

# **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ЭНЕРГЕТИКА И ЭКОНОМИКА**

**(технологии и оборудование в промышленности, экономика и менеджмент, научные исследования в области физической культуры, спорта, общественных наук и лингвистики)**

**XXIII МЕЖДУНАРОДНАЯ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
СТУДЕНТОВ И АСПИРАНТОВ**

**15 апреля 2026 г.**

**СБОРНИК ТРУДОВ  
ТОМ 2**

**СЕКЦИИ 5, 6, 7**

**СМОЛЕНСК  
2026**

УДК 621.31+621.3+536+621.1+62.003+621.38  
И74

Рецензенты:

Доктор физико-математических наук, профессор Борисов А.В.

Доктор экономических наук, профессор Кириллова Е.А.

Кандидат педагогических наук, доцент Нагорная А.Г.

Кандидат педагогических наук, доцент Соколова Т.М.

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ЭНЕРГЕТИКА И ЭКОНОМИКА** (технологии и оборудование в промышленности, экономика и менеджмент, научные исследования в области физической культуры, спорта, общественных наук и лингвистики). Сб. трудов XXIII-ой Межд. науч.-техн. конф. студентов и аспирантов. В 3 т. Т 3. – 2026. – 441 с.

ISBN 978-5-91412-567-4

В сборнике публикуются труды участников Международной научно-технической конференции студентов и аспирантов «Информационные технологии, энергетика и экономика», в которых изложены результаты оригинальных научно-технических работ в области технологий и оборудования в промышленности, экономики и менеджмента, физической культуры, спорта, общественных наук и лингвистики.

Издание предназначено для научных работников и преподавателей вузов, магистров и аспирантов, осуществляющих исследования в данных научных областях.

ISBN 978-5-91412-567-4

©Авторы

©«Универсум»

© филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске. 2026

## СЕКЦИЯ 5 ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Базуев А.С. студ.; рук. Короткова Г.В., к.б.н., доц.  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

### ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПАСЕК И СБОРА МЕДА

Пчеловодство является одной из наиболее значимых и древних сфер сельского хозяйства. Косвенная польза, в виде опыления сельскохозяйственных культур, кратно превышает прямую пользу для самого пчеловода от продажи меда и воска. Как и любая аграрная сфера, пчеловодство в наше время страдает из-за изменений в климате, сокращения популяций от использования пестицидов, ужесточения требований к качеству продукции и эффективности работы, при том, что методы работы на пасеках меняются и совершенствуются крайне редко, а основные принципы были разработаны в XIX веке. Поэтому современные пчеловоды все чаще обращаются к инновациям, вводят автоматизацию и цифровизацию в свою работу [3].

Но так как новые методы еще не получили широко распространения, работа на частных фермерских и промышленных пасеках опирается на классические деревянные корпусные схемы ульев Дадана или Лангстрота-Рута, разработанные два века назад, самостоятельную работу пчел, ручной труд человека и стандартные размеры рамок для сот [1].

Сбор меда является очень трудоемким, требует много времени и может производиться только при подходящих погодных условиях, на жаре в ясную и безветренную погоду. Работы производятся в защитном костюме, с разборкой улья и окуливанием пчел дымом для снижения их стресса. Рамки вынимаются из улья и переносятся на обработку, требующую снятия с запечатанных сот восковых крышечек с использованием специального ножа или вилки. Затем под действием центробежной силы в специальной центрифуге мед вытекает и собирается, а осушенные рамки с сотами возвращаются в улей. По различным оценкам, на все эти этапы уходит около 90% времени, которое пчеловоды тратят на сбор меда и уход за пчелами [4].

Из всего вышеперечисленного следует, что для сокращения времени работы требуется уменьшение количества манипуляций при осмотрах ульев и сборе урожая меда требуется проведение автоматизации пасек.

Первым шагом к автоматизации процессов является создание «умных» ульев. Это позволяет сделать установка датчиков, отслеживающих различные параметры внутри улья. В таких системах используются датчики влажности, температуры, звуковой активности пчел и веса улья. Системы датчиков позволяют сократить количество осмотров внутреннего состояния ульев и узнать, что требуется изменить для комфортного и здорового состояния

отдельной пчелиной семьи. Например, если пчелы начинают болеть, страдать от жары или высокой влажности, их активность меняется, это будет зафиксировано, и пчеловод сможет вовремя принять необходимые меры. В свою очередь, датчики контроля веса позволяют оценить количество собранного меда. Такие системы проектируются так, чтобы не мешать нормальному ритму жизни пчел и работают автономно, солнечные панели и аккумулятор обеспечивают стабильность работы системы [5].

Второй шаг – роботизация и контроль. К уже имеющейся системе датчиков добавляется система климат-контроля, регулирующая температурный режим и влажность на основе данных датчиков в зависимости от сезона и погодных условий. При необходимости – нехимическая обработка, чтобы избавиться от появившихся вредителей, например клещей или восковой моли, а также автоматизированная выдача подкормки в зимний период.

Так же с помощью искусственного интеллекта в улье может быть зафиксирован момент, когда пчелы готовятся отделиться от семьи, собраться в рой и улететь, чтобы переселиться в другое место. Для предотвращения роения компьютер может изменить параметры внутри улья и тогда пчелы останутся внутри, усилив родную семью, а пасечнику не придется снимать рой пчел с дерева и переселять их самостоятельно в свободный улей или другую семью. Эти системы так же полностью автономны [2].

Следующим, третьим шагом, будет являться внедрение искусственных сот и откачка меда без извлечения рамки из улья. В качестве альтернативы восковым сотам, которые строят сами пчелы, можно использовать искусственные соты из различных материалов, которые можно разместить в улье и с помощью которых можно извлекать мед из сот, не вынимая их из улья.

Сотовые блоки могут быть выполнены из полипропилена, полиэтилена высокой или низкой плотности или других видов термопластичных полимеров, пищевых пластиков, а также из отдельных видов металлов, например алюминия. Кроме этого, предполагается использование композитных и армированных материалов, различных покрытий поверхности. Форма сот может быть как классической шестиугольной, так и прямоугольной или любой другой. Размеры сотовых блоков определяются и подбираются в соответствии с размерами улья, предполагается, что длина сот будет составлять от 300 до 1000 мм, высота может быть равной от 200 до 500 мм, эти значения могут варьироваться. Также предполагается, что толщина сот будет составлять от 10 до 100 мм, хотя этот параметр может варьироваться в зависимости от ситуации, а размеры ячеек – от 4,6 до 6 мм или даже больше, так как чем больше размер ячеек, тем легче стекает мед [4].

Тепловое воздействие на соты для повышения текучести крайне не рекомендуется, так как пчелы будут подвергнуты перегреву, а воск будет разрушен. Сам сотовый блок состоит из отдельных частей, секций, которые могут быть приведены механически в два положения: в котором ячейки цельны и сомкнуты, пчелы закладывают в них мед и в котором ячейки разомкнуты и стенки раздвигаются, позволяя меду стекать вниз, где он может быть отведен в

отдельную трубку и собран в емкости. Секции сотового блока приводятся в движение механически удаленно или самим пасечником напрямую и могут многократно формировать и осушать соты [4].

Таким образом, совокупность автономной системы питания, датчиков, климат-контроля и других перечисленных выше автоматизированных систем вместе с системой сотовых блоков минимизируют манипуляции с разборкой улья при работе по уходу за пчелами и сбору меда в сезон, позволяют своевременно реагировать на возникшие в ульях проблемы, даже если пасечник далеко. Мед может быть собран без изъятия сотового блока из улья и практически без вмешательства человека. Осушение сотового блока может быть проведено дистанционно, а мед по системе труб может быть собран в одну емкость сразу из нескольких ульев. Все это снижает стресс у пчел от воздействия человека и позволяет повышать популяцию, контролировать ее состояние, продуктивность ульев. Все эти методы позволяют провести практически полную автоматизацию процесса сбора меда и осмотров, хоть при этом остаются работы по уходу за пчелами внутри улья, например очистка от мусора, остатков воска, подмора или уход и мониторинг автоматизированных систем. Направление автоматизации пчеловодства является весьма перспективным как для частных хозяйств, так и для больших предприятий.

#### Литература

- [1]. Как устроен улей // Бобер URL: <https://bober.ru/sad/zhivotnye/kak-ustroen-uley> (дата обращения: 13.03.2026);
- [2]. Робопасеки с климат-контролем и ГМО-бактерии: как ученые пытаются спасти пчел от вымирания, а человечество – от голода // Московские новости URL: <https://www.mn.ru/smart/robopaseki-s-klimat-kontrolem-i-gmo-bakterii-kak-ucheny-pytayutsya-spasti-pchel-ot-vymiraniya-a-chelovechestvo-ot-mirovogo-goloda> (дата обращения: 13.03.2026);
- [3]. Технологии будущего: автоматизация и цифровизация в пчеловодстве // РОССТИП URL: <https://rosstip.ru/news/6612-tehnologii-budushchego-avtomatizatsiya-i-tsifrovizatsiya-v-pchelovodstve> (дата обращения: 13.03.2026);
- [4]. Патент № WO/2013/091018 Австралия, МПК PCT/AU2012/001589. Улучшения в пчеловодстве: № WO2113091018: заявлено 21.12.2012; опубликовано 27.06.2013 / Андерсон Сидар, Андерсон Стюарт; заявитель и патентообладатель Андерсон Сидар, Андерсон Стюарт. – 61 с. : ил.;
- [5]. Умные ульи: современный взгляд на пчеловодство // Свое фермерство URL: <https://svoefermerstvo.ru/svoemedia/articles/umnye-ul-i-sovremennyj-vzglyad-na-pchelovodstvo-2> (дата обращения: 13.03.2026).

## **ПРОБЛЕМАТИКА ВОЗДЕЙСТВИЯ МЕТИЛ-ТРЕТ-БУТИЛОВОГО ЭФИРА НА ЭКОЛОГИЮ**

Усложнение и ужесточения требований в сфере экологической безопасности к выбросам выхлопных газов автомобилей влечет за собой разработку широкого спектра различных добавок и присадок к моторным топливам, усиливающих их эксплуатационные характеристики и позволяющих топливу соответствовать экологическим нормам. При переводе производств на выпуск высокооктановых бензинов, соответствующих нормам «Евро-4» и «Евро-5», с октановым числом по исследовательскому методу 95 и выше становится практически невозможно обойтись без использования кислородосодержащих компонентов. Поэтому большое распространение на этих производствах получают высокооктановые добавки метил-трет-бутиловый эфир (МТБЭ) и этил-трет-бутиловый эфир (ЭТБЭ).

Метил-трет-бутиловый эфир является одним из главных кислородсодержащих высокооктановых компонентов в России, который используется при производстве неэтилированных бензинов [3].

Аналогом ему является этил-трет-бутиловый эфир, чьи свойства и технологии производства практически идентичны, но он не получил широкого распространения в России из-за дороговизны сырья и устоявшейся модели производства МТБЭ.

Объемная доля МТБЭ, вносимого в топливо, регулируется законодательно, в Российской Федерации она составляет 15%, как и в странах Евросоюза, помимо Польши, где допустимое содержание равно только 5%. Мировое потребление МТБЭ составляет около 20-22 миллионов тонн в год [4].

Основное назначение МТБЭ в смеси с бензином – это повышение антидетонационных свойств бензинов, снижение расхода двигателем топлива и снижение вредных выбросов в атмосферу благодаря более полному сгоранию топлива, защита двигателя от нагара и появления лаковых отложений, антикоррозийная защита двигателя и повышение производства товарных бензинов. [5].

При этом метил-трет-бутиловый эфир может попадать в воду и атмосферу из-за промышленных сбросов, утечек из резервуаров для хранения бензина или трубопроводов, из-за аварий и разливов на автодорогах и заправочных станциях. Благодаря своей растворимости в воде МТБЭ устойчив и стабилен в окружающей среде. Метил-трет-бутиловый эфир легко обнаруживается по вкусу и запаху в воде даже при очень малых концентрациях [2]. Поэтому некоторые страны отказывались и запрещали производство и использование МТБЭ, но несмотря на это, он продолжает являться вторым по распространенности летучим органическим соединением, содержащимся в неглубоких грунтовых водах. Загрязнение питьевой воды этим эфиром вызывает значительную тревогу

у общественности из-за неприятного запаха и вредного воздействия на нервную и дыхательную системы человека. Так как это является весьма серьезной угрозой, появляется большая потребность в эффективных технологиях очистки и удаления МТБЭ из окружающей среды и предотвращения загрязнения грунтовых вод [6].

По ГОСТ Р 58282-2018 содержание МТБЭ в воде водоемов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования не должно превышать  $0,3 \text{ мг/дм}^3$ , лимитирующий показатель вредности – органолептический, придает воде привкус, присвоен 4-й класс опасности. Содержание МТБЭ в воде рыбохозяйственных водоемов должно составлять не более  $0,001 \text{ мг/дм}^3$ , присвоен 3-й класс опасности, а лимитирующий показатель вредности – токсикологический [1].

Для устранения последствий загрязнения МТБЭ окружающей среды существует несколько технологий очистки. Воздушная десорбция и химическое окисление – не лучший выбор из-за их высокой стоимости и образования токсичных вторичных продуктов реакций. Поэтому технология физической адсорбции является одним из наиболее эффективных методов снижения концентрации эфира в воде. Для этого в качестве адсорбентов используется активированный уголь, глинистые минеральные соединения, цеолиты и смолы. Самым эффективным может быть использование цеолитов, так как они стабильны при высоких температурах и кислых средах, могут быть очищены и восстановлены путем термической обработки. Зачастую так же загрязнение МТБЭ при разливе бензина сопровождается еще и загрязнением органическими соединениями, такими как бензол и толуол. Поэтому для повышения эффективности адсорбции предлагаются синтетические цеолиты для удаления всех загрязнителей из среды [6].

Примером такого синтетического цеолита является цеолит Socony Mobil-5 (ZSM-5, структура типа MFI) [6]. ZSM-5 – это микропористый алюмосиликатный минерал с хорошей механической и гидротермальной стабильностью. Согласно проведенным исследованиям, периодическая адсорбция при низких и высоких концентрациях подтвердила, что ZSM-5 обладает более высокой адсорбционной способностью по сравнению с другими цеолитами, показали, что он может эффективно адсорбировать МТБЭ с незначительной десорбцией при начальной концентрации МТБЭ равной  $300 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$ .

Несмотря на то, что было доказано, что ZSM-5 может эффективно удалять метил-трет-бутиловый эфир из воды, исследования характеристик и механизмов адсорбции метил-трет-бутилового эфира на ZSM-5 с различным соотношением оксида кремния к оксиду алюминия немногочисленны. Проводилось только несколько исследований на количественное сравнение адсорбции МТБЭ на ZSM-5 и на активированном угле в разных условиях, разница массопереноса, влияния соотношения оксида кремния к оксиду алюминия на процесс адсорбции, проводились сравнения на предмет эффективности методов при удалении в условиях единичного и смешанного загрязнений [6].

Таким образом, метил-трет-бутиловый эфир хоть и является кислородосодержащим компонентом бензина и значительно повышающим его антидетонационную стойкость, все же опасен для человека как самостоятельное вещество из-за своей высокой водорастворимости в случае утечек на хранилищах. Исследования и разработки в области очистки воды от МТБЭ являются главной мерой противодействия опасным последствиям для человека и экологии планеты в целом. Но из-за того, что таких исследований и разработок мало, альтернативой решения этой проблемы может являться замена метил-трет-бутилового эфира на этил-трет-бутиловый, который практически нерастворим в воде, что значительно упрощает ликвидацию последствий утечек на хранилищах и восстановление окружающей среды.

#### Литература

- [1]. ГОСТ Р 58282– 2018. Эфир метил-трет-бутиловый. Технические условия URL: <https://files.stroyinf.ru/Data/704/70448.pdf> (дата обращения: 09.03.2026);
- [2]. Ашпина О. Долой МТБЭ – да здравствует этанол? // The Chemical Journal. - 2005. - С. 46-50.;
- [3]. Топливные присадки: МТБЭ на пике потребления в России // Вестник химической промышленности URL: <http://vestkhimprom.ru/posts/toplivnye-prisadki-mtbe-na-pike-potrebleniya-v-rossii> (дата обращения: 09.03.2026);
- [4]. Производство метил-трет-бутилового эфира // Smart-Lab URL: <https://smart-lab.ru/blog/957748.php> (дата обращения: 25.09.2025);
- [5]. Серов М.В. Разработка технологии переработки смеси бутиленов в высокооктановую добавку для бензина: дис. хим. наук: 18.03.02.. - Тольятти, 2019. - 42 с.
- [6]. Хуа Т., Ли С., Ху Дж., Янь В. Эффективная и селективная адсорбция метил трет-бутилового эфира на цеолите ZSM-5: сравнительное исследование // Front. Chem.. - 2024. - №12.

*Д.С. Грищенко, студ.; рук. А.О. Блинов, к.ф.м.н., доц.  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

## **ТЕХНИЧЕСКОЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЭЛЕКТРОДЕГИДРАТОРОВ**

На сегодняшний день одной из ведущих отраслей промышленности в России является добыча топливно-энергетического сырья (нефть, газ, сланец, уголь и т.д.). В нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей сфере одним из основных процессов является технология глубокого обезвоживания и обессоливания нефти при помощи специального аппарата – электродегидратора (далее – ЭГ). Он представляет собой сосуд, работающий под избыточным давлением с расположенными внутри электродами, на которые подается напряжение, создавая электрическое поле высокой напряженности. Это заставляет эмульгированные капли воды в нефти коалесцировать и укрупняться между собой, приводя к очистке нефти. Одними из основных проблем при конструировании ЭГ являются материал электродов и их расположение, а также корректно подобранные параметры (температура, давление, напряжение). Верно рассчитанные и выбранные характеристики ЭГ позволяют достичь первой группы нефти по ГОСТ Р 51858-2020 и обеспечить правильную бесперебойную работу данного агрегата.

Целью данного исследования является изучение технических решений по усовершенствованию конструкции ЭГ, а также проектирование ЭГ под заданную производительность установки подготовки нефти (далее – УПН).

Для реализации поставленной цели нами были сформулированы следующие задачи:

- изучить различные проблемы при конструировании ЭГ;
- рассмотреть основные патенты по усовершенствованию конструкции ЭГ;
- спроектировать ЭГ для установки подготовки нефти производительностью 7,0 млн. тонн в год по товарной нефти.

Ключевыми методами научного исследования явились теоретический анализ и синтез данных различных интернет-источников, посвящённых актуальным вопросам конструкции ЭГ, а также научных публикаций, отражающих основные аспекты выбранного тематического направления.

Так, на первом этапе исследования было выявлено, что в России широко применяются горизонтальные ЭГ с объемом от 40 до 200 м<sup>3</sup> с нижним распределителем сырья, верхним сборником обезвоженного продукта и электродной системой, состоящей из потенциальных и заземленных электродов. Такие ЭГ имеют ряд недостатков, которые ограничивают их потенциал и безопасность, к ним относят:

Материал и расположение электродов:

- межэлектродные пробой: использование металлических электродов (как в горизонтальном, так и в вертикальном исполнении) приводит к образованию короткозамыкающих цепочек из проводящих капель воды. Это, в свою очередь, способствует возникновению короткого замыкания (вероятность данного параметра увеличивается с ростом обводненности нефти) с выходом из строя источников питания. Также происходит уменьшение капель эмульгированной воды, что препятствует их эффективному отделению от нефти;

- неоптимальная конфигурация электрического поля: поверхность металлических электродов – эквипотенциальна (напряжение одинаково по всей поверхности), что приводит к обратному эффекту в вертикально расположенных электродах: крупные капли воды начнут дробиться в более мелкие и как следствие - ухудшение обработки нефти или реализация межэлектродных пробоев;

- вторичное перемешивание фаз: при использовании горизонтальной электродной системы вместо вертикальной создается перемешивание воды и нефти, так как вектор перемещения эмульгированных капель воды коллинеарен вектору осаждения капель воды в аппарате. При вертикальном расположении этого не происходит из-за неколлинеарности векторов.

