков Ислам Райхатович, Марзоева Ирина Владимировна</i>	
ИНВЕКТИВНАЯ ЛЕКСИКА: ФИЛОСОФСКИЙ АСПЕКТ .....	920
<i>Волков Лев Евгеньевич, Галимьянов Айдар Рубенович, Гусев Валерий Леонидович, Патенко Гульчачак Ринатовна, Савицкий Сергей Константинович</i>	
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КУЛЬТУРА КАК ФИЛОСОФСКАЯ И СОЦИАЛЬНО- ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ .....	924
<i>Гусев Валерий Леонидович, Патенко Гульчачак Ринатовна, Савицкий Сергей Константинович</i>	
ТРАНСФОРМАЦИЯ ФИЛОСОФИИ В 21 ВЕКЕ КАК РЕЗУЛЬТАТ КУЛЬТУРНОГО РАЗЛОЖЕНИЯ .....	933

<i>Гусев Валерий Леонидович, Патенко Гульчачак Ринатовна, Савицкий Сергей Константинович</i>	
<i>СРЕДСТВА ВЫРАЖЕНИЯ ЭПИСТЕМИЧЕСКОЙ МОДАЛЬНОСТИ В АНГЛИЙСКОМ И РУССКОМ ЯЗЫКАХ.....</i>	<i>937</i>
<i>Ахмедова Гулшаной Равшонбек кизи, Айдарова Алсу Мирзаяновна, Патенко Гульчачак Ринатовна</i>	
<i>СПЕЦИФИКА АНГЛИЙСКИХ СЛОВ-СЛИТКОВ ПЕРИОДА ПАНДЕМИИ .....</i>	<i>945</i>
<i>Полякова Виктория Юрьевна</i>	
<i>АНТИЧНАЯ ФИЛОСОФИЯ И ФИЛОСОФИЯ ДРЕВНЕГО ВОСТОКА.....</i>	<i>952</i>
<i>Рудакова А.Р., Шайхулова Г.М., Салихова К.В., Насретдинова Р.А., Латыпова И.А.</i>	
<i>МИФИЧЕСКИЕ СУЩЕСТВА В РОМАНЕ «ГАРРИ ПОТТЕР И ФИЛОСОФСКИЙ КАМЕНЬ» ДЖ. К. РОУЛИНГ.....</i>	<i>959</i>
<i>Хамидуллин Райнур Радикович, Сафина Аделина Ренатовна</i>	

**Научное издание**

**X Международная научно-практическая заочная конференция  
«ЭТАП-2023»,  
посвященная 219-летию КФУ**

Сборник материалов

X Международной научно-практической конференции

23 ноября 2023 года

*В авторской редакции*

Подписано к использованию 07.02.2024г.

Формат 60x84/16

Уч.-изд.л. 61,25

Усл.-печ.л. 61,25

Заказ 1815

Издательско-полиграфический центр Набережночелнинского института

Казанского (Приволжского) федерального университета

423810, г.Набережные Челны, Новый город, проспект Мира, 68/19

Тел/факс (8552) 39-65-99, e-mail: ic-nchi-kpfu@mail.ru