В связи с этим был выбран материал для электродов, вместо стали – электропроводящий полимерный композит (ЭПК) и их вертикальное расположение [1]. В совокупности это позволяет:

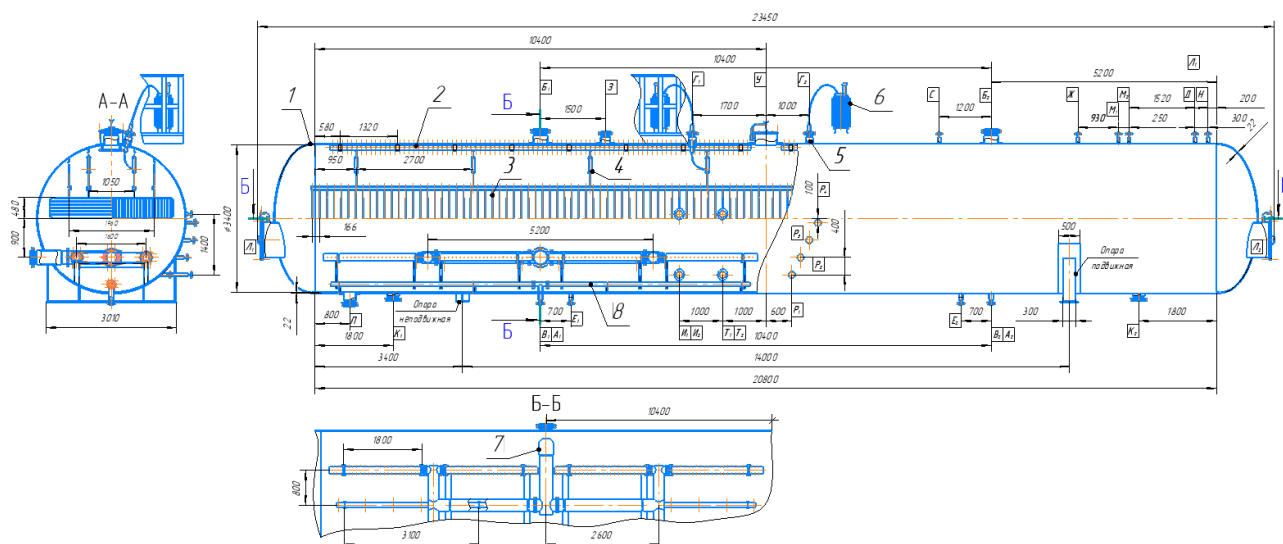
- устранить первый недостаток стальных электродов;
- проводить процесс при обводненности принимаемой эмульсии до 20 % и более;

- обеспечить устойчивость процесса с изменением свойств эмульсии в широком диапазоне;
- использовать источники питания меньшей мощности и стоимости, следовательно значительно сокращаются расходы и энергопотребление;
- повысить степень обезвоживания и обессоливания нефти.

Изучение литературных источников доказало актуальность темы усовершенствования конструкции ЭГ. Был исследован ряд патентов. В работе Швецова В.Н., Филиппова С.Е. рассмотрен способ модернизации ЭГ с горизонтальной электродной системой при помощи дополнительного горизонтального заземленного электрода, установленного на раме, которая крепится к приваренным уголкам к корпусу аппарата над системой входных коллекторов. Данная схема позволяет избежать диспергирования крупных капель воды за счет постепенно уменьшающейся напряженности электрического поля, что обеспечивает их дальнейшее слияние. Так же при помощи форсунок, установленных на трубах вдоль рамы, и направленных вниз может подаваться раствор деэмульгатора, чтобы разрушить промежуточный слой, представляющий собой устойчивую эмульсию. Как результат, повышается эффективность работы и удобство монтажа и ремонта, так как дополнительная электродная сетка выполняет роль настила [2].

В работе Пушнина Ю.В., Тениешвили З.Т. представлен ЭГ с комбинированной электродной системой. Она включает вертикальные чередующиеся электроды (потенциальный и заземленный) и дополнительный горизонтальный потенциальный электрод, расположенный в нижней части аппарата. Соединение между заземленными вертикальными и потенциальным горизонтальным происходит посредством изоляторов и узлов подвода высокого напряжения от дополнительного источника питания. Напряжение на дополнительном электроде в 3-5 раз меньше, но сдвинуто по времени на 20 мс, а ток в 3-5 раз больше, так как узел рассчитан на более низкоомную нагрузку. Благодаря разности фаз в  $120^\circ$  увеличивается частота колебаний капель воды с 50 до 100 Гц, что приводит к укрупнению большого и среднего диаметра частиц. При увеличении электропроводности нефти высокое напряжение на горизонтальном электроде остается прежним (на вертикальных оно снижается до минимума для предотвращения короткого замыкания), что позволяет каплям увеличенного размера укрупняться как над ним, так и под (но уже со 100 до 50 Гц) до восстановления высокого напряжения на вертикальной системе [3].

Изучение различных литературных источников и ГОСТ Р 71708-2024, позволило спроектировать ЭГ для установки подготовки нефти производительностью 7,0 млн. тонн в год по товарной нефти (Рис. 1) [4]:



1 – корпус; 2 – сборник обезвоженного продукта; 3 – электродная система; 4 – изолятор подвесной фторопластовый; 5 – изолятор проходной фторопластовый; 6 – источник питания; 7 – коллектор ввода и распределения водонефтяной эмульсии; 8 – коллектор вывода соленой воды

Рис. 1. Чертеж ЭГ-200

Данный ЭГ имеет расчетное избыточное давление  $p = 1,6$  МПа, вместимость  $200 \text{ м}^3$ , внутренний диаметр  $3400 \text{ мм}$ , толщину цилиндрической обечайки и эллиптического днища  $s = 22 \text{ мм}$ . Количество параллельно работающих аппаратов составляет 3 штуки.

Работает он следующим образом: сначала водонефтяная эмульсия (температура примерно  $120 \text{ }^\circ\text{C}$ ) поступает через штуцеры А1 и А2 в коллектор (7) и распределяется равномерно по всему горизонтальному сечению аппарата за счет отверстий в коллекторе. Эмульсия попадает в водяную подушку, уровень которой на  $20...30 \text{ см}$  выше (7), но ниже электродной системы (3). Благодаря этому эмульсия теряет основную часть пластовой воды. После чего эмульсия поднимается вверх, в зону высокой напряженности, где происходит коалесценция капель воды различного диаметра посредством применяемого материала электродов – ЭПК. Обезвоженная и обессоленная нефть собирается в сборнике (2) и выводится через штуцеры Б1 и Б2. Отделенная вода забирается коллектором (8) и выводится через штуцеры В1 и В2.

Таким образом, выявленные недостатки традиционных ЭГ наталкивают на необходимость перехода к более совершенным техническим решениям, направленным на увеличение их производительности и функциональности. Спроектированный ЭГ-200 полностью отвечает требованиям актуальных государственных стандартов и обеспечивает получение товарной нефти с заданными показателями. Модернизация ЭГ – один из ключевых факторов повышения эффективности и работоспособности современных УПН.

#### Литература

[1]. Электродегидраторы с композитной электродной системой ЭГ-V-КЭ [Электронный ресурс] // neftech.ru URL: <https://nefttech.ru/product/elektrodegidratory/elektrodegidratory2/elektrodegidratory-s-kompozitnoy-elektrodnoy-sistemoy-eg-v-ke/>. (дата обращения 08.03.2026).

- [2]. Патент № 2751346 Российская Федерация, МПК C10G33/02 B01D17/06 (01.2006). ЭЛЕКТРОДЕГИДРАТОР: № 2020132498: заявлено 02.10.2020; опубликовано 13.07.2021 / Швецов В.Н., Филипов С.Е.; заявитель и патентообладатель Закрытое акционерное общество «Нефтех». – 3 с.: ил.
- [3]. Патент № 2841824 Российская Федерация, МПК C10G33/02 B01D17/06 (01.2006). ЭЛЕКТРОДЕГИДРАТОР: № 2025105123: заявлено 05.03.2025; опубликовано 17.06.2025 / Пушнин Ю.В., Тенишвили З.Т.; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «Электротехническая компания ЭИП». – 3 с.: ил.
- [4]. Савченков, А. Л. Химическая технология промышленной подготовки нефти: учебное пособие / А. Л. Савченков. – Тюмень: ТИУ, 2011. – 180 с. – ISBN 978-5-9961-0325-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/39329> (дата обращения: 08.03.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

*Е.С. Иванов, студ.; рук. Б.В. Окунев, к.т.н., доц.  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

## **МАТРИЧНО-ПРОЕКЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ШУМОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА СМЕЖНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ**

В современной реальности практически у каждого человека в квартире может находиться маленькое производство. Установить 3д-принтер или даже небольшой ЧПУ уже давно не является сложной задачей, требующей специалистов высокой квалификации. На этом фоне обыденной реальностью становится размещение производственных мощностей не в отдельных промышленных зонах, а в непосредственной близости от городской застройки. Несмотря на то, что любое производство создает некоторые объемы отходов и загрязнения, наибольшее число жалоб в сторону производителя будет поступать из-за шумового загрязнения.

Таким образом, современное маломасштабное производство сталкивается с требованиями по конкретному обустройству производственных помещений с учетом требований СанПин. Для таких случаев в России разработан и действует нормативный документ СП 51.13330.2011 «Защита от шума», однако, данный свод правил прежде всего поясняет какие метрики не должны нарушаться, но не поясняет, как правильно оборудовать помещение или что требуется учитывать при проектировании переоснащении помещения для производства.

В отличие от заранее построенных заводских помещений, здания в области городской застройки обладают уникальными характеристиками. Разная толщина стен, разный материал облицовки и даже разные сорта бетона на разных концах здания. Тем не менее, все параметры всегда известны и находятся в техническом паспорте строения, что значительно упрощает задачу проектировщика. В данной сфере имеется ряд инструментов, успешно применяемых для проектирования будущих производственных помещений, однако, все они являются закрытыми и проприетарными, что создает дополнительную статью расходов для производителей и угрозу для здоровья жителей близлежащих домов. В рамках данной статьи предлагается рассмотреть один из вариантов методики использования базового физического аппарата для проектирования производственных помещений в соответствии с современными санитарными правилами.

Для начала требуется зафиксировать, что производственный шум имеет строго определенные характеристики, которые редко меняются с течением времени. Таким образом можно сразу отбрасывать влияние средств звукоизоляции на какие-либо показатели шума, кроме звукового давления. Данный аспект приводит нас к тому, что из всей физики звука, нас интересуют лишь два конкретных физических соотношения: закон геометрического затухания звуковой волны в однородной среде и выражение для коэффициента передачи звукового давления при переходе волны через границу раздела двух сред.

ГОСТ 31295.1–2005 является основным регламентирующим документом, на который опираются проектировщики в рассматриваемых задачах. Согласно данному госту, при прохождении звуком расстояния  $s$  начальное звуковое давление  $p$  спадает по экспоненте. Звуковое давление рассчитывают по формуле:

$$p_e = p_i \exp(-0,1151 aS)$$

Выражение  $\exp(-0,1151aS)$  означает, что трансцендентное число  $e$  возведено в степень, равную натуральному логарифму числа  $0,1151 aS$ . При этом константа  $0,1151 = \frac{1}{10 \lg(e^2)}$ .

При этом затухание уровня звукового давления описывается с учётом как геометрического расхождения волн, так и диссипативных потерь в атмосфере:

$$L_p(r) = L_{p,0} - 20 \log_{10}(r) - ar$$

где:

$L_{p,0}$  – уровень звукового давления на расстоянии 1 м от источника (дБ);

$r$  – расстояние от источника до точки наблюдения (м);

$\alpha$  – коэффициент атмосферного поглощения (дБ/м), значение которого зависит от частоты звука, температуры и относительной влажности воздуха. В расчётах настоящей работы значения  $\alpha$  принимаются в соответствии с данными, приведёнными в приложении ГОСТ 31295.1–2005.

При переходе между средами распространения энергия звуковой волны изменяется по трем направлениям. В первую очередь часть энергии звуковой волны гасится встречей со средой отличной плотности, часть энергии отражается, оставаясь в изначальной среде распространения, оставшаяся часть передается в новую среду. Поскольку первых две из описанных составляющих не покидают область ограничения распространения звука, для дальнейших расчетов разумно рассматривать только уровень звукового давления, свойственного волне, перешедшей в другую среду. Коэффициент передачи звукового давления определяется через характеристические акустические импедансы сред:

$$\tau = \frac{2Z_2}{Z_1 + Z_2}$$

где  $Z_1 = \rho_1 c_1$  и  $Z_2 = \rho_2 c_2$  – акустические импедансы первой и второй сред соответственно ( $\rho$  – плотность,  $c$  – скорость звука).

Соответствующее снижение уровня звукового давления при переходе выражается как:

$$\Delta L = 20 \log_{10} |r|$$

На практике  $r$  редко вычисляется вручную, поскольку вычисления объемные и изменения коэффициента в основном относительно мало и не превышает уровня допустимой погрешности, вместо этого принято использовать нормативный индекс изоляции воздушного шума, регулируемый на данный момент СП 23-103-2003. В рамках настоящей модели переход от  $R$  к эффективному коэффициенту передачи осуществляется через соотношение:

$$|r_{эфф}| = 10^{-R/20}$$

что позволяет интегрировать нормативные данные в единый вычислительный контур без необходимости детального моделирования внутренней структуры преграды [1].

Исходя из наличия всех необходимых формул распространения, можно предположить наличие возможности проектировать с относительной точностью шумоизоляцию помещения. Основной проблемой служат потенциальные объемы проводимых расчетов – разные сорта бетона и разная толщина стен в комбинации с наличием особенных строительных структур, таких как особые методы стыков плит перекрытия – создают сотни точек расчета. Таким образом, чтобы предлагаемая методика оставалась применима – её структура должна предполагать возможность формализации расчетов под использование в программах ЭВМ.

В современном инженерном программном обеспечении распространено применение особых принципов для расчетов, вызванных архитектурными особенностями графических процессоров, применяемых для объемных вычислений. Особенностью таких процессоров является повышенная эффективность в решении множества одинаковых задач (в то время, как классические процессоры ЭВМ чаще приспособлены под решение множества разнообразных вычислений). Таким образом в рамках методики предлагается точное моделирование переоборудуемого помещения и формирование матрицы из виртуальных источников шума, благодаря наличию всего 2х применяемых основных формул, дальнейшее моделирование идеально подходит для применения в промышленных информационных системах (например, на языке

Python, MATLAB или в среде специализированных САПР), так как предлагает массив и сотен идентичных расчетов с отличающимися переменными. Благодаря алгоритмической прозрачности и дискретной структуре расчётная схема легко интегрируется в автоматизированные среды проектирования (BIM, CAD), что позволяет параметрически оценивать альтернативные решения и оперативно проверять соответствие заданным акустическим критериям. Методика тем самым способствует повышению обоснованности и технологичности проектирования промышленных объектов в рамках современных строительных практик.

Для каждой такой точки последовательно выполняется проекция звуковой энергии на основные пути распространения – ограждающие конструкции (стены, перекрытия, окна). Передача шума через инженерные коммуникации в данной модели исключена из расчёта. Согласно СанПиН 1.2.3685-21 и СП 51.13330.2011, производственные помещения не должны иметь общих систем вентиляции, отопления и электроснабжения с жилыми или защищёнными зонами. Наличие таких связей является недопустимым нарушением нормативов независимо от акустических параметров, поэтому модель фокусируется исключительно на звукоизоляции строительных конструкций [2].

Подводя итог, стоит отметить, что данная методика, основанная на открытых принципах и законах физики, является естественной необходимостью в связи с формирующимся трендом роста количества ферм 3д принтеров, «домашних» мастерских и повсеместному распространению частных производств, для которых ранее потребовались бы специализированные промышленные зоны, а с современными технологиями достаточно частного одноэтажного здания.

#### Литература

- [1]. Канев Н.Г. гашение звука системами пассивных и активных резонаторов в каналах, помещения и метасредах: дис. канд. физ.-мат. наук: 1.3.7. - Москва, 2023. - 380 с.
- [2]. Лелюга О.В. Звукоизоляция ограждающих конструкций с учетом структурной звукопередачи: дис. канд. техн наук: 05.23.01. - Москва, 2019. - 193 с.

## **ИЗГОТОВЛЕНИЕ КРАСОК НА ОСНОВЕ НАТУРАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ**

В современном мире окрашенные поверхности окружают нас повсюду – от произведений искусства, мебели и одежды до архитектурных сооружений и транспортных средств. В условиях возросшего загрязнения окружающей среды остатками производства, в последние годы особое внимание уделяется развитию экологически безопасных, натуральных красок, поскольку их использование не имеет токсичного воздействия на природу, таким образом сохраняется здоровье человека. Однако, несмотря на данное преимущество, производство натуральных красок сталкивается с рядом проблем. Основные из них – высокая стоимость сырья, сложность и дороговизна технологического процесса, а также недостаточная долговечность и яркость натуральных красителей по сравнению с синтетическими аналогами. В результате потребители предпочитают более дешевые, но менее экологичные синтетические краски [1- 2].

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью поиска альтернативных решений, которые бы сочетали экологичность и доступность. В условиях растущего экологического кризиса и необходимости сокращения загрязнения окружающей среды становится особенно важным развитие рациональных технологий изготовления натуральных красок из природных материалов.

Цель: изучение технологии изготовления натуральных красок из природных материалов, создание прототипов красок, анализ их свойств и возможности использования в различных областях.

Задачи, поставленные для достижения цели:

- изучить историю возникновения красок;
- рассмотреть виды натуральных пигментов;
- проанализировать технологию изготовления смесей;
- изучить состав красок;
- провести практические эксперименты по изготовлению образцов красок;
- исследовать характеристики полученных красок;
- оценить преимущества и недостатки натуральных пигментов.

Предмет исследования: красящие составы. Объект исследования: насыщенность и долговечность пигментов в составе красок.

История красок началась около 300 тысяч лет назад, когда древние люди использовали природные пигменты для ритуальных целей. Со временем появились всё более сложные и ценные материалы, такие как пурпур и лазурит, которые использовали лишь богатые люди. В Древней Греции и Средние века развивались новые техники и химические методы создания красок, открывая новые возможности для художников. В XIX и XX веках появились синтетические краски – яркие, долговечные и довольно устойчивые. Сегодня современные краски – это сочетание пигментов, связующих веществ и добавок,

позволяющих создавать удивительные произведения и инновационные решения в различных сферах [3-5].

В проекте были взяты следующие материалы для изготовления красок:

Пигменты: охра (светлая, золотистая, красная, коричневая), известняк, кофе, уголь, перманганат калия, виноград, глина голубая, умбра. Связующие: вода, растительное масло, эмульсия. Поверхность для нанесения: дерево.

Первый эксперимент был разделён на две части: 1) первая партия красок на протяжении всего процесса хранилась в темноте без доступа к свету; 2) вторая партия красок находилась под воздействием солнечных лучей в течение месяца. Вторым экспериментом было изображение на деревянной доске небольшого рисунка полученными пигментами.

Для изготовления красок необходимо собрать природные компоненты, очистить от грязи и примесей, высушить. Все вещества измельчить до порошкообразного состояния. Важно хранить полученные порошки в сухих, отдельных емкостях. Следующий этап – смешивание пигмента со связующим веществом. Небольшое количество порошка высыпать на гладкую поверхность и добавить связующее в соотношении 1:1, тщательно перемешать круговыми движениями с нажимом, чтобы раздавить комочки. Готовую смесь разместить на палитре – краска готова к использованию. Далее – нанесение краски на деревянные палочки.

В проекте было проделано три опыта. Первый опыт – получение красок на основе пигментов и воды. По его результатам текстура некоторых красок получилась неоднородной из-за небольших посторонних частиц, цвета яркие и насыщенные. Второй опыт – получение красок на основе пигментов и растительного масла. По его результатам цвета красок получились не такие яркие, как при смешивании с водой, текстура большинства смесей однородна, некоторые краски не изменили свой цвет, но некоторые выцвели. Третий опыт – получение красок на основе пигментов и эмульсии. По его результатам большинство красок получились яркими, плотными, с однородной текстурой, цвета смесей почти не изменились (таблица 1).

Таблица 1 – Результат опытов

Пигмент	Результат		
	вода	масло	эмульсия
Охра светлая	Цвет не изменился	Цвет не изменился	Цвет не изменился
Охра золотистая	Цвет слегка выцвел	Цвет не изменился	Цвет не изменился
Охра красная	Цвет слегка выцвел	Цвет слегка выцвел	Цвет не изменился
Умбра	Цвет побледнел	Цвет слегка выцвел	Цвет не изменился
Охра классическая	Цвет не изменился	Цвет не изменился	Цвет не изменился
Известняк	Цвет не изменился	Цвет не изменился	Цвет не изменился
Кофе	Цвет слегка выцвел	Цвет не изменился	Цвет не изменился
Уголь	Цвет слегка выцвел	Цвет не изменился	Цвет не изменился
Перманганат калия	Цвет побледнел	Цвет побледнел	Цвет побледнел
Виноград	Цвет побледнел	Цвет побледнел	Цвет побледнел
Глина голубая	Цвет не изменился	Цвет не изменился	Цвет не изменился

Общий вывод: по результатам проведённых опытов и составленных таблиц, самыми насыщенными краски получаются при смешивании пигмента с водой, при смешивании с маслом и эмульсией получаются тусклее цвета. Самыми стойкими являются краски на основе эмульсии, самыми нестойкими на основе воды.

Для творческой работы в качестве изображения была выбрана буква «К» (от первой буквы в слове «краски»), добавлены декоративные растительные элементы вокруг, и выполнена в вышеописанной технике (рис. 1).



Рис. 1. Итоговая творческая работа

Краски из натуральных компонентов не только экологически безопасны, но также они дают уникальную возможность для создания авторских работ в непопулярных техниках, существовавших в истории. Хотя производство таких красок дороже, чем производство синтетических красок, но безопаснее для человека и природы, что может решить проблему возросшего загрязнения окружающей среды химикатами, получаемыми при синтезе синтетических красителей.

#### Литература

- [1]. Мишель Пастуро, «Цвета нашей памяти», Пер. с фр. О. Акимовой, 2019.
- [2]. Мишель Пастуро, «Синий. История цвета», Пер с фр. Н. Кулиш, 2018.
- [3]. «Неорганическая химия. Энциклопедия школьника», Гл. ред. И. П. Алимарин. М., «Советская Энциклопедия», 1975.
- [4]. Пигмент лазурит: качество, происхождение, очистка [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.ukoha.ru/article/artpi/Pigment-lapis-lazuli-quality-origin-purification>
- [5]. История красок: от древних мастеров до современных технологий [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://sky.pro/wiki/digital-art/istoriya-krasok-ot-drevnih-masterov-do-sovremennyh-tehnologij/?ysclid=mfycgannvu445408537>

## **ОВСЯНОЕ ПЕЧЕНЬЕ, КАК НОСИТЕЛЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ: ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ РЕШЕНИЙ**

Пищевая промышленность – одна из ключевых отраслей экономики, включающая в себя производство широкого спектра товаров и обеспечивающая население продуктами питания и напитками. Важной составляющей пищевой промышленности является кондитерское производство, представляющее собой незаменимый элемент повседневной жизни современного общества. Согласно актуальным статистическим показателям потребления мучных кондитерских изделий, наблюдается устойчивая тенденция их роста. Изучение доступного на рынке ассортимента кондитерской промышленности, позволило выявить особую категорию технологий; изготовления печенья, пряников, заварных пирожных. Технологические схемы производства данных продуктов объединены общей особенностью – многоэтапным процессом приготовления теста, включающего последовательные фазы замешивания, ферментации и в дальнейшем выпечки для достижения оптимальной текстуры и вкуса.

Глубокий анализ рынка показал доминирующее положение овсяного печенья, демонстрирующего стабильно высокие объемы реализации в рамках общего рынка мучных изделий в России, среди других лидеров продаж. Популярность данного продукта обусловлена ценными питательными свойствами его компонентов, ярким примером является цельнозерновая овсяная мука, входящая в состав, отличающаяся богатством клетчатки и антиоксидантов. Также следует отметить сбалансированное сочетание натуральных ароматизаторов, обеспечивающих привлекательный вкус и пользу для здоровья потребителей.

Целью данного исследования является анализ современных подходов к обогащению овсяного печенья функциональными компонентами, оценка эффективности и перспектив потребления определенных функциональных компонентов.

Для реализации поставленной цели были определены следующие задачи:

- изучить состав и функциональные свойства основных ингредиентов овсяного печенья;
- выявить возможные функциональные добавки, соответствующие ГОС стандартам РФ;
- ознакомиться с возможными органолептическими изменениями овсяного печенья с наличием функциональных ингредиентов;
- спрогнозировать перспективы потребления выявленных рецептур.

В качестве ключевых методов исследования были избраны: теоретический анализ и синтез данных различных источников, структурный анализ, а также сравнительный анализ.

В условиях растущего спроса на продукцию «правильного питания» особую актуальность приобретает идея функциональных пищевых продуктов – продукции имеющей помимо базовой возможности обеспечения питательной ценностью организм, оказывать благоприятное воздействие на здоровье человека.

Овсяное печенье, традиционно воспринимаемое потребителем как десерт, является платформой для внедрения функциональных ингредиентов благодаря: пластичности рецептуры, высокой усвояемости основных компонентов и возможности маскировки вкусовых нюансов добавок. Овсяная мука или хлопья служат идеальной матрицей для функциональных добавок из-за:

- богатого нутритивного профиля: растворимые волокна (бета-глюканы) равны  $\approx 4-6$  г на 100г продукции; сложные углеводы с низким гликемическим индексом (ГИ  $\approx 40 - 55$ ); полноценный аминокислотный состав (включая лизин и аргинин); витамины группы В (В1, В2, В6,) и токоферолы;

- технологической совместимости: способность связывать влагу, формирование эластичной структуры теста и нейтральности базового вкуса;

- потребительской лояльности: ассоциации с «здоровым питанием», широкой доступности сырья и простоты производства.

Согласно действующему стандарту, овсяное печенье – это печенье круглой или овальной формы, в состав которого входит не менее 14 % овсяной муки и (или) хлопьев, массовой долей влаги не более 10,5 %. массовой долей общего сахара не более 40 %, массовой долей жира не более 25 % [1].

Основными этапами производства овсяного печенья являются: подготовка сырья, замес теста (характерен многоэтапный замес), формование, выпечка, охлаждение и упаковка. Технологическая схема производства овсяного печенья с шоколадной крошкой (рис. 1).

Проанализировав направления инноваций в области пищевой промышленности и требования потребителя, современные разработки фокусируются на пяти основных группах добавок (табл. 1) [2].

Обязательно следует отметить критерии оценки эффективности обогащенных рецептур:

- биодоступности добавок – измеряется *in vitro* (модели ЖКТ) и *in vivo* (клинические испытания);

- органолептические свойства – слепые дегустации, профильный анализ;

- срок годности – тест на окисление липидов (перекисное число), микробиологическая стабильность;

- экономическая целесообразность – рентабельность производства продукции, соотношение стоимости и добавленной ценности.

Таблица 1 – Ключевые функциональные ингредиенты в рецептурах

Функциональная добавка	Целевой эффект	Технологические нюансы	Примеры ингредиентов
Пребиотики и пищевые волокна	Стимуляция роста бифидобактерий, регуляция перистальтики, снижение гликемического отклика	Увеличение водопоглощения теста, возможное снижение объема изделий, необходимость корректировки времени выпечки	Инулин (2-5% от массы), фруктоолигосахариды (1-3%), пектиновые вещества (0,5-2%), микрокристаллическая целлюлоза (1-4%)
Протеины и пептиды	Повышение биологической ценности; продление чувства насыщения; поддержка мышечной массы	Риск образования комков при гидратации; влияние на цвет корки (потемнение при реакции Майяра); необходимость добавления эмульгаторов	Изолят сывороточного белка (3-7%); соевый протеин (4-8%); пептиды коллагена (2-5%); гороховый изолят (5-10%)
Омега-3 и функциональные липиды	Поддержка сердечно-сосудистой системы; противовоспалительное действие; улучшение когнитивных функций	Защита от окисления (добавление антиоксидантов); контроль температуры обработки (менее 160 °С); использование инкапсуляции для маскировки вкуса	Микрокапсулированный рыбий жир (1-3г/100г); льняное масло (2-4г/100г); альгальские ДНА/ЕРА (0,2-0,5г/100г)
Витаминные и минеральные премиксы	Компенсация микронутриентных дефицитов; поддержка иммунитета; антиоксидантная защита	Термостабильность форм; равномерность распределения в тесте; совместимость с другими добавками	Витамин D <sub>3</sub> (5-10мкг/100г); железо (в хелатной форме, 2-4мг/100г); цинк (3-5мг/100г); фолиевая кислота (100-200мкг/100г)
Биоактивные растительные экстракты	Антиоксидантное действие; модуляция метаболизма; противовоспалительный эффект	Влияние на цвет и аромат; возможные взаимодействия с компонентами теста; требования к хранению (защита от света)	Экстракт зеленого чая (0,1-0,3%); куркумин (0,05-0,2%); ресвератрол (1-5мг/100г); экстракт ягод годжи (1-3%)

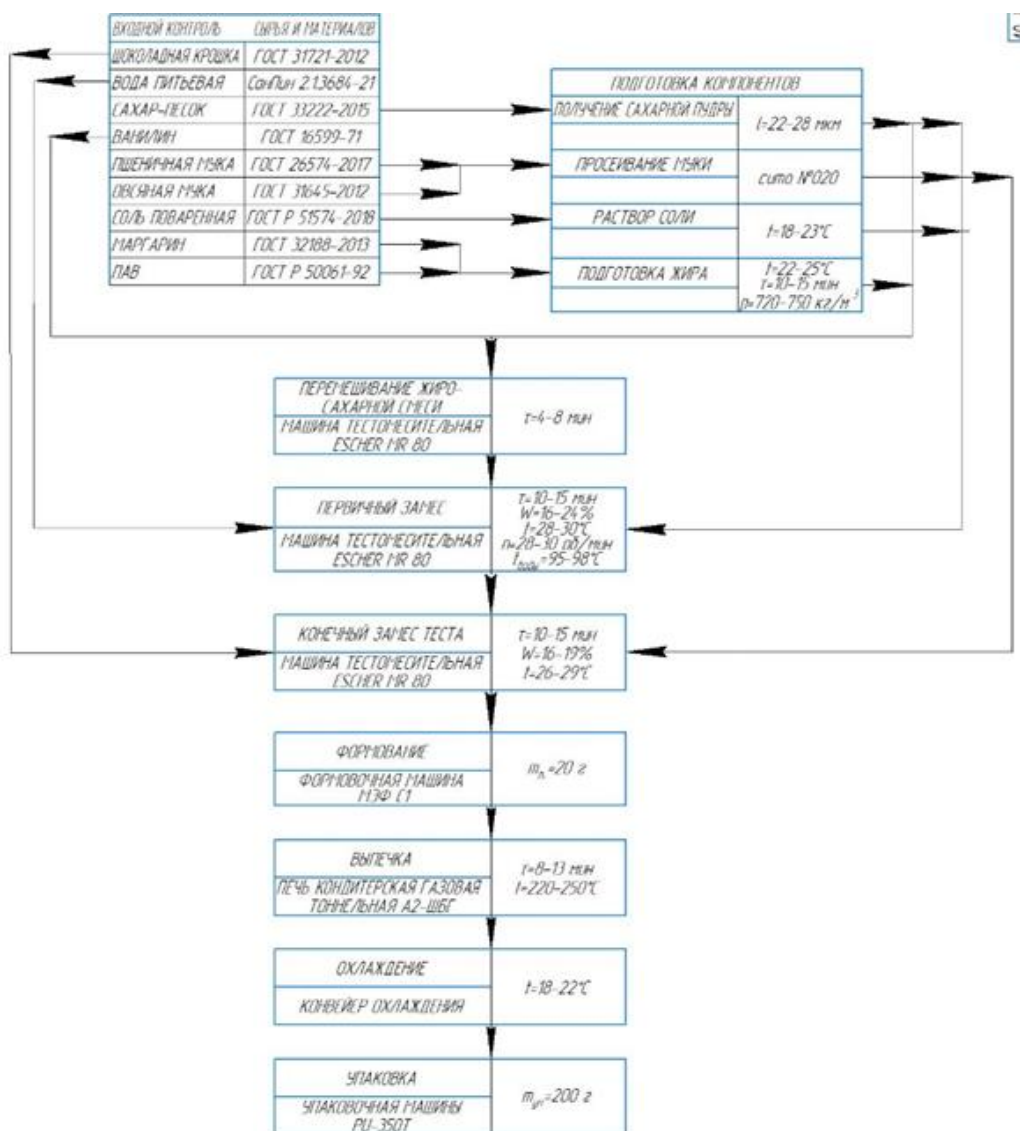


Рисунок 1 – Технологическая схема производства овсяного печенья с шоколадной крошкой

Таким образом, овсяное печенье – перспективная матрица для функциональных ингредиентов благодаря универсальности и потребительской привлекательности. Принимая во внимание увеличение глобальных тенденций интереса у потребителя на линейки продукции «clean label» (минимальная обработка, натуральные ингредиенты) и персонализацию питания (продукция для спортсменов, диабетиков и т.д.), можно сделать вывод о положительном влиянии внедрения добавок в рецептуру овсяного печенья.

#### Литература

- [1]. ГОСТ 24901-2014. Печенье. Общие технические условия: принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации от 14 ноября 2014 г. № 72-П. // Информационный банк «Отраслевые технические нормы».; ;
- [2]. Забодалова Л.А. Научные основы создания продуктов функционального назначения: Учеб.-метод. Пособие. – СПб.: Университет ИТМО; ИхиБТ, 2015 – 86 с.

## **РАЗРАБОТКА УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ СТАНКА С ЧПУ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НАСАДКИ НА МАТРИЦЫ ФОРМОВОЧНОЙ МАШИНЫ МЭФ-С1 С ЦЕЛЬЮ РАСШИРЕНИЯ АССОРТИМЕНТА ОВСЯНОГО ПЕЧЕНЬЯ**

Формовочная машина МЭФ-С1 широко используется на предприятиях пищевой промышленности для отсадки овсяного, затыжного и сахарного печенья. Базовая комплектация модели предусматривает набор матриц с круглыми отверстиями, что ограничивает ассортимент выпускаемой продукции.

В условиях рыночной конкуренции производители стремятся выделиться за счет необычной рецептуры, нестандартных сочетаний продуктов, цветов и формы изделий.

Печенье, имеющее нестандартную форму (сердечки, звездочки, и др.) вызывает чаще всего положительные эмоции у покупателей, может позиционироваться как подарочная или праздничная продукция, что делает неоспоримым выбор в его пользу в сравнении со стандартной формой продукта.

Таким образом, целью данной работы является проектирование матрицы для формовочной машины МЭФ-С1 и разработка управляющей программы для станка с ЧПУ.

Для реализации поставленной цели были определены следующие задачи:

- произвести анализ конструкции штатной матрицы формовочной машины МЭФ-С1;

- спроектировать 3D-модель насадки с отверстиями в форме «Сердце», обеспечивающую сохранность геометрии при термообработке и формовании;

- выбрать инструмент и режимы резания для конструкционного материала;

- разработать управляющую программу в среде САМ-системы для фрезерного станка с ЧПУ.

В качестве ключевых методов исследования были избраны: теоретический анализ и синтез данных различных источников, геометрическое и 3D-моделирование, программирование.

Машина МЭФ-С1 работает по принципу валков: тесто продавливается рифлеными валками через профилированные отверстия матриц и отрезается струной. Стандартная матрица представляет собой рабочую часть, содержащую 8 отверстий круглой формы.

Для проектирования новой матрицы был выбран материал – сталь 12Х18Н10Т (пищевая нержавейка), так как он обеспечивает коррозионную стойкость, допуская контакт с пищевыми средами.

Геометрические параметры фигуры новой матрицы заданы таким образом, чтобы площадь отверстия соответствовала массе готового изделия (20г). Контур составлен из двух симметричных окружностей в верхней части и сходящихся под

определенным углом прямых в нижней. Для исключения налипания теста внутренние стенки должны иметь шероховатость не ниже  $Ra=1,6$  мкм.

Моделирование выполнялось в программе «КОМПАС 3D v23». Эскиз готовой детали представлен на рис. 1.

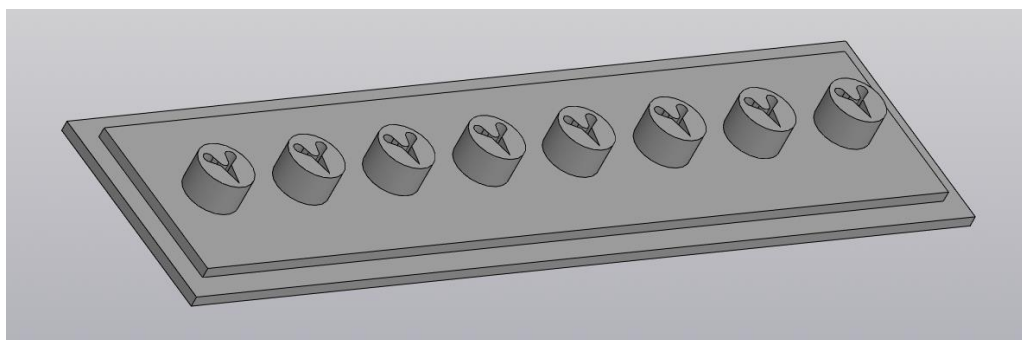


Рисунок 1 – 3D Модель матрицы формовочной машины МЭФ-С1

Перечень обрабатываемых элементов и комплект режущего инструмента представлены в таблице.

Таблица 1 – Перечень технологических переходов и комплект режущего инструмента

Номер техн. Перехода	Номер инструмента	Обрабатываемый элемент	Режущий инструмент
1	T1	Фрезерование торцов	Торцовая фреза $\varnothing 80$
2	T2	Черновое фрезерование наружного контура	Концевая фреза $\varnothing 20$
3	T3	Черновое фрезерование внутреннего окна	Концевая фреза $\varnothing 16$
4	T4	Чистовое фрезерование наружного и внутренних контуров	Концевая фреза $\varnothing 12$
5	T5	Снятие фасок $1 \times 45^\circ$ на кромках	Фасочная фреза $90^\circ$
6	T6	Центровка	Центровочное сверло $\varnothing 3$
7	T7	Сверление	Сверло спиральное $\varnothing 20$
8	T8	Растачивание	Расточная оправка $\varnothing 40$
9	T9	Черновое фрезерование	Концевая сферическая фреза $\varnothing 6$
10	T10	Чистовое фрезерование	Концевая радиусная фреза $\varnothing 4$
11	T11	Доработка углов	Концевая микрофреза $\varnothing 2$

На основании созданной трехмерной модели детали и разработанного маршрута технологических переходов было произведено проектирование кода управляющей программы (УП) для станка с ЧПУ [1]. Для легкости чтения и программирования деталь делилась на два участка: платформа (Рис. 2) и непосредственно матрица (рис. 3).

MATRICHA\_PLATFORMA

G17 G40 G54 G90 G71	MSG ("FREZA D16")	MSG ("SNAITIE FASOK")
TRAFOOF	M5 M9	M5 M9
M9 M5	G0 X-50 Y-50 Z150	G0 X-50 Y-50 Z150
MSG ("FREZA D80, OBRABOTKA TORCHOV")	T3 D1 M6	T5 D1 M6
T1 D1 M6	M3 S1000 M8	M3 S1500 M8
G0 G90 X-50 Y-50 Z50	G0 X20 Y20 Z5	G0 X-10 Y-10 Z5
M3 S1000 M8	G1 Z-5 F200	G1 Z-1 F100
G0 X0 Y-20 Z10	G41 X20 Y20 D1 F500	G41 X0 Y0 D1 F200
G1 Z-2 F200	X780	X820
G1 X820 F300	Y180	Y200
G0 Z50	X20	X0
G0 X-20 Y0 Z10	Y20	Y0
G1 Z-2 F200	G40 X20 Y20	G40 X-10 Y-10
G1 Y200 F300	G0 Z5	G0 Z5
G0 Z50	G1 Z-10 F200	G0 X20 Y20 Z5
	G41 X20 Y20 D1	G1 Z-1 F100
MSG ("FREZA D20")	X780	G41 X20 Y20 D1 F200
M5 M9	Y180	X780
G0 X-50 Y-50 Z150	X20	Y180
T2 D1 M6	Y20	X20
M3 S800 M8	G40 X20 Y20	Y20
G0 X-10 Y-10 Z5	G0 Z50	G40 X20 Y20
G1 Z-5 F200		G0 Z50
G41 X0 Y0 F400	MSG ("FREZA D12")	M5 M9
X820	M5 M9	G0 G90 X-50 Y-50 Z200
Y200	G0 X-50 Y-50 Z150	M30
X0	T4 D1 M6	
Y0	M3 S1200 M8	
G40 X-10 Y-10	G0 X-10 Y-10 Z5	
G0 Z5	G1 Z-10 F150	
G1 Z-10 F200	G41 X0 Y0 D1 F300	
G41 X0 Y0 F400	X820	
X820	Y200	
Y200	X0	
X0	Y0	
Y0	G40 X-10 Y-10	
G40 X-10 Y-10	G0 Z5	
G0 Z50	G0 X20 Y20 Z5	
	G1 Z-10 F150	
	G41 X20 Y20 D1 F300	
	X780	
	Y180	
	X20	
	Y20	
	G40 X20 Y20	
	G0 Z50	

Рисунок 2 – Управляющая программа для фрезерного станка с ЧПУ для основы матрицы формовочной машины МЭФ-С1

Первая часть программы реализует обработку части заготовки – платформы с внутренним окном. Все перемещения контролируются коррекцией на радиус (G41; G40), координаты заданы в абсолютной системе (G90) с привязкой к базовой точке G54.

Вторая часть программы отражает формирование фигурных гнезд с профилем «Сердце». Применение модальных циклов в программе минимизирует объем кода и обеспечивает идентичность всех гнезд.

MATRICHA\_FIGYRI

G17 G40 G54 G90 G71  
TRAFOOF  
M9 M5  
R1=77  
R2=172  
R3=267  
R4=362  
R5=456  
R6=552  
R7=647  
R8=742  
R9=100  
R10=-20  
R11=40  
R12=20

MSG ("CHENTROVKA")  
T6 D1 M6  
G0 G90 X=R1 Y=R9 Z50  
M3 S2000 M8  
MCALL CYCLE81(5,0,3,-3,)  
X=R1 Y=R9  
X=R2 Y=R9  
X=R3 Y=R9  
X=R4 Y=R9  
X=R5 Y=R9  
X=R6 Y=R9  
X=R7 Y=R9  
X=R8 Y=R9  
MCALL  
G0 Z50  
M5 M9

MSG ("SVERLOD20")  
T7 D1 M6  
G0 X=R1 Y=R9 Z50  
M3 S800 M8  
MCALL CYCLE83(5,0,3,-  
20,5,5,0,1,1,1,1)  
X=R1 Y=R9  
X=R2 Y=R9  
X=R3 Y=R9  
X=R4 Y=R9  
X=R5 Y=R9  
X=R6 Y=R9  
X=R7 Y=R9  
X=R8 Y=R9  
MCALL  
G0 Z50  
M5 M9

MSG ("OPRAVKA")  
T8 D1 M6  
G0 X=R1 Y=R9 Z50  
M3 S1200 M8  
MCALL CYCLE86(5,0,3,-  
20,0,0,0,2,0,0,1)  
X=R1 Y=R9  
X=R2 Y=R9  
X=R3 Y=R9  
X=R4 Y=R9  
X=R5 Y=R9  
X=R6 Y=R9  
X=R7 Y=R9  
X=R8 Y=R9  
MCALL  
G0 Z50  
M5 M9

MSG ("HEART ")  
MSG ("CHERNOVAAI ")  
T9 D1 M6  
M3 S6000 M8  
R20=R1  
R21=R9  
R22=R10  
L100  
R20=R2  
L100  
R20=R3  
L100  
R20=R4  
L100  
R20=R5  
L100  
R20=R6  
L100  
R20=R7  
L100  
R20=R8  
L100  
M5 M9

MSG ("CHISTOVAAI")  
T10 D1 M6  
M3 S8000 M8  
R20=R1  
L200  
R20=R2  
L200  
... (аналогично для всех 8  
центров)  
M5 M9

MSG ("UGLI ")  
T11 D1 M6  
... (аналогично, вызов  
подпрограммы L300)  
G0 X-50 Y-50 Z200  
M30

Рисунок 3 – Управляющая программа для фрезерного станка с ЧПУ для матрицы формовочной машины МЭФ-С1

Для формообразования внутреннего контура сердца в каждом из восьми цилиндрических гнезд были разработаны три специализированные подпрограммы (L100, L200, L300), реализующие последовательные этапы обработки (рис. 4).

Вызов подпрограмм осуществляется из основной управляющей программы после позиционирования инструмента в центр очередного гнезда.

Подпрограмма L100 – черновая обработка контура, формирование грубого профиля для дальнейшей чистовой обработки. Подпрограмма L200 – чистовая обработка контура – задание соответствия профиля чертежным размерам, с высоким качеством поверхности. Подпрограмма L300 – доработка узких элементов, обеспечение заданной остроты и чистоты углублений.

```

PROC L100
G90 G54
G0 X=R20 Y=R21 Z5
G1 Z=R22 F200
G41 X=R20+10 Y=R21+15 D1 F400
X=R20+5 Y=R21+20
G3 X=R20-5 Y=R21+20 CR=5
G1 X=R20-10 Y=R21+5
X=R20-15 Y=R21-10
G2 X=R20-5 Y=R21-15 CR=8
G1 X=R20+5 Y=R21-15
G2 X=R20+15 Y=R21-10 CR=8
G1 X=R20+10 Y=R21+5
X=R20+5 Y=R20+20
G40 X=R20 Y=R21
G0 Z5
RET

```

```

PROC L200
G90 G54
G0 X=R20 Y=R21 Z5
G1 Z=R22 F150
G41 X=R20+8 Y=R21+12 D1 F250
G1 X=R20+12 Y=R21+8
G3 X=R20+12 Y=R21-4 CR=8
G1 X=R20+8 Y=R21-12
G2 X=R20-8 Y=R21-12 CR=12
G1 X=R20-12 Y=R21-4
G3 X=R20-12 Y=R21+8 CR=8
G1 X=R20-8 Y=R21+12
X=R20+8 Y=R21+12
G40 X=R20 Y=R21
G0 Z5
RET

```

```

PROC L300
G90 G54
G0 X=R20 Y=R21 Z5
G1 Z=R22 F100
G0 X=R20+3 Y=R21+14
G1 X=R20-3 Y=R21+14 F150
G3 X=R20-3 Y=R21+10 CR=2
G1 X=R20+3 Y=R21+10
G3 X=R20+3 Y=R21+14 CR=2
G0 X=R20 Y=R21
G0 Z5
RET

```

Рисунок 4 – Управляющие подпрограммы для фрезерного станка с ЧПУ для матрицы формовочной машины МЭФ-С1

В результате выполненной работы был разработан полный комплект управляющих программ для фрезерного станка с ЧПУ, позволяющий изготавливать сменные матрицы формовочной машины МЭФ-С1 с оригинальным профилем «Сердце».

Спроектированная деталь реализует возможность оперативной переналадки оборудования на выпуск печенья нестандартной формы, что в первую очередь расширяет ассортимент продукции и повышает конкурентоспособность производства. Наличие новизны и «нестандарта» нацелено на привлечение разной возрастной категории потребителя к данному продукту, следовательно, увеличению спроса на него.

#### Литература

[1]. Программирование станков с числовым программным управлением: учеб. пособие / Д.Н. Шабалин [ и др.]. – СПб.: ПОЛИТЕХПРЕСС, 2021. – 100 с

## **ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ И ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ОВСЯНОГО ПЕЧЕНЬЯ С ШОКОЛАДНОЙ КРОШКОЙ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННЫХ ДИЕТИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ**

В современном мире проблема пищевого дефицита приобрела парадоксальные черты: снижение показателей смертности от острой недостаточности питания (однако белково – энергетическая недостаточность остается серьезным вызовом многих регионов) и феномен «скрытого голодания» - человек потребляет избыточное количество калорий, но при этом недобирает качественный белок и незаменимые нутриенты из пищи. Это приводит к «омоложению» заболевания саркопении (возрастной потери мышечной массы) у взрослых и нарушению пищевого статуса у детей, даже на фоне общей калорийности рациона.

В ответ на эту проблему в обществе возник устойчивый миф: «любой белок продукта одинаково полезен для организма». Маркетинг активно использует данный образ, создавая ореол «здорового» перекуса вокруг самых различных изделий. Однако, наличие белка в составе еще не делает продукт полезным: критическое значение имеют аминокислотный профиль, усвояемость и сбалансированность макронутриентов в продукте.

Овсяное печенье с шоколадной крошкой – один из самых популярных видов промышленной выпечки. Комбинация овсяных хлопьев, воспринимаемых, как «полезный» ингредиент, и шоколада, считающегося лакомством, формирует у потребителя представление о сбалансированном десерте.

Целью данной работы является выполнение комплексных расчетов: биологической, энергетической и пищевой ценности овсяного печенья с шоколадной крошкой и оценка соответствия данного продукта актуальным принципам здорового питания и рекомендациям Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ).

Для реализации поставленной цели были определены следующие задачи:

- определить макронутриентный состав и микронутриентные особенности исследуемого продукта;
- произвести необходимые расчеты;
- выявить тенденции современных принципов здорового питания;
- ознакомиться с рекомендациями Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ).

В качестве ключевых методов исследования были избраны: количественный метод, теоретический анализ и синтез данных различных источников, структурный анализ, сравнительный анализ.

Для анализа и расчетов используются усредненные данные по классической рецептуре овсяного печенья с добавлением шоколада на 100 грамм готового

продукта, полученные путем анализа кулинарных источников и баз данных. (Табл. 1)

В сравнении с классическим печеньем без шоколада, данный вид демонстрирует более высокую жирность и увеличенное число сахаров, за счет наличия масла какао в рецептурах.

Добавление шоколада (особенно темного с высоким содержанием какао) вносит значительные коррективы в минеральный состав продукта: содержание магния резко возрастает с 20 мг до 70-80 мг (20% от нормы), а железа увеличивается с 2 до 3 мг (15-20% от нормы).

Биологическая ценность – показатель качества пищевого белка, отражающий степень соответствия его аминокислотного состава потребностям организма в аминокислотах для синтеза белка.

Таблица 1 – Содержание основных питательных веществ в 100 грамм овсяного печенья с шоколадной крошкой

Компонент	Содержание, г		Примечание
	Овсяное печенье с шоколадом	Классическое овсяное печенье	
Белки	7,0-11,7	6,5	Зависит от доли яиц и муки
Жиры	15,0-29,6	15,0	Рост за счет выбора масла, маргарина и других видов жиров
Углеводы в т.ч. сахара*	55,0-67,0 30-45*	67,0 30-40*	Доля добавленного сахара и доля сахара в составе используемого шоколада
Пищевые волокна	3-5	3-5	Основой являются овсяные хлопья
Вода	4-6	4-6	

В 1973 года совместным решением Всемирной производственной организацией (FAO) и Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) введен показатель биологической ценности пищевых белков – аминокислотный скор (АС). Биологическая ценность любого белка сравнивается с эталоном – эталонным белком, аминокислотный состав которого сбалансирован и идеально соответствует потребностям организма человека в каждой незаменимой аминокислоте. Скор аминокислоты может равняться 1,0 – при точном соответствии ее содержанию эталону, больше 1,0 – избыточное содержание, и меньше 1,0 – недостаточное содержание аминокислоты.

Аминокислота, скор которой имеет наименьшее значение называется первой лимитирующей аминокислотой. Лимитирующими являются те незаменимые аминокислоты, скор которых меньше 1. Биологическая ценность, а, следовательно, и степень усвоения белка определяется по первой лимитирующей аминокислоте.

Для расчета использовались детальные данные по аминокислотному составу из базы рецептов, с содержанием белка 11,7 грамм на 100 грамм [1]. Математическое определение перерасчетной величины определялось формулой пропорции. Итоговые расчетные данные аминокислотного сора представлены в таблице 2.

Первой лимитирующей кислотой является лизин (скор 54%). Анализируя полученные данные, выявлено наличие большинства скоров аминокислот ниже эталонных, что характерно для продуктов с высоким содержанием муки и низким содержанием полноценных животных белков. Несмотря на наличие яиц в рецептуре, их доля недостаточна, для улучшения профиля.

Для расчета коэффициента эффективности белка (КЭБ) используем формулу, основанную на скоре лимитирующей аминокислоты:

$$КЭБ = 0,31 + (0,47 \cdot АС_{\text{лимит}})$$

Исходя из расчетов КЭБ=0,56 – крайне низкий показатель (для сравнения у яйца он близок к 3-4, у казеина - 2,5). Полученное значение определяет белок овсяного печенья с шоколадом – неполноценным. Организм не может эффективно использовать его для пластических целей – рост мышц, регенерация тканей. Продукт остается преимущественно источником энергии и удовольствия, а не строительным материалом.

Таблица 2 – Расчет аминокислотного сора овсяного печенья с шоколадом

Аминокислота	Эталон ФАО/ВОЗ, мг/г белка	Содержание в продукте мг/г белка	Аминокислотный скор, %
Изолейцин	40	283/11,7=24,2	60,5
Лейцин	70	472/11,7=40,3	57,6
Лизин	55	347/11,7=29,7	54,0
Метионин+Цистин	35	306/11,7=26,1	74,6
Фенилаланин+Тирозин	60	625/11,7=53,4	89,0
Треонин	40	277/11,7=23,7	59,3
Триптофан	10	121/11,7=10,3	103,0
Валин	50	383/11,7=32,7	65,4

Энергетическая ценность – количество энергии (кКАл, кДж), высвобождаемой в организме человека из пищевых веществ продуктов питания для обеспечения его физиологических функций.

Для расчета энергетической ценности пищевого продукта необходимо знать его химический состав и энергетическую ценность пищевых веществ.

Расчет теоретической энергетической ценности производится с использованием стандартной формулы:

$$ЭЙ = (Б \cdot 4) + (Ж \cdot 9) + (У \cdot 4), \text{ где}$$

Б, Ж, У – содержание белков, жиров, углеводов в граммах на 100 грамм продукта соответственно.

Используя усредненные значения полученный результат равен 455 ккал на 100 грамм продукта, что является высоким показателем пищевой плотности продукта.

При необходимости получения результатов в кДж общее количество кКАл умножают на коэффициент равный 4,184.

Изучив ключевые принципы ВОЗ и Роспотребнадзора, можно сделать следующие выводы о включении овсяного печенья с шоколадной крошкой в рацион человека – размер порции потребления имеет критическое значение. Безопасной считается порция 30-40 грамм (1-2 печенья), что даст около 150-180 ккал и 12-15 грамм сахара, что вписывается в лимиты ВОЗ. Важным пунктом является выбор рецептуры – следует избегать продукты с маргарином и пальмовым маслом, также предпочтителен в составе темный шоколад вместо молочного и наличие цельных овсяных хлопьев, а не муки.

#### Литература

[1]. Химический состав пищевых продуктов : Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / Под ред. проф., д-ра техн. наук И. М. Скурихина, проф., д-ра мед. наук М. Н. Волгарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ВО «Агропромиздат», 1987. – 224

*Д.А. Колабская, студ.; рук. А.Ю. Пучков, к.т.н., доц.  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПРЕДИКТИВНОЙ АНАЛИТИКИ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

В современной промышленности автоматизация и цифровизация производственных процессов достигли высокого уровня. Стабильная работа промышленных предприятий полностью зависит от исправности оборудования. Предиктивная (предсказательная) аналитика позволяет своевременно выявлять негативные тренды в изменении состояния оборудования на основе данных, поступающих от контрольно-измерительной аппаратуры и систем мониторинга. Однако, классические, статистические методы предиктивной аналитика технического обслуживания не всегда обеспечивают оптимальное соотношение затрат на обслуживание и производительности. Поэтому, актуальной научной задачей выступает повышение эффективности методов предиктивной аналитика за счет применения искусственного интеллекта (ИИ) для прогнозирования отказов оборудования и оптимизации графиков технического обслуживания. Применение технологий ИИ позволяет перейти от планово-предупредительного обслуживания к прогнозирующему, что способствует снижению эксплуатационных затрат, увеличению срока службы оборудования и минимизации простоев производства.

Целью работы является анализ современных способов применения ИИ в обслуживании промышленного оборудования, оценка их пользы и определение перспектив развития.

В рамках исследования ставятся следующие задачи: изучить теорию прогнозирующего обслуживания; проанализировать методы машинного обучения для диагностики и прогнозирования состояния оборудования; оценить экономическую выгоду от внедрения интеллектуальных систем технического обслуживания.

Гипотеза исследования предполагает, что использование ИИ в системах технического обслуживания оборудования позволит заметно повысить эффективность его работы за счёт своевременного выявления возможных неисправностей.

Современные производства отличаются высоким уровнем автоматизации и сложной структурой технологического оборудования, надёжность которого напрямую влияет на результативность производственных циклов. Традиционные методики техобслуживания – ремонт по отказу и плановое профилактическое обслуживание – имеют серьёзные ограничения: первый вызывает случайные простои и убытки, второй – чрезмерные траты на замену ещё пригодных деталей и неверное использование запаса ресурса оборудования [1].

Применение модели предиктивного техобслуживания, базирующейся на технологии ИИ, обеспечивает переход от реактивных действий к опережающему прогнозированию состояния станков. Основная идея состоит в постоянном контроле рабочих показателей оборудования через сеть датчиков и последующей обработке информации с помощью алгоритмов машинного обучения. Вибродатчики регистрируют изменения в виброзаписях подшипников и передач, термодатчики отслеживают нагрев электродвигателей, а датчики давления и расхода обеспечивают контроль за функционированием гидро- и пневмосистем. Накопление значительных массивов временных данных открывает возможности для обнаружения скрытых закономерностей и своевременного выявления первых признаков износа оборудования [2].

Подходы машинного обучения в прогнозном техническом обслуживании делятся на группы в зависимости от типа обучающих данных и цели задачи. При обучении с учителем используются размеченные данные, где каждому набору показателей состояния оборудования сопоставлено известное состояние – штатная работа, предотказное состояние или отказ. Для таких задач применяют алгоритмы классификации: случайные леса, метод опорных векторов, градиентный бустинг. Если требуется прогнозировать числовые значения – например, оставшийся срок службы или время до следующего отказа – эффективны линейные регрессионные модели, нейросети и ансамблевые методы [3].

В условиях отсутствия размеченных данных или при высокой стоимости их получения применяется обучение без учителя. Кластеризация временных рядов помогает выделить сходные режимы эксплуатации и обнаружить отклонения, которые могут свидетельствовать о начале развития дефекта. Снижение

размерности, в том числе с помощью метода главных компонент и автоэнкодеров, облегчает анализ многомерных массивов данных и помогает выделить признаки, действительно важные для диагностики. Дополнительную роль играют методы поиска выбросов, основанные на вероятностных моделях и глубоких нейросетях. Они позволяют фиксировать нетипичное поведение системы даже в тех случаях, когда заранее невозможно перечислить все потенциальные варианты неисправностей [1].

Отдельного внимания заслуживает глубокое обучение, поскольку именно оно даёт возможность работать со сложными и слабоформализуемыми зависимостями в данных промышленного оборудования. Свёрточные нейронные сети хорошо подходят для анализа спектров вибрации, где особенно важны локальные особенности сигнала и частотные характеристики. Рекуррентные сети и модели класса LSTM позволяют учитывать временную последовательность событий и отслеживать изменение параметров во времени. Наиболее перспективными выглядят гибридные архитектуры, объединяющие свёрточные и рекуррентные слои. Они позволяют одновременно извлекать пространственные и временные признаки из многомерных временных рядов, что особенно важно при диагностике сложных технических систем [4, 5].

Практическое внедрение систем интеллектуальной диагностики требует не только выбора подходящего алгоритма, но и качественной подготовки данных. На первом этапе устраняются шумы, восполняются пропуски, нормализуются параметры и синхронизируются временные ряды, полученные из разных источников. После этого проводится отбор признаков, которые в наибольшей степени влияют на итоговый результат. Существенной проблемой остаётся дисбаланс классов. В реальных производственных массивах нормальных режимов работы обычно значительно больше, чем примеров отказов, а это затрудняет обучение модели. Если этот фактор не учитывать, система может показывать внешне высокую точность и при этом плохо распознавать действительно критические события [2].

Качество моделей оценивается по нескольким показателям. Наиболее часто используются точность, F-мера и площадь под кривой ошибок. Для проверки устойчивости результатов применяется многократная валидация на разных подвыборках данных. Такой подход помогает понять, насколько хорошо модель переносит выявленные закономерности на новые наблюдения и не переобучается на ограниченном наборе примеров. Не менее важна интерпретируемость. В промышленной среде недостаточно получить прогноз как таковой, необходимо ещё и объяснить, за счёт каких признаков он был сформирован. Для этого применяются методы SHAP и LIME, позволяющие оценить вклад отдельных параметров в итоговое решение. Дополнительно используются калибровочные кривые, которые показывают, насколько предсказанные вероятности соответствуют реальной частоте событий [3].

Экономический эффект от внедрения ИИ в техническое обслуживание выражается сразу в нескольких направлениях. Во-первых, снижаются расходы на ремонт за счёт более раннего обнаружения неисправностей. Во-вторых,

сокращается время простоев, поскольку обслуживание можно планировать заранее, а не проводить в аварийном режиме. В-третьих, увеличивается срок службы оборудования и повышается общая безопасность эксплуатации. Оценка окупаемости в таких проектах строится с учётом затрат на датчики, программную инфраструктуру, сопровождение системы и ожидаемой экономии от предотвращённых сбоев. Для повышения надёжности расчётов нередко используются методы Монте-Карло, позволяющие учесть влияние изменяющихся условий эксплуатации и неопределённости исходных параметров [4].

При всех преимуществах внедрение ИИ в обслуживание оборудования сопровождается рядом серьёзных трудностей. Прежде всего это связано с качеством исходных данных. Если информация поступает с перебоями, содержит шумы или не отражает реальные режимы работы оборудования, точность модели неизбежно снижается. Кроме того, промышленные данные требуют надёжной защиты от несанкционированного доступа и киберугроз. Ещё одна проблема заключается в необходимости интеграции новых интеллектуальных систем с уже существующей производственной инфраструктурой. Для полноценной работы такие решения должны быть совместимы с промышленными протоколами обмена данными, включая OPC UA и MQTT, а также с корпоративными системами мониторинга и управления [2].

Перспективы дальнейшего развития интеллектуальной предиктивной аналитики связаны с несколькими направлениями. Одно из них заключается в совершенствовании архитектур глубокого обучения, включая трансформеры и графовые нейросети, которые способны точнее учитывать сложные связи между параметрами технических систем. Другое направление связано с развитием цифровых двойников, то есть виртуальных моделей реального оборудования, на которых можно моделировать разные сценарии отказов и заранее проверять стратегии обслуживания. Дополнительные возможности открывают крайние вычисления, позволяющие обрабатывать данные непосредственно рядом с оборудованием и тем самым сокращать задержки. Наконец, важную роль будет играть интеграция ИИ с промышленным интернетом вещей, облачными сервисами и сетями нового поколения, что создаёт основу для распределённых систем мониторинга и управления в реальном времени [5].

В итоге можно сделать вывод, что использование ИИ в обслуживании промышленного оборудования уже выходит за рамки экспериментальных решений и становится важным направлением технологического развития промышленности. Переход от реактивных и регламентных схем обслуживания к интеллектуальному прогнозированию технического состояния позволяет повысить надёжность оборудования, сократить эксплуатационные затраты и улучшить организацию производственных процессов. Вместе с тем высокая эффективность таких систем возможна только при наличии качественных данных, продуманной цифровой инфраструктуры и корректно настроенных моделей. Дальнейшее развитие этой области, по всей видимости, будет связано

не только с ростом точности алгоритмов, но и с их более глубокой интеграцией в реальные производственные контуры.

#### Литература

- [1]. Apata, O.; Munda, J.L.; Migabo, E.M. Artificial Intelligence for Predictive Maintenance and Performance Optimization in Renewable Energy Systems: A Comprehensive Review. *Energies* 2026, 19, 536. DOI: 10.3390/en19020536.
- [2]. Dli, M., Puchkov, A., Lobaneva, E. (2022). Predicting the Equipment Useful Lifetime Based on the Deep Neural Networks. In: Kravets, A.G., Bolshakov, A.A., Shcherbakov, M. (eds) *Cyber-Physical Systems: Intelligent Models and Algorithms. Studies in Systems, Decision and Control*, vol 417. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-95116-0\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-030-95116-0_11)
- [3]. Дьяконов Н. А., Логунова О. С. Системы управления технологическим процессом на основе предиктивной аналитики: проектирование // *Электротехнические системы и комплексы*. 2021. №1 (50). С. 58 – 64. DOI: 10.18503/2311-8318.
- [4]. Пучков А. Ю., Федулов Я. А., Незамаев С. В. Гибридная интеллектуальная система машинного обучения для моделирования процессов обработки фосфатного рудного сырья // *Прикладная информатика*. 2024. Т. 19. № 2. С. 83–105. DOI: 10.37791/2687-0649-2024-19-2-83-105
- [5]. Application of the Attention Mechanism in LSTM Networks to Predict the Parameters of Technological Systems / M. Dli, A. Puchkov, E. Rysina, A. Sokolov // *II International Scientific Forum on Sustainable Development and Innovation (WFSDI 2023) : Conference Proceedings, Porto, Portugal, 27–28 апреля 2023 года.* – Ekaterinburg: Institute of Digital Economics and Law LLC, 2024. – P. 1184-1189.

*Колесников К.Ю., студ.; рук. Короткова Г.В., к.б.н., доц.  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

## **ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ НЕФТЯНЫХ ПЕКОВ**

Экологическая составляющая при производстве нефтяных пеков является все еще актуальной проблемой, несмотря на современное технологическое развитие нефтяной отрасли.

Для того, чтобы определить причины, и меры борьбы с отходами этого вида производства, стоит рассмотреть и изучить ряд факторов, таких как: сырье, состав пека и оборудование.

Сырьем для производства нефтяных пеков является гудрон. Гудрон же в свою очередь является тяжелым нефтяным остатком вакуумной перегонки нефти. Пек представляет собой битуминозный материал черного или бурого цвета с блестящим раковистым изломом. При нормальных условиях – обычно твердое вещество, а при нагревании выше температуры размягчения переходит в вязко-текучее состояние. Пеки, полученные из прямогонных гудронов, более чем на 70% состоят из асфальтенов и содержат не более 1% карбенов и карбоидов – нерастворимых в толуоле (или бензоле) высокомолекулярных соединений [1]. Как следствие, из-за присутствия в составе пека тяжелых фракций, его получение выходит емким по времени и ресурсам, а вторичные продукты в виде тяжелого газойля, наносят ущерб окружающей среде.

В разрезе экологических проблем, следует обратить внимание на оборудование технологической установки. В основном это устройства, в которых протекают термические реакции:

- трубчатые печи: сжигание топлива в печах приводит к образованию вредных веществ, например, углеводородов и оксидов серы.

- адиабатические реакторы: в процессе переработки сырья в пек, сырьё разогревается в печи, загружается в реактор. Для качественного смешения компонентов и отслеживания степени расщепления сырья, в реактор поступает перегретый водяной пар, который усиленно отпаривает сырьё. В результате чего, помимо непосредственно самого пека, вместе с ним выходят и побочные продукты реакции, которые могут быть ядовитыми [2].

С целью исключения возможных технологических катастроф, во-первых, использовать сырьё, которое в процессе переработки будет давать меньше побочных вредных продуктов. Например, нефтяные остаточные фракции, которые могут быть более экологичны, чем гудрон (тяжёлый газойль каталитического крекинга, тяжёлую смолу пиролиза) [3].

Так же может быть эффективным перевод загрязняющих веществ и отходов в категорию вторичных материальных ресурсов с дальнейшим использованием [4]. Это применимо в том случае, если заменить гудрон не получается, тогда выходящий после изготовления пека тяжёлый газойль, как сырьё можно направить на изготовление котельного топлива, производство масел и смазочных материалов, производство деэмульгаторов и компонентов, снижающих вязкость дизельного топлива. Подобные меры касаются и других второстепенных продуктов: коксовый газ, который выделяется в процессе пекования нефти, можно отправить на выработку электрической энергии, теплоснабжения бытовых и промышленных объектов, а выходящий прореагировавший водяной пар можно направить на обогрев оборудования и найти ему применение в других промышленных нуждах.

Ко всему перечисленному нужно добавить и важную роль обслуживания горелок трубчатых печей на производстве пеков. Обслуживание горелок может влиять на экологию через выбросы вредных веществ при сжигании топлива. Это связано с тем, что в трубчатых печах для подогрева нефти и нефтепродуктов сжигают топливо (мазут и нефтезаводские газы), и в процессе сгорания в атмосферу вместе с дымовыми газами выбрасываются загрязняющие вещества [5]. Для снижения вредных выбросов при эксплуатации горелок повысить экологическую эффективность поможет:

- использование специальных низкоэмиссионных горелок – они обеспечивают лучшее смешение продуктов сгорания (как правило, за счёт создания крутки факела, выходящего из горелки). Это снижает максимальные локальные температуры в топке и выравнивает температуры по рабочему объёму.

- организация двухступенчатого сжигания топлива – например, устанавливая дополнительные сопла для подачи воздуха по высоте топочной камеры. Это позволяет уменьшить общий выход оксидов азота.

- перевод трубчатых печей с жидкого топлива на нефтезаводские газы – это снижает выбросы оксидов азота и серы, а также продуктов неполного сгорания (оксида углерода, сажистых частиц и углеводородов).

- проводить оптимизационные расчёты - находить наилучшее расположение дополнительных боковых сопел и оптимальный режим работы, чтобы ещё больше снизить выбросы [5].

Помимо всего сказанного выше, есть и более интересные способы утилизации того же тяжелого газойля. Например, изобрели такой способ, как биоразложение. Биоразложение - процесс, в котором специально подобранные бактерии (нефтедеструкторы) превращают сложные углеводороды тяжёлой нефти в более простые органические соединения. В результате образуются менее вредные вещества, которые затем включаются в природный круговорот углерода. К биоразложению можно добавить и использование анаэробных реакторов - искусственно созданных сред, оптимизированных для работы микроорганизмов. В них поддерживаются строго определённые температура и влажность, подходящие для жизнедеятельности бактерий, разлагающих нефтепродукты. В результате переработки, в таких реакторах нефтесодержащие отходы превращаются в углекислый газ, воду и минимальное количество органического осадка – значительно менее вредные продукты, чем исходный тяжёлый газойль [6].

Рассматривая проблему загрязнения рек и озёр сточными водами, для ее решения применяют достаточно современные способы очистки сточных вод:

- электрофлотация – в очищаемую воду пропускают постоянный электрический ток, в результате вода насыщается газообразными пузырьками [7]. Они захватывают загрязнения и поднимают их на поверхность для удаления.

- мембранные методы - позволяют достичь тонкой очистки воды, удаляя мелкие частицы, микроорганизмы и некоторые растворённые вещества.

- комбинированные системы - например, сочетание электрофлотации и фильтрации обеспечивает высокую степень очистки (до 96-98% от взвешенных веществ и не менее 90% от нефтепродуктов) [8].

Подводя итог, можно заключить, что при глубоком изучении переработки нефти, поиске рациональных решений по снижению экологических кризисов, а также применение рассмотренных в статье мер борьбы с нежелательными побочными продуктами, поможет сохранить планету и повысить престиж нефтяной отрасли.

#### Литература

- [1]. Мухамедзянова А.А., Гимаев Р.Н., Хайбуллин А.А. Теляшев Э. Г. Получение нефтяного пека из остаточных продуктов переработки нефти/ Химия и технология топлив и масел, №2 (564), 2011, с. 10-13
- [2]. Технология переработки нефти. В 2-х частях. Часть первая. Первичная переработка нефти / Под ред. О.Ф. Глаголевой, В.М. Капустина. - М.: Химия, Колос, 2005. - 400 с.
- [3]. Разноушкин А.Е., Хайбуллин А.А., Жирнов Б.С. Исследование термолитиза нефтяных пеков из различного сырья // Кокс и химия. – 2019. – № 1. – С. 34-38.
- [4]. Абросимов, А.А. Экология переработки углеводородных систем / А.А. Абросимов. - М.: Химия, 2002. - 608 с.
- [5]. Васина, М. В. Минимизация выбросов отходящих газов от дымовой трубы технологических печей нефтеперерабатывающего завода / М. В. Васина, В. Ю. Костюк. – 2016. – № 12 (116). – С. 552-555.
- [6]. Высоковязкая нефть: технологии транспортировки, добычи и переработки //Журнал «Нефтегазовая промышленность».

- [7]. Матвеева Е. В. Разработка электрофлотационной технологии очистки сточных вод транспортных предприятий от нефтепродуктов: Автореферат. М., 2006.
- [8]. Колесников В. А., Капустин Ю. И. и др. / Под ред. В. А. Колесникова. Электрофлотационная технология очистки сточных вод промышленных предприятий. М., 2007.

*А.В.Королёв, студ.; рук. Н.П. Прокуденков, к.т.н., доц.  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ С РЕЗКОПЕРЕМЕННОЙ НАГРУЗКОЙ**

Взаимоотношения между промышленными потребителями и энергоснабжающими организациями жестко регламентированы требованиями к качеству электроэнергии и поддержанию коэффициента мощности ( $\cos \varphi$ ). Данные нормы закреплены в приказе Минэнерго РФ № 380 и Постановлении Правительства РФ № 442 [1], которые устанавливают границы ответственности сторон по соблюдению баланса мощностей в узлах учета. Реактивная мощность, необходимая для создания магнитных полей в асинхронных двигателях и трансформаторах, не совершает полезной работы, но загружает ток элементы сети, вызывая рост активных потерь и падение напряжения [2].

Несоблюдение установленных значений  $\cos \varphi$  (генерация реактива в сеть или избыточное потребление выше лимита) влечет за собой применение повышающих коэффициентов к тарифу. Для объектов с резкопеременным графиком нагрузки – таких как цеха с подъемно-транспортными механизмами, сварочными агрегатами или прессами – выбор метода компенсации определяется в первую очередь динамическими характеристиками коммутационного оборудования.

Коэффициент мощности является ключевым показателем эффективности использования электрической энергии. Фактически, это коэффициент, который говорит о сдвиге сигнала тока по отношению к сигналу напряжения. Математически его значение определяется как отношение активной мощности к полной мощности системы:

$$\cos \varphi = P / \sqrt{P^2 + Q^2}$$

где  $P$  – активная мощность, Вт;

$Q$  – реактивная мощность, вар.

Из данной зависимости следует, что при неизменном потреблении полезной (активной) мощности рост реактивной составляющей неизбежно ведет к снижению  $\cos \varphi$ . Это означает рост полной мощности, передаваемой по кабелям и трансформаторам. В результате приборы учета фиксируют нерациональное использование сетевых ресурсов, что становится основанием для начисления штрафных надбавок к тарифу согласно действующим нормам качества

электроэнергии [3]. Своевременная компенсация реактивной составляющей позволяет поддерживать  $\cos \varphi$  в требуемом диапазоне (0,95–1,0), снижая общие потери энергии и обеспечивает эксплуатационную надёжность сети.

На практике выбор оборудования для КРМ определяется динамикой нагрузки цеха. В ходе исследования были выделены три ключевых метода:

1. Фиксированная компенсация (ФК) применяется для отдельных мощных двигателей. Главный риск – перекомпенсация в режиме холостого хода, за которую энергосбыт также может накладывать санкции из-за генерации реактивной энергии обратно в сеть.

2. Автоматические конденсаторные установки (АКУ) реализуют принцип ступенчатого регулирования мощности с помощью электромеханических контакторов. Однако время разряда конденсаторов не позволяет установке реагировать на быстрые включения оборудования [4]. В результате в моменты пиковых нагрузок предприятие продолжает потреблять реактив из сети.

3. Тиристорные установки (ТКУ) обладают быстродействием до 20 мс. Это позволяет полностью скомпенсировать реактивный ток даже при кратковременных пусках мощных прессов или сварочных машин, обеспечивая стабильный  $\cos \varphi = 0,98$ .

Для объективной оценки эффективности систем КРМ необходимо сопоставить их технические параметры, определяющие поведение системы в переходных режимах. В таблице 1 приведены данные, консолидированные на основе технических паспортов серийных установок [5, 6] и нормативных требований.

Таблица 1 – Сравнительные характеристики систем КРМ

Параметр	Фиксированная компенсация	Регулируемые установки АКУ	Тиристорные установки ТКУ
Время повторного включения, с	Не регулируется	60	0.02
Ресурс коммутации	Определяется выключателем	~200-300 тыс. коммут. циклов	Коммут. циклы не ограничены. Срок службы не менее 10 лет
Риск перекомпенсации	Высокий на холостом ходу	Зависит от характера нагрузки	Отсутствует
Точность поддержания $\cos \varphi$	Низкая	Ступенчатая	Прецизионная
Ограничивающий фактор	Режим работы электроустановок	Время разряда ёмкости	Тепловой режим ключей
Стоимость	Низкая	средняя	высокая

Экономическая целесообразность КРМ в условиях резкопеременной нагрузки определяется способностью системы минимизировать время работы в «нескомпенсированном» состоянии. Применение фиксированной компенсации на динамических участках ведет к нарушению требований п. 5.1 Приказа

Минэнерго №380, так как при остановке двигателей возникает избыточная генерация реактивной мощности в сеть.

Использование АКУ на контакторах приводит к возникновению «пауз компенсации». Ввиду блокировки контроллера на время разряда конденсаторов (согласно ГОСТ 12.2.007.5-75 – не более 1 мин. для конденсаторов номинальным напряжением до 660 В [4]), установка не реагирует на повторные пуски оборудования в течение цикла. В результате измерительный комплекс фиксирует фактическое потребление реактивной энергии, что является основанием для начисления надбавок.

На основе представленных данных можно провести сравнительный анализ эксплуатационных характеристик рассматриваемых методов КРМ:

1. Динамическая точность и полнота регулирования. Фиксированная компенсация не обладает гибкостью, что делает её эффективной только при постоянном графике нагрузки. Регулируемые АКУ обеспечивают ступенчатую точность, однако их эффективность падает на объектах с циклом работы менее одной минуты из-за инерционности разрядных цепей. ТКУ, напротив, обеспечивают прецизионное поддержание  $\cos \varphi$  в реальном времени, исключая возникновение штрафных интервалов, фиксируемых приборами учета.

2. Надежность и ресурс оборудования. Использование ФК и АКУ сопровождается пусковыми бросками тока (до 100  $I_{ном}$ ), что ускоряет деградацию диэлектрика конденсаторов. В АКУ дополнительным критическим узлом являются электромеханические контакторы, ресурс которых ограничен износом серебряных наплавов при частых коммутациях [6]. ТКУ, реализуя принцип коммутации при переходе напряжения через «ноль», увеличивают срок службы конденсаторных секций на 25–30% [2] и не требуют регулярной замены силовой аппаратуры.

3. Влияние на качество электроэнергии. Работа контакторных систем (ФК и АКУ) может сопровождаться возникновением переходных процессов и высших гармоник в моменты включения. ТКУ с быстродействием 20 мс минимизируют колебания напряжения и электромагнитные помехи, что является определяющим фактором для стабильной работы прецизионного оборудования с ЧПУ и микропроцессорной техники [7].

4. Затраты на техническое обслуживание. Традиционные установки требуют периодической ревизии контактных групп, протяжки соединений и контроля состояния дугогасительных камер. Полупроводниковые ключи тиристорных установок лишены механического износа, что существенно снижает трудозатраты дежурного электротехнического персонала.

Отдельно хочется отметить, что при проектировании систем КРМ для цехов с резкопеременной нагрузкой критически важным этапом является не только выбор типа ключей (контакторы или тиристоры), но и корректный расчет единичной мощности ступени. Использование слишком крупных ступеней в регулируемых установках (АКУ) приводит к возникновению автоколебательных процессов, когда система попеременно фиксирует то недокомпенсацию, то избыточную генерацию реактива в сеть. Для объектов со сварочными роботами

или прессовым оборудованием рекомендуется выбирать шаг регулирования не более 10-15% от общей мощности установки, что достижимо при использовании тиристорного управления. Кроме того, следует учитывать температурный режим эксплуатации полупроводниковых компонентов. В отличие от электромеханических систем, ТКУ требуют организации принудительной вентиляции шкафов из-за выделения тепла на тиристорных сборках в моменты коммутации.

Выбор конкретного типа установки должен базироваться на сопоставлении величины капитальных вложений и расчетных операционных рисков. В случаях со стабильной нагрузкой (насосные станции, системы вентиляции) капитальные затраты на тиристорную коммутацию не являются оправданными, и приоритет отдается контакторным АКУ или фиксированной компенсации. Применение ТКУ характеризуется более высокой начальной стоимостью, однако этот фактор нивелируется за счет гарантированного отсутствия штрафных санкций и минимизации затрат на реновацию оборудования в условиях высокодинамичных производств. Таким образом, ТКУ следует рассматривать не как универсальное решение, а как специализированный инженерный инструмент для минимизации финансовых потерь на предприятиях с резкопеременным графиком нагрузки.

#### Литература

- [1]. Постановление Правительства РФ от 04.05.2012 № 442 (ред. от 2024) «О функционировании розничных рынков электрической энергии».
- [2]. Кудрин Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий: учебник. – М.: Интермет Инжиниринг, 2005. – 670 с.
- [3]. ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. – М.: Стандартинформ, 2014.
- [4]. ГОСТ 12.2.007.5-75. Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Конденсаторы силовые. Установки конденсаторные. Требования безопасности. – М.: Стандартинформ, 2010.
- [5]. Компенсация реактивной мощности среднего напряжения Rectiphase : каталог Schneider Electric. – 2006. – 52 с. [Электронный ресурс]. URL: [https://msavtomatika.com.ua/sites/default/files/doc/schneider\\_electric/7\\_raspredelenie\\_ehлектроehnergii/kompensacija\\_reaktivnoj\\_moshhnosti/6-10kv\\_rectiphase/rectiphase\\_mv\\_katalog\\_2006\\_rus.pdf](https://msavtomatika.com.ua/sites/default/files/doc/schneider_electric/7_raspredelenie_ehлектроehnergii/kompensacija_reaktivnoj_moshhnosti/6-10kv_rectiphase/rectiphase_mv_katalog_2006_rus.pdf) (дата обращения: 05.03.2026).
- [6]. Компоненты для установок компенсации реактивной мощности : каталог Schneider Electric. 2018. 124 с. URL: <https://www.c-o-k.ru/library/catalogs/schneider-electric/24861/100436.pdf> (дата обращения: 05.03.2026).
- [7]. Управление качеством электроэнергии : учебное пособие для вузов / И. И. Карташев [и др.] ; под ред. Ю. В. Шарова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательский дом МЭИ, 2017. – 347 с.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ И СТАБИЛЬНОСТИ КАЧЕСТВА КОНФЕТ ФРУКТОВОГО ГРИЛЬЯЖА**

Конфеты мягкого фруктового грильяжа занимают особую нишу на кондитерском рынке благодаря уникальной текстуре – сочетанию нежной, иногда жевательной, фруктовой массы с включениями дробленых орехов или кусочков фруктов.

В отличие от классического твердого грильяжа, эти изделия имеют более высокую остаточную влажность, что делает их чувствительными к условиям окружающей среды и создает сложности при определении регламентных сроков хранения [1].

Целью данной работы является исследование динамики показателей качества мягкого фруктового грильяжа в процессе длительного хранения и определение факторов, лимитирующих срок годности

Стабильность качества таких конфет определяется комплексом факторов: рецептурным составом (сахаро-паточный сироп, фруктовое пюре, жиры), дисперсностью твердых частиц и условиями внешней среды. Объектами исследования служили образцы конфет мягкого грильяжа «Фруктовый микс» с добавлением яблочного пюре и арахиса. Конфеты были упакованы в три типа материалов:

1. Поточковая термосвариваемая упаковка (ПП).
2. Флоу-пак с металлизированным покрытием (барьерный слой).
3. Контрольная группа (без упаковки).

Хранение осуществлялось в климатической камере при стандартных условиях ( $T=18\pm 3^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность воздуха 70%) и в условиях с перепадом температур. Контрольные точки замеров: 15, 30, 45 и 60 суток.

1. Изменение влажности и активности воды

Главным дестабилизирующим фактором для мягкого грильяжа оказалась миграция влаги. В образцах без упаковки уже на 15-е сутки наблюдалась интенсивная потеря влаги (усушка), что привело к засахариванию поверхности.

В образцах в металлизированной упаковке влажность оставалась стабильной в течение 60 суток. В обычной полипропиленовой упаковке зафиксировано незначительное перераспределение влаги: влага мигрировала от центра к периферии, что привело к легкому намоканию поверхности орехов внутри конфеты, контактирующих с фруктовой массой.

2. Изменение структурно-механических свойств

Контрольные испытания на сжатие (твердость) показали, что критическим порогом является повышение влажности фруктовой основы выше 16%. Это приводит к потере формы и конфет. И наоборот, снижение влажности ниже 11%

приводит к отверждению и потере «мягкости», свойственной данному виду изделий.

Наибольшую стабильность текстуры показали образцы, где в рецептуре использовался инвертный сироп (препятствует кристаллизации сахарозы). В образцах с высоким содержанием глюкозного сиропа через 2 месяца появились признаки помутнения структуры, что свидетельствует о начале процессов кристаллизации.

### 3. Окислительная порча жирового компонента

Поскольку в состав входят орехи (арахис), важным показателем является перекисное число жира.

Исследования показали, что в течение первых 45 суток перекисное число оставалось в пределах нормы ( $< 10$  ммоль активного кислорода/кг). К 60 -м суткам в образцах, хранившихся на свету в прозрачной упаковке, появились признаки горьковатости орехов, что подтверждено дегустаторами и химическим анализом. Защитой от этого послужила металлизированная упаковка и хранение в темном месте.

4. Органолептическая оценка. На дегустации были отмечены следующие тенденции: Свежий грильяж: Мягкая, нежная текстура, яркий фруктовый вкус.

30 суток: Качество без изменений во всех группах, кроме незащищенных образцов (они стали сухими).

45 суток: Образцы в ПП-упаковке показали легкое заветривание по краям. Образцы в металлизированной упаковке сохранили вкус и текстуру близкие к исходным. Выявлена миграция вкуса – ореховый привкус стал слабее, так как ароматические масла частично абсорбировались фруктовой массой.

60 суток: Зафиксировано появление постороннего привкуса у всех образцов. Установлено, что лимитирующим сроком хранения для мягкого фруктового грильяжа в обычной упаковке является 45-60 суток, в улучшенной барьерной – до 4 месяцев (при соблюдении температурного режима).

### Факторы, влияющие на стабильность качества

На основе проведенного исследования можно выделить критические точки производства и хранения:

1. Соотношение сахаров: Высокое содержание редуцирующих веществ (за счет фруктового пюре) требует баланса с антикристаллизаторами (патока, инвертный сироп).

2. Активность воды: для мягкого грильяжа оптимальный показатель должен находиться в пределах 0.5-0.65. Выход за эти пределы активизирует либо микробиологические процессы (плесень), либо усыхание [2].

3. Упаковка: обязательно использование (влаго) и жиронепроницаемых материалов. Оптимальны металлизированные пленки или многослойная упаковка.

4. Температура: критически важно избегать перепадов температур. При нагреве свыше  $25^{\circ}\text{C}$  мягкая фруктовая масса может деформироваться, а при последующем охлаждении выступит капельная влага (конденсат внутри упаковки), растворяющая сахар и создающая липкий слой.

Сроки хранения мягкого фруктового грильяжа напрямую зависят от барьерных свойств упаковки и стабильности температурно-влажностного режима. Проведенные исследования показывают, что при использовании современных влагонепроницаемых материалов срок годности может быть увеличен до 3-4 месяцев без потери качества, в то время как в обычной упаковке продукт теряет товарный вид уже к концу второго месяца.

Основной задачей технологов при производстве данного вида конфет является строгий контроль влажности полуфабриката и подбор рецептуры, ингибирующей процесс кристаллизации сахарозы.

#### Литература

- [1] ТР ТС 022/2011. Технический регламент Таможенного союза. Пищевая продукция в части ее маркировки. – Введ. 2011-12-09. – М.: Евразийская экономическая комиссия, 2011. – 29 с.  
[2] Иванов В.В. Влияние влажности на сохранность кондитерских изделий / Иванов В.В., Петрова С.К. // Вопросы питания. – 2021. – Т. 90, № 3. – С. 112-118.

*Е.А. Макаренко, студ., рук. А.О. Блинов, ст. преп.  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

## **ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА ФРУКТОВОГО ГРИЛЛЯЖА С УЧЁТОМ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЫРЬЯ**

Мягкий фруктовый грильяж представляет собой сложную многокомпонентную систему, сочетающую сахарно-фруктовую основу с ореховыми включениями. Качество готового продукта – его текстура, пластичность, способность сохранять форму – напрямую зависит от реологических характеристик сырья и полуфабрикатов на различных этапах технологического процесса [1]. Обоснованный выбор параметров работы оборудования (температурных режимов, продолжительности обработки, скоростных характеристик) позволяет целенаправленно регулировать структурно-механические свойства и обеспечивать стабильность качества готовых изделий.

Целью данной работы является – анализ реологических свойств сырьевых компонентов мягкого фруктового грильяжа и обоснование на этой основе технологических параметров линии его производства.

Реологические свойства сырья для фруктового грильяжа - Характеристика фруктовых пюре.

Фруктовые пюре являются структурированными дисперсными системами, реологическое свойство которых определяется содержанием пектиновых веществ, клетчатки, сахаров и кислот. Вязкость пюре зависит от ряда нескольких факторов:

природы сырья – яблочное пюре, богатое пектином, образует более структурированные системы по сравнению с пюре из косточковых плодов;

температуры – при нагревании происходит разрушение структуры и снижение вязкости;

степени измельчения – дисперсность частиц мякоти влияет на эффективную вязкость;

концентрации сухих веществ – с увеличением содержания сухих веществ вязкость возрастает по экспоненциальному закону.

Для корректного расчета гидравлических сопротивлений трубопроводов и выбора насосного оборудования необходимо располагать данными реологических кривых течения пюре при различных температурах. Установлено, что при температурах выше 70°C структура пюре частично разрушается, и его поведение приближается к ньютоновскому, что облегчает транспортирование [1].

Реология сахар фруктовых сиропов. При смешивании фруктового пюре с сахаром и последующем уваривании образуется сахаро фруктовый сироп – концентрированный раствор сахарозы, глюкозы, фруктозы и пектиновых веществ. Реологические свойства таких сиропов определяются:

Соотношением сахаров – присутствие инвертного сахара и патоки снижает скорость кристаллизации и влияет на вязкость;

Содержанием сухих веществ – вязкость резко возрастает при достижении концентрации 75-80%;

Температурой – зависимость вязкости от температуры описывается уравнением Аррениуса;

Наличием пектина – пектиновые вещества образуют пространственную сетку, повышая структурную вязкость.

Для обеспечения эффективного перемешивания и теплопередачи в варочном оборудовании необходимо учитывать, что эффективная вязкость массы может изменяться в процессе уваривания на 2-3 порядка. Характеристика орехов. Ореховые ядра после обжаривания и дробления представляют собой сыпучий материал с определенными физико-механическими свойствами:

насыпная плотность – 450-550 кг/м<sup>3</sup> в зависимости от степени измельчения;

угол естественного откоса – 35-45°, что определяет выбор дозирующих устройств;

гранулометрический состав – распределение частиц по размерам влияет на равномерность распределения в массе.

При введении ореховой крупки в горячую фруктово-сахарную массу важно обеспечить равномерное распределение без повреждения частиц и сохранение их хрустящих свойств в готовом продукте [2].

Обоснование технологических параметров линии.

Современная технологическая линия для производства мягкого фруктового грильяжа должна включать оборудование для подготовки сырья, его тепловой обработки, дозирования, смешивания, формования и охлаждения.

Взаимосвязь реологических свойств и качества готового продукта

Конечное качество мягкого фруктового грильяжа определяется комплексом структурно-механических характеристик:

прочностью – сопротивлением разрушению при разламывании;  
пластичностью – способностью к обратимым деформациям;  
адгезионными свойствами – степенью прилипания к зубам и нёбу.

Эти характеристики формируются на всех этапах производства и зависят от соблюдения технологических параметров, обоснованных с учётом реологии сырья.

Обоснование технологических параметров линии производства мягкого фруктового грильяжа требует комплексного учёта реологических свойств сырья и полуфабрикатов на всех этапах обработки. Исследование поведения фруктовых пюре, сахаро фруктовых сиропов и ореховых включений позволяет научно обосновать выбор:

Типа и характеристик транспортирующего оборудования (шестеренчатые насосы для пюре, шнековые дозаторы для орехов) на основе вязкостных и сыпучих свойств материалов;

Режимов тепловой обработки (температура, продолжительность уваривания), обеспечивающих достижение оптимальной влажности и степени инверсии сахаров;

Параметров формования и охлаждения, гарантирующих формирование заданной структуры с требуемыми органолептическими характеристиками.

Дальнейшие исследования в этой области должны быть направлены на математическое моделирование процессов структурообразования и оптимизацию параметров с использованием методов реологии.

#### Литература

[1]. Олейникова А.Я., Магомедов Г.О. Проектирование кондитерских предприятий: Учебник. – 2-е изд., расшир. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2005. – С. 109-112.

[2]. Магомедов Г.О., Олейникова А.Я., Плотникова И.В. Технология кондитерских изделий: Учебник. – Воронеж: ВГУИТ, 2012. – 532 с.

## **КОМПАРАТИВНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ИСПОЛЬЗУЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА СУШКИ КАКАО-ПРОДУКТОВ**

В современной пищевой промышленности можно наблюдать устойчивый тренд на использование порошкообразных полуфабрикатов, он продиктован стремлением к технологичности, стандартизации качества и удовлетворению потребительского спроса, направленного на сокращение времени приготовления. К таким полуфабрикатам относятся сухое молоко, яичный порошок, загустители, пищевые консерванты и какао-продукты. Популярность порошкообразных полуфабрикатов, включающих какао-продукты, обусловлена целым рядом неоспоримых преимуществ: вкусовые характеристики, удобство транспортировки, длительный срок хранения, простота дозирования порции, возможность использования как в рамках промышленной деятельности, так и в домашних условиях.

Специфика управления технологическими процессами делает получение частиц строго заданного размера одной из важнейших технологических задач. Форма и размер частиц оказывают критическое влияние на основные технологические параметры: сыпучесть, смачиваемость, скорость и полноту растворения продукта. Отклонение размера гранул от оптимальных значений может привести к ряду негативных последствий: слеживанию и образованию комков в продукте, плохой сыпучести при дозировании. В крайних случаях слишком мелкая пылевидная фракция может создавать взрывоопасную среду, в то время как чрезмерно крупные частицы замедляют растворение, делают текстуру продукта неоднородной и ухудшают его органолептические свойства.

В зависимости от типа продукта требования к гранулометрическому составу строго нормируются государственными стандартами и техническими условиями. Допустимый размер частиц может варьироваться в диапазоне от тонкодисперсной пыли (мука, сахарная пудра) до крупных агломератов (сухие завтраки, гранулированный кофе) [1].

Размер частиц является критическим фактором, определяющим область применения пищевых порошков. Для систематизации технологических подходов целесообразно разделить продукты на три основные категории, зависящие от размера гранул: микронизированные, мелкогранулированные порошки и агломераты.

Микронизированные порошки, размер частиц которых менее 50 мкм. Например, какао-порошок высокой жирности, сахарная пудра, сухое молоко, некоторые вкусо-ароматические добавки. Основное требование к ним – обеспечение гомогенности смеси и отсутствие оседания частиц в жидкой фазе при растворении. Одной из основных производственных проблем является

высокая способность к пылевыведению, также низкая сыпучесть и склонность к слёживанию и комкованию.

Мелкогранулированные порошки (50-500 мкм), к ним относятся быстрорастворимые напитки, сухие сливки, какао-напитки быстрого приготовления. Важным является соблюдение оптимального баланса между скоростью растворения и отсутствием пыления. Одним из решений данной проблемы выступает возможность агломерации самых мелких частиц.

Крупные гранулы и агломераты (500-3000 мкм). К изделиям этой группы относятся сухие завтраки, гранулированный чай/кофе; их особенности - высокая пористость для быстрого растворения и сохранение формы при транспортировке.

Процессы получения частиц определенных размеров можно разделить на два принципиальных направления: разрушение (измельчение с последующим делением на фракции) и гранулирование (агломерация). Для пищевых продуктов, содержащих жиры, таких как какао, применимы следующие методы: распылительная сушка, сублимационная сушка, агломерация.

Распылительная сушка: жидкий продукт распыляется форсунками и сушится в потоке горячего газа. Размер частиц регулируется давлением и типом форсунки (пневматические, центробежные). Сублимационная сушка: замороженный продукт обезвоживается в вакууме до состояния твёрдого тела, минуя жидкую фазу. Полученный «брикет» затем дробят до фракции заданного размера. Агломерация: метод укрупнения частиц. Различают влажную (обработка паром) и сухую (прессование).

Основным оборудованием для производства порошков являются распылительные сушилки, сублиматоры и агломераторы. Сравним их технико-экономические показатели применительно к производству какао-продуктов в таблице 1.

При распылительной сушке гомогенизированная какао-масса, состоящая из смеси какао тертого, сахара и воды, насосом подается в сушильную башню, где центробежный диск или форсунка разбивает поток на мельчайшие капли, и навстречу каплям или прямоточно подается очищенный горячий воздух, в результате чего вода мгновенно испаряется, а капля превращается в твердую сферическую частицу; готовый сухой порошок оседает в конусе башни и отводится на циклон для отделения мелких фракций.

Сублимационная сушка (лиофилизация) имеет следующие особенности: предварительно замороженные брикеты какао-смеси с температурой  $-30^{\circ}\text{C}$  помещаются на вакуумные полки, где подводится тепло сублимации, благодаря чему лед переходит в пар, минуя жидкую фазу и покидая структуру продукта, а на выходе получается высушенный пористый монолит, который затем поступает на вальцовую дробилку для раскалывания и калибровки на ситах до гранул заданного размера [4].

Таблица 1 – Характеристика оборудования для получения частиц

Параметр	Распылительная сушилка	Сублимационная сушилка	Агломератор
Принцип действия	Высушивание капель в горячем воздухе (t=150–250°C)	Десублимация льда в вакууме	«Склеивание» частиц при увлажнении и последующем высушивании
Размер частиц на выходе	10 – 200 мкм (зависит от форсунки) [2]	200 – 3000 мкм (зависит от степени дробления)	200 – 1500 мкм
Структура гранулы	Аморфная, плотная, сферическая	Пористая, «стекловидная», неправильной формы	Конгломерат из сросшихся мелких частиц
Сохранность жира	Низкая (окисление при нагреве)	Высокая (отсутствие термоокисления) [3]	Средняя
Сыпучесть	Низкая (пылящая)	Высокая	Высокая
Смачиваемость	Низкая (пленка жира и плотная структура)	Высокая (капиллярный эффект)	Очень высокая

В ходе сравнительного анализа методов было определено, что основными плюсами распылительной сушки являются высокая производительность, непрерывность процесса и относительно низкая себестоимость по энергозатратам, а также возможность получать микронизированный порошок для профессионального использования, например в кондитерских глазурях; к минусам можно отнести контакт с кислородом при высокой температуре, ускоряющий прогоркание какао-масла, а также сферическую форму и плотную структуру частиц, что ухудшает смачиваемость – при добавлении такого порошка в молоко он будет плавать на поверхности, не смачиваясь из-за жировой пленки. Достоинства сублимационной сушки: максимальная сохранность вкуса и аромата какао-бобов, пористая структура обеспечивает моментальное и полное растворение даже в холодной жидкости, отсутствие пыления. К недостаткам метода можно отнести высокую энергоемкость (заморозка и нагрев в вакууме), цикличность процесса (низкая производительность) и высокая стоимость оборудования.

В рамках данного исследования рассматривается быстрорастворимый горячий шоколад, который относится мелкогранулированной фракции (50–500 мкм). Достижение баланса между скоростью растворения и отсутствием пылевидных частиц – может быть реализовано в процессе агломерации первичных частиц, позволяющей сформировать пористые гранулы заданного размера, которые обеспечивают быстрое растворение в горячей воде и минимизируют пыление. Таким образом, ведущим процессом технологической схемы производства продукта является агломерация.

В результате проведенного компаративного анализа технологических методов производства сухого какао, была рассмотрена классификация размеров гранул, проведена оценка их влияния на сыпучесть и смачиваемость. Установлено, что ключевым требованием к готовому продукту является получение частиц с развитой пористой структурой, обеспечивающей быстрое растворение в жидкостях и сохранение тонкого аромата какао. Сравнение технологических параметров распылительной и сублимационной сушки показало, что, несмотря на высокую производительность и низкую себестоимость первого метода, он приводит к образованию плотных сферических гранул, покрытых жировой пленкой, что резко ухудшает смачиваемость и ускоряет прогоркание продукта из-за контакта с кислородом при нагреве. На основе сравнительной оценки технологических подходов установлено, что для производства мелкогранулированного быстрорастворимого какао-порошка премиального сегмента, несмотря на высокие энергетические и капитальные затраты, наиболее целесообразно применение агломерации. Данный метод обеспечивает формирование требуемой структуры гранул, гарантирует высокую скорость растворения продукта в горячей среде и позволяет максимально сохранить исходные органолептические показатели сырья.

#### Литература

- [1]. ГОСТ Р 54052-2010. Изделия кондитерские. Методы определения степени измельчения шоколада, шоколадных изделий, полуфабрикатов производства шоколада, какао и глазури [Текст]. – Введ. 2012–01–01. – Москва: Стандартинформ, 2011. – 8 с.
- [2]. Кавецкий, Г. Д. Процессы и аппараты пищевой технологии / Г. Д. Кавецкий, Б. А. Ломакин. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2020. – 591 с. – ISBN 978-5-9532-0877-8.
- [3]. Шуваев, А. Н. Совершенствование технологии какао-порошка методом агломерации в псевдооживленном слое / А. Н. Шуваев, В. П. Николаев // Пищевая промышленность. – 2018. – № 5. – С. 42-46.
- [4]. Аксенова, О. И. Обоснование технологических решений при производстве продуктов питания повышенной биологической ценности / О. И. Аксенова, М. Г. Куликова // Агропродовольственная экономика. – 2017. – № 6. – С. 40-48. – EDN YUDCZF.

## **ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ СЖИЖЕННОГО ГАЗА**

Освоение углеводородных ресурсов Арктики, крупнейшего региона с колоссальными запасами природного газа, сконцентрированными в газогидратных пластах и традиционных месторождениях, является одним из приоритетных направлений развития мировой энергетики. Суровые климатические условия, удаленность от магистральных трубопроводов и хрупкость арктических экосистем диктуют необходимость применения принципиально новых технологических решений для переработки добытого сырья. В связи с этим особую актуальность приобретает процесс сжижения природного газа, позволяющий переводить его в состояние, пригодное для экономически эффективной транспортировки танкерами в регионы потребления. Однако классические методы сжижения, разработанные для умеренных широт, зачастую оказываются недостаточно эффективны в условиях низких температур Арктики, что стимулирует поиск инновационных подходов. Одним из наиболее перспективных и уже реализованных на практике решений в данной области стала технология «Арктический каскад», которая учитывает специфику заполярного климата и позволяет достичь высокой термодинамической эффективности производства сжиженного природного газа непосредственно в месте добычи.

За последние два десятилетия структура мировой газовой торговли претерпела фундаментальные изменения, обусловленные стремительным ростом спроса на сжиженный природный газ (СПГ) в странах Азиатско-Тихоокеанского региона. С 2000 года объемы экспортно-импортных операций с СПГ увеличились более чем вдвое, и в настоящее время на долю сжиженного газа приходится около 40% физических объемов мировой торговли газом, при этом прогнозируется, что к 2040 году этот показатель достигнет 60%, что неизбежно снизит роль традиционного трубопроводного транспорта [1, 4]. Столь интенсивный рост, подкрепляемый, например, увеличением китайского импорта СПГ на 40% только за 2018 год, формирует устойчивый глобальный тренд на монетизацию газовых ресурсов в регионах, удаленных от магистральных газопроводов [1]. Ключевыми центрами добычи в обозримой перспективе останутся Восточная Европа и Евразия, включая Россию и Каспийский регион, а также страны Персидского залива, Австралия и Северная Америка. Для России, где прогнозируется значительный прирост добычи за счет месторождений полуострова Ямал, Штокмановского проекта и кластеров Восточной Сибири, проблема транспортировки углеводородов стоит особенно остро. В тех случаях, когда строительство трубопровода является экономически нецелесообразным или технически невозможным, сжижение природного газа становится безальтернативным способом доставки сырья на рынки сбыта, что

подтверждается активным развитием крупнотоннажных заводов, таких как «Сахалин-2», «Ямал СПГ», и перспективных проектов «Арктик СПГ 1, 2, 3» [1].

Все эти производственные комплексы расположены в зонах холодного и арктического климата, характеризующихся резкими перепадами температур (от  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  зимой до  $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$  летом), наличием вечной мерзлоты и экстремальными ветровыми нагрузками [1, 4]. Эти условия оказывают определяющее влияние на стабильность и надежность производств, требуя научно обоснованного выбора технологических решений, учитывающих состав сырья, доступность хладагентов и возможность использования естественных низких температур. Традиционно в мировой практике для сжижения газа применяются технологические схемы, основанные на дроссельных и детандерных холодильных циклах, а также на каскадных циклах с чистыми или смешанными хладагентами. Анализ литературных источников показывает, что в мире использовалось семь различных технологий производства СПГ, причем на действующих арктических заводах наибольшее распространение получили процессы C3MR (AirProducts), DMR (Shell) и MFC (Statoil и Linde) [1]. Технология C3MR с предварительным охлаждением пропаном доминирует на рынке, охватывая, включая модификации, более 80% проектов, благодаря минимизации оборудования и контуров управления [1, 2]. Технология DMR (двойной смешанный хладагент), оптимизированная для проекта «Сахалин-2», и каскадный процесс MFC с тремя контурами на смешанных хладагентах, применяемый на «Арктик СПГ 2», представляют собой более сложные, но высокоэффективные решения для крупнотоннажного производства.

Однако ключевым инновационным решением, адаптированным к специфике Заполярья, стала технология «Арктический каскад», впервые реализованная на четвертой линии проекта «Ямал СПГ». Данная технология является запатентованной адаптацией процесса немецкой компании Linde и уникальна тем, что позволяет использовать естественные отрицательные температуры арктического воздуха в производственном цикле, что кардинально отличает её от классических каскадных схем [1, 3]. В классическом цикле охлаждение газа до  $-162\text{ }^{\circ}\text{C}$  происходит в три этапа с использованием пропана, этилена и метана, что требует значительных энергозатрат и закупки дорогостоящих хладагентов, таких как этилен. Технология «Арктический каскад» использует иной подход: на первом этапе газ предварительно охлаждается холодным атмосферным воздухом до  $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , что позволяет исключить из процесса пропановый цикл и добиться существенной экономии энергоресурсов [1, 4]. Далее в каскаде теплообменников в качестве хладагентов выступают этан (выделяемый непосредственно из состава природного газа) и азот с так называемым «отпарным метаном», что позволяет охладить поток до  $-137\text{ }^{\circ}\text{C}$  без использования привозного этилена. Финальное дросселирование до температуры  $-162\text{ }^{\circ}\text{C}$  завершает процесс сжижения.

Такой подход обеспечивает ряд неоспоримых преимуществ. Во-первых, исключение пропанового цикла и использование этана из состава сырья вместо закупаемого этилена снижает эксплуатационные расходы и повышает

автономность завода. Во-вторых, использование «отпарного метана» в качестве хладагента повышает общую термодинамическую эффективность установки. Расчетные энергетические затраты при использовании «Арктического каскада» составляют порядка 220 кВт на тонну СПГ, что ниже аналогичных показателей традиционных технологий (250-260 кВт/т) [1]. По оценкам экспертов, совокупность этих факторов позволяет снизить стоимость сжижения природного газа примерно на 30%, что является колоссальным экономическим эффектом, напрямую влияющим на капитальные вложения и операционную прибыль проектов [1, 5].

Более того, внедрение подобных инноваций имеет стратегическое значение для обеспечения технологического суверенитета России. Реализация мегапроектов в Арктике, таких как «Ямал СПГ», уже задействовала более 700 отечественных предприятий-поставщиков, что способствует формированию новой отрасли промышленности по производству оборудования для сжижения газа. Технология «Арктический каскад» обладает высоким потенциалом для 100% локализации производства всех комплектующих технологических линий, что является важнейшим шагом на пути реализации стратегии импортозамещения и снижения зависимости от зарубежных поставок. Успешная эксплуатация этой технологии не только подтверждает возможность эффективной работы в условиях вечной мерзлоты и экстремальных температур, но и позволяет рассматривать Арктику не как препятствие, а как уникальную среду для внедрения промышленных инноваций. Развитие Северного морского пути, являющегося кратчайшей транспортной артерией между Европой и Азией, в совокупности с передовыми технологиями сжижения, обеспечивает России прочные позиции на растущем рынке СПГ, где спрос к 2030 году может достичь 500 млн тонн в год.

#### Литература

- [1]. Спиридонов А. А., Фадеева М. Л., Толстых Т. О. Стратегический подход к внедрению инноваций в Арктике на примере технологии сжижения природного газа «Арктический каскад» // Экономика промышленности/RussianJournalofIndustrialEconomics. – 2022. – Т. 15. – №. 2. – С. 177-188.
- [2]. Баранов А. Ю. и др. Перспективы развития технологий СПГ в Российской Федерации // Вестник Международной академии холода. – 2023. – №. 1. – С. 23-34.
- [3]. Вопиловский С. С. Формирование технологического суверенитета в реализации стратегий освоения углеводородных месторождений российской Арктики // Арктика и Север. – 2024. – №. 57. – С. 49-63.
- [4]. Кеда Г. С. Инновационные технологии освоения ресурсов Арктики // Человек в Арктике. – 2022. – С. 75-81.
- [5]. Спиридонов А. А., Фадеев А. М. Стратегические приоритеты применения беспилотных технологий при реализации энергетических проектов в Арктике // Стратегирование: теория и практика. – 2023. – Т. 3. – №. 3. – С. 322-335.

## **СЛАНЦЕВОЕ МАСЛО: РЕВОЛЮЦИЯ ПОДЗЕМНОЙ ДОБЫЧИ ПРОТИВ ТРАДИЦИОННЫХ НА ЗЕМНЫХ МЕТОДОВ**

В условиях постепенного истощения традиционных месторождений легкой нефти и роста мирового энергопотребления все более актуальным становится вовлечение в разработку нетрадиционных углеводородных ресурсов, среди которых особое место занимают горючие сланцы. Данные породы представляют собой твердое полезное ископаемое, содержащее в своей органической части рассеянное керогеновое вещество – предшественник синтетической нефти. Однако извлечение углеводородов из сланцев сопряжено с серьезными технологическими трудностями, обусловленными низкой проницаемостью коллекторов и твердым агрегатным состоянием органического вещества. Традиционные методы переработки, основанные на добыче сланца открытым или шахтным способом с последующей термической деструкцией на поверхности, характеризуются высокой энергоемкостью, значительным углеродным следом и существенным воздействием на литосферу. Альтернативным и более перспективным подходом является технология внутрислоевого преобразования, или *in-situ* конверсии, которая предполагает нагрев сланцевого пласта непосредственно в геологических условиях. Такой метод позволяет инициировать термохимические реакции пиролиза керогена без извлечения породы на поверхность, обеспечивая получение высококачественного сланцевого масла и попутного газа.

Потенциальные мировые ресурсы сланцевого масла оцениваются в 2000–3000 млрд баррелей, что значительно превышает разведанные запасы традиционной нефти [1]. Крупнейшие месторождения горючих сланцев сосредоточены в США, России, Китае, Эстонии, Бразилии и Австралии. Российская Федерация обладает обширной сырьевой базой, насчитывающей более 80 месторождений, среди которых наиболее крупными являются Вычегодский, Оленекский, Ленинградский и Волжский бассейны [2]. Особый интерес представляют отложения баженовской свиты в Западной Сибири, занимающие площадь более 1 млн кв. км и характеризующиеся высоким содержанием органического вещества (до 10% и более) и региональной нефтеносностью [3].

Горючие сланцы представляют собой осадочную породу, состоящую из минеральной части (глинистые, карбонатные, кремнистые компоненты) и органического вещества – керогена, из которого в процессе термической деструкции образуется сланцевая смола, газ и твердый остаток [2, 4]. Элементный состав органического вещества варьируется в зависимости от месторождения: для прибалтийских сланцев характерно высокое содержание кислорода, волжские отличаются повышенной сернистостью, а сланцы Грин-Ривер в США – азотистыми соединениями [4]. Атомное отношение Н:С в

органическом веществе сланцев находится на уровне низкокачественных нефтей и выгодно отличается от углей, что обуславливает высокий потенциал выхода жидких продуктов при термической переработке [4].

Традиционные методы извлечения сланцевой смолы основаны на добыче сланца открытым или шахтным способом с последующей поверхностной переработкой. В промышленной практике наибольшее распространение получили два типа процессов: с газовым теплоносителем (процесс «Кивитер») и с твердым теплоносителем (процесс «Галотер») [4, 5]. В первом случае измельченный сланец нагревается в вертикальной реторте горячим газом, что обеспечивает равномерное нагревание всей массы и минимизирует вторичные реакции пиролиза. Во втором случае теплоносителем служит горячая зола, образующаяся при сжигании полукокса, а процесс реализуется во вращающихся горизонтальных ретортах. В Эстонии, Китае и Бразилии эти технологии позволяют ежегодно производить сотни тысяч тонн сланцевых масел, при этом Эстония до 95% электроэнергии вырабатывает путем прямого сжигания сланцев [4].

Продукты поверхностной переработки сланцев включают сланцевую смолу, газ и твердый остаток. Смола характеризуется сложным групповым химическим составом: легкие и средние фракции содержат алканы и циклоалканы, алкены, ароматические углеводороды, а также значительное количество нейтральных кислородных соединений и фенолов (табл. 2) [4]. Высокое содержание гетероатомных соединений препятствует прямому использованию сланцевой смолы в качестве заменителя нефти, однако открывает перспективы для выделения ценного химического сырья, в особенности фенолов. Газ полукоксования, получаемый в процессах с твердым теплоносителем, имеет высокую теплоту сгорания (до 30–40 МДж/м<sup>3</sup>) и содержит значительные концентрации водорода, метана и непредельных углеводородов (табл. 3, 4), что делает его ценным сырьем для газохимии, а также для энергетических целей [4]. В середине XX века сланцевый газ использовался для бытового газоснабжения Ленинграда и Эстонии, однако с развитием природного газа эта практика была прекращена [4]. Твердые остатки переработки – полукокс и зола – могут находить применение в производстве строительных материалов и цемента, однако их утилизация в полном объеме остается проблемой, что приводит к накоплению зольных отвалов [5].

Несмотря на промышленную реализацию поверхностных методов, они обладают рядом существенных недостатков: высокая энергоемкость, значительное воздействие на окружающую среду вследствие изъятия пород и образования отходов, а также ограничения по глубине залегания продуктивных пластов. Альтернативным подходом является внутрипластовая конверсия, или технология *in-situ*, при которой нагрев сланцевого пласта и пиролиз керогена осуществляются непосредственно в геологических условиях без извлечения породы на поверхность [1, 3]. Данный метод позволяет вовлекать в разработку глубокозалегавшие горизонты, снижает объемы отходов и уменьшает углеродный след. Технологии *in-situ* основаны на подводе тепла к пласту с

использованием электрических нагревателей, тепловых агентов (горячий пар, газ) или сжигания части органического вещества внутри пласта. В результате термохимических реакций кероген разлагается с образованием высококачественного синтетического масла и попутного газа, которые извлекаются через добывающие скважины [1].

Технология внутрипластового получения сланцевого масла (*in-situ conversion process*, ICP) базируется на принципе термической деструкции керогена непосредственно в геологической среде, без извлечения горной породы на поверхность. Принципиальное отличие данного подхода от традиционной шахтной или карьерной разработки заключается в том, что тепловая энергия подводится к продуктивному пласту через систему скважин, инициируя пиролиз органического вещества с образованием жидких и газообразных углеводородов, которые затем извлекаются на поверхность с помощью добывающих скважин [1, 3]. Основная сложность реализации процесса связана с низкой теплопроводностью горючих сланцев и необходимостью равномерного прогрева больших объемов породы до температур 300–400°C, при которых начинается активное разложение керогена [4].

Существующие технологические схемы внутрипластового нагрева можно классифицировать по способу подвода тепла. Наибольшую известность получили методы с использованием электрических нагревателей, размещаемых в вертикальных или горизонтальных скважинах. Например, в технологии Shell ICP применяются электронагревательные элементы, которые в течение нескольких лет прогревают пласт до целевой температуры, после чего начинается извлечение образовавшейся смеси углеводородов [1]. Электрический нагрев позволяет точно контролировать температурный режим, однако требует значительных затрат электроэнергии и длительного времени прогрева из-за низкой теплопроводности пород.

Альтернативным подходом является закачка в пласт высокотемпературного теплоносителя – перегретого пара, горячих газов или их смесей. Метод парогравитационного дренирования (*steam-assisted gravity drainage*, SAGD), адаптированный для сланцевых коллекторов, предполагает нагнетание пара в верхнюю часть пласта через горизонтальные скважины, что приводит к плавлению и испарению керогена с последующим дренированием образовавшейся жидкости в нижнюю добывающую скважину [2]. Эффективность данного метода ограничена проницаемостью пласта и возможными тепловыми потерями в окружающие породы.

Наиболее энергоэффективным, но сложным в управлении является метод внутрипластового сжигания части органического вещества (*in-situ combustion*). При этой технологии в пласт через нагнетательные скважины подается окислитель (воздух или кислород), что инициирует горение коксового остатка, образующегося при пиролизе. Фронт горения медленно движется по пласту, выделяющееся тепло обеспечивает разложение керогена в зоне перед фронтом [1, 5]. Однако неконтролируемое распространение фронта горения и

возможность прорыва газов в добывающие скважины делают этот метод труднореализуемым в гетерогенных коллекторах.

Комбинированные технологии, такие как Electrofrac (ExxonMobil), предполагают создание в пласте протяженных трещин гидроразрыва, заполненных электропроводным материалом (например, коксовой крошкой), которые служат нагревательными элементами при пропускании электрического тока [3]. Это позволяет увеличить поверхность теплопередачи и ускорить прогрев массива. Для условий баженовской свиты, характеризующейся низкой проницаемостью и высокой хрупкостью пород, перспективным считается сочетание гидроразрыва с последующим нагревом через заполненные проводящим материалом трещины, что позволяет одновременно решать проблему прогрева и создания фильтрационных каналов [2].

Физико-химические процессы, протекающие при внутрипластовом нагреве, включают несколько стадий. При температурах до 200°C происходит десорбция связанной воды и легких углеводородов. В интервале 300–400°C начинается основная стадия пиролиза керогена с разрывом наиболее слабых связей и образованием битумоподобных продуктов и газов. При дальнейшем повышении температуры до 500°C протекают вторичные реакции крекинга и поликонденсации, приводящие к образованию легких фракций и коксового остатка [4]. Состав получаемых продуктов зависит от типа керогена, скорости нагрева и пластового давления. Например, для сланцев месторождения Грин-Ривер характерно образование высокопарафинистой нефти с низким содержанием серы, в то время как волжские сланцы дают продукты с повышенным содержанием сернистых соединений [4].

Важным аспектом технологии является управление геомеханическими процессами в пласте. В ходе нагрева происходит термическое расширение породы, рост порового давления и образование микротрещин, что способствует увеличению проницаемости [2]. Однако при чрезмерно быстром нагреве возможно неконтролируемое растрескивание и потеря герметичности пласта. Поэтому оптимальный режим предусматривает ступенчатое повышение температуры с контролем напряженно-деформированного состояния массива с помощью акустических и деформационных методов мониторинга, аналогичных тем, которые применяются при исследовании предразрушения образцов горных пород [3].

Экологические риски внутрипластовой добычи связаны преимущественно с возможностью загрязнения подземных вод продуктами пиролиза, а также с эмиссией парниковых газов. Для минимизации этих рисков разрабатываются замкнутые системы теплоносителей, барьерные скважины по контуру залежи и методы улавливания и захоронения углекислого газа [5]. Кроме того, технология in-situ позволяет существенно сократить объемы твердых отходов по сравнению с поверхностной переработкой, поскольку основная часть минеральной матрицы остается в пласте.

Применительно к российским условиям особый интерес представляет баженовская свита, породы которой рассматриваются одновременно как

нефтематеринская толща и как потенциальный коллектор [3]. Органическое вещество баженовитов генетически связано с планктоном и находится на стадии мезокатагенеза, однако на отдельных площадях (например, Салымской) катагенетические превращения протекали наиболее активно, что привело к формированию трещинно-порового коллектора и нефтяных залежей. Выход смолы из пород баженовской свиты невысок (около 3%), что обуславливает необходимость применения внутрипластовых методов для извлечения углеводородов [3]. Серьезной проблемой при разработке таких объектов является низкая проницаемость пород и необходимость создания развитой системы трещин для фильтрации образующихся флюидов, что требует сочетания теплового воздействия с гидроразрывом пласта [2].

Состав продуктов внутрипластового пиролиза зависит от типа керогена и условий нагрева. Как показывают исследования, сланцевая смола, полученная *in-situ*, по своим свойствам близка к синтетической нефти и может быть подвергнута дальнейшей переработке на стандартных нефтеперерабатывающих заводах [1, 4]. Газ, образующийся при внутрипластовой конверсии, содержит водород, метан, легкие углеводороды и может использоваться как топливо или сырье для нефтехимии. Однако, как и в случае поверхностной переработки, присутствие сероводорода и других гетероатомных соединений требует очистки газа перед утилизацией [4].

Экологические аспекты внутрипластовой добычи сланцевого масла остаются предметом дискуссий. С одной стороны, технология *in-situ* позволяет избежать образования огромных объемов твердых отходов, характерных для шахтной добычи, и снижает нарушение земной поверхности. С другой стороны, существует риск загрязнения подземных вод продуктами пиролиза и используемыми химическими реагентами, а также выделение парниковых газов в процессе нагрева пласта [5]. Поэтому разработка эффективных методов мониторинга и предотвращения негативных воздействий является необходимым условием промышленного внедрения технологий внутрипластовой конверсии.

#### Литература

- [1]. Арутюнов Т. В., Арутюнов А. А. Методы и технологии выработки запасов углеводородов из сланцевых месторождений //Электронный сетевой политематический журнал" Научные труды КубГТУ". – 2015. – №. 1. – С. 91-114.
- [2]. Жарикова Н. Х., Савенок О. В., Кусова Л. Г. Анализ технологий по разработке залежей сланцевых углеводородов баженовской свиты //Булатовские чтения. – 2023. – Т. 1. – С. 183.
- [3]. Носков А., Казаков М. Перспективы использования нетрадиционного углеводородного сырья в ТЭК России //Энергетическая политика. – 2021. – №. 5 (159). – С. 14-25.
- [4]. Васильев В. В., Саламатова Е. В., Георгиева Э. Ю. Анализ продуктов полукоксования сланцев и изучение путей их квалифицированного использования //Современные образовательные технологии в подготовке специалистов для минерально-сырьевого комплекса. – 2021. – С. 486-491.
- [5]. Назаренко М. Ю. Применение сланцевольных отходов для получения неорганических продуктов // Рациональное использование природных ресурсов и переработка техногенного сырья: фундаментальные проблемы науки, материаловедение, химия и биотехнология. – 2022. – С. 339-342.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ВАКУУМНОГО ПОСОЛА В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНОГО ДЕЛИКАТЕСА «КАРБОНАД»**

Карбонад традиционно относится к премиум-сегменту мясных деликатесов. Технология производства данного продукта включает в себя обязательный этап посола, от которого зависят свойства готового продукта. Для равномерного распределения рассола в толще мышечной ткани традиционными методами посола (мокрый и сухой) требуется длительная выдержка сырья (от 24 до 72 часов).

В условиях современного рынка ключевым фактором является сокращение производственного цикла, а также сохранение и повышение стабильного качества готовой продукции. Карбонад требует щадящих методов обработки, так как его товарный вид напрямую зависит от сохранения целостности мышечных волокон.

Целью данной научной работы является систематизация научных представлений о механизмах вакуумного посола и обоснование его технологической целесообразности при производстве карбонада. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- определить особенности карбонада как объекта вакуумного посола;
- выявить механизмы, лежащие в основе вакуумного посола;
- выявить параметры вакуумного посола для карбонада;
- изучить типы вакуумных массажеров;
- изучить системы управления и автоматизации вакуумных массажеров;
- систематизировать влияние вакуумной обработки на формирование потребительских свойств карбонада.

Карбонад относится к группе цельно-мышечных деликатесов, сырьем для изготовления которого служит самая длинная мышца спины (корейка), характеризующаяся:

- наличием плотной соединительнотканной оболочки (эпимизия), окружающей мышцу и затрудняющей проникновение рассола;
- высокой долей миофибриллярных белков, влияющих на влагосвязывание;
- низким содержанием внутримышечного жира, в отличие от шейного и грудного отрубов, что влияет на риск сухости продукта.

В связи с вышесказанными особенностями, традиционный статический посол является малоэффективным. Однако даже инъекция рассола в толщу не гарантирует его равномерного распределения, так как формируются зоны пересола и недосола [1]. Решением данной проблемы является применение вакуумного массирования мясного сырья.

Механизм действия вакуумного посола основан на совокупности процессов, происходящих в сырье при пониженном давлении и механическом воздействии.

Мышечная ткань содержит до 15% воздуха, растворенного в тканевой жидкости и адсорбированного на поверхности волокон. При создании вакуума газы выделяются и удаляются в виде пузырьков, а адсорбированные – десорбируются. Механическое массажирование в вакууме также приводит к переменным напряжениям растяжения и сжатия, что приводит к разрыхлению структуры и снижению упругости мышечной ткани.

Вакуумный посол позволяет создать условия для более полного взаимодействия солевых растворов с активными центрами актина и миозина – происходит процесс гидратации белков. Обладая высокой проникающей способностью ионы хлора снимают положительный заряд с аминогрупп и тем самым усиливают электростатическое отталкивание нитей актина и миозина. Это приводит к образованию большего пространства для удержания воды [2].

Выделим основные параметры вакуумного посола карбоната:

- оптимальным диапазоном давления вакуума считается показатель - 0,15-0,25 бар, слишком глубокий вакуум может вызвать кипение рассола и нарушить верхние слои мяса;

- так как карбонат является нежным цельно-мышечным продуктом, то для него предпочтительны щадящие режимы вращения (6-8 об/мин) с длительными паузами;

- данный процесс не должен приводить к нагреву мясного сырья выше 4°C, поэтому теоретически обосновано проведение вакуумного посола в охлаждаемых емкостях;

- суммарное количество введенного посолочного вещества не должно превышать критического уровня влагосвязывания актомиозинового комплекса – не более 35% к массе несоленого сырья.

Современный рынок предлагает различные вариации вакуумных массажеров. На рис. 1 представлены типы вакуумных массажеров и их характеристика.

Тип массажера	Характеристики
С внешним вакуумированием	Вакуум создается до начала вращения, затем насос отключается. Простая конструкция, меньшая стоимость.
С внутренним вакуумированием	Постоянное поддержание вакуума через внутренний шноркель. Возможны циклы разряжения и сброса давления.
С охлаждением	Встроенная система охлаждения гликолем поддерживает температуру от 0 до +2 °С.
С гидравлической выгрузкой	Гидравлический привод наклоняет барабан для выгрузки готового продукта.

Рис. 1. Типы массажеров и их характеристика

Современные вакуумные массажеры оснащены программируемыми устройствами, которые отвечают за автоматическое выполнение необходимых

технологических режимов. Система управления дает возможность регулировать частоту смены направления вращения барабана, его скорость, уровень разряжения и продолжительность обработки. Параметры вводятся оператором с помощью панели управления с сенсорным экраном. К тому же, в памяти контролера может храниться до пятнадцати различных программ обработки для соответствующих изделий, что дает возможность обеспечивать автоматическую работу оборудования в течение нескольких часов без участия оператора. Датчики температуры, расположенные на стенках барабана, способны передавать информацию в систему управления с интервалом тридцать-шестьдесят секунд. При превышении температуры допустимой нормы, контроллер автоматически удлиняет паузы или включает систему охлаждения. Данная функция предотвращает порчу сырья и гарантирует соответствие стандартам безопасности пищевых продуктов.

Вакуумный посол не только ускоряет процесс, но и положительно сказывается на потребительских свойствах карбонада. Готовый продукт отличается однородным распределением вкуса, более нежной консистенцией, сочностью, более плотной и эластичной структурой. Цвет получается равномерным розово-красным без серых участков. Предотвращение контакта с воздухом останавливает окислительные процессы, благодаря чему сохраняется естественный цвет миоглобина и продлевается срок хранения готовой продукции.

Таким образом теоретический анализ показал, что вакуумный посол является не только ускоренным способом внесения и распределения посолочной смеси, но и методом управления функционально-технологическими свойствами мясного сырья. Метод вакуумного посола позволяет преодолеть противоречие между требованием необходимости быстрого и равномерного посола и требованием сохранения целостности мышечной ткани.

#### Литература

- [1]. Кудряшов Л.С. Теоретические и практические аспекты посола мясного сырья // Мясная индустрия. – 2018. - №7. – С. 34-37.
- [2]. Рогов И.А., Горбатов А.В., Свинцов В.Я. Дисперсные системы мясных и молочных продуктов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 320 с.

## **НАЗНАЧЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕПЛООВОГО ОБОРУДОВАНИЯ КАМЕРНОГО ТИПА**

Современное развитие промышленности и научно-исследовательского сектора сопровождается ужесточением требований к технологическому оборудованию, задействованному в процессах тепловой обработки материалов и поддержания заданных климатических режимов. В этом контексте особую значимость приобретают устройства камерного типа, конструктивные особенности которых позволяют реализовывать высокоточные технологические циклы в управляемой и контролируемой атмосфере. Подобное оборудование, представляющее собой замкнутое рабочее пространство, используется для решения широкого спектра задач: от термоупрочнения металлов и полимеризации композиционных материалов до проведения длительных биологических экспериментов и испытаний готовой продукции на соответствие нормативным требованиям. Необходимость обеспечения стабильности таких параметров, как температура, влажность и газовый состав, обуславливает усложнение конструкций этих аппаратов, внедрение в них интеллектуальных систем управления и разработку новых методов передачи тепловой энергии.

Под термином «тепловое оборудование камерного типа» в технической науке понимаются специализированные агрегаты, выполненные в виде герметичного или полугерметичного корпуса, внутренний объем которого предназначен для проведения операций, требующих строгого соблюдения регламентированных параметров микроклимата. Геометрия рабочей камеры, материалы изготовления внутренних поверхностей и принципы организации теплообмена напрямую определяют функциональные возможности устройства. Области применения подобных систем охватывают практически все секторы экономики: от пищевой промышленности, где данные агрегаты незаменимы в процессах выпечки и термовлажностной обработки продуктов, до высокотехнологичных производств в сфере микроэлектроники и фармацевтики, где критически важна чистота среды и точность температурных режимов. Многообразие задач, решаемых с помощью камерного оборудования, предопределило широкий спектр конструктивных исполнений, различающихся как по объемно-планировочным решениям, так и по принципам генерации тепла.

Основная цель применения рассматриваемого класса устройств заключается в обеспечении строго заданных условий для реализации целого ряда технологических операций. В первую очередь, это термическая обработка конструкционных материалов, включающая такие процессы, как закалка, отпуск, отжиг, нормализация стали, а также пайка, сушка и обжиг керамических изделий. Данные процессы требуют не только достижения определенных температурных значений, но и соблюдения временных интервалов выдержки, что достигается за счет прецизионных систем автоматики. Эффективность

работы таких систем определяется конструктивной герметичностью корпуса и качеством изоляционного слоя, обеспечивающего минимизацию тепловых потерь. В число основных конструктивных элементов входят рабочая камера, теплогенерирующая система, а также совокупность измерительных и регулирующих устройств, обеспечивающих контроль и управление заданными параметрами. Внутреннее пространство камеры, как правило, изготавливается из нержавеющей стали или других коррозионностойких материалов, устойчивых к многократным циклам нагрева и охлаждения. Теплоизоляционный слой, расположенный между внутренней камерой и внешним кожухом, выполняется из базальтового волокна или керамических матов, обеспечивая низкую теплопроводность и аккумуляцию тепловой энергии.

Способы нагрева в современном камерном оборудовании классифицируются в зависимости от источника энергии и метода передачи тепла. Электрический нагрев, реализуемый посредством трубчатых электронагревателей (ТЭНов), инфракрасных излучателей или карборундовых стержней, отличается высокой управляемостью и возможностью быстрого выхода на рабочий режим. Газовый нагрев, основанный на сжигании природного газа в горелках открытого или закрытого типа, характеризуется экономической эффективностью при крупносерийном производстве, однако предъявляет повышенные требования к системам вентиляции и отвода продуктов сгорания. В ряде промышленных установок применяются комбинированные системы, позволяющие использовать преимущества обоих методов в зависимости от стадии технологического цикла. Неотъемлемым компонентом является система управления, построенная на базе программируемых логических контроллеров. Предусмотренная конструкцией автоматизированная система реализует цикл непрерывного мониторинга показаний термодатчиков, гигрометров, датчиков абсолютного и избыточного давления, выполняет анализ поступающих измерений и формирует управляющие сигналы, направляемые на исполнительные узлы: нагревательные модули, увлажнители, регулирующие заслонки вентиляционных трактов либо вакуумные насосы. Функционирование камерного агрегата инициируется этапом подготовительных операций, включающим санитарную обработку внутреннего объема, размещение обрабатываемых деталей или экспериментальных образцов с последующей герметизацией затвора. Оператор через интерфейс панели управления устанавливает требуемые параметры технологического процесса, выбирая одну из сохраненных в библиотеке программ либо формируя индивидуальный профиль, регламентирующий темпы нагрева, временные интервалы изотермической выдержки и характер охлаждения. После запуска цикла автоматизированная система приступает к регулированию температурного режима в соответствии с предписанной траекторией разгона. Контрольные точки, оснащенные чувствительными элементами и размещенные в ключевых зонах рабочего пространства, обеспечивают устойчивую обратную связь, позволяя программируемому контроллеру компенсировать динамическую инерционность установки, исключая тем самым как превышение допустимых

значений температуры, так и нежелательные флуктуации параметров. На стадии выдержки оборудование удерживает стабильность заданной среды, нивелируя теплотери через ограждающие конструкции и воздействие экзотермических эффектов, возникающих в самом обрабатываемом материале. По завершении предписанного интервала выдержки, если это обусловлено технологическим регламентом, система инициирует этап управляемого охлаждения, в противном случае нагрев прекращается, и остывание камеры происходит естественным образом. В агрегатах, снабженных принудительной конвекцией, вентиляторные установки организуют циркуляцию воздушной или защитной газовой среды, что способствует гомогенизации температурного поля по всему объему камеры и интенсифицирует теплообмен между нагревательными элементами и объектом обработки [1]. Классификация теплового камерного оборудования выстраивается как многоуровневая иерархическая структура, где основополагающими выступают критерии, определяющие конструктивное исполнение и технологическое назначение устройств. По типу рабочей среды выделяют сухие камеры, ориентированные на процессы, не допускающие присутствия влаги (например, высокотемпературный обжиг или сушка гигроскопичных материалов); влажные камеры, укомплектованные системами парообразования и востребованные в биомедицинских исследованиях и пищевых технологиях, требующих поддержания повышенной относительной влажности; газовые камеры, позволяющие формировать среду с контролируемым составом газовой смеси для ускоренных испытаний материалов на стойкость к воздействию агрессивных компонентов (озон, диоксид серы и др.); вакуумные камеры, обеспечивающие проведение технологических операций при пониженном давлении, что находит применение при дегазации жидких полимеров, сублимационной сушке фармацевтических субстанций и проверке герметичности электронных компонентов. В зависимости от конструктивной схемы загрузки различают однокамерные установки, представляющие собой единое рабочее пространство, и многокамерные системы, включающие несколько изолированных отсеков, что позволяет параллельно обрабатывать различные партии продукции по независимым технологическим маршрутам.

Отдельную группу составляют туннельные камеры, предназначенные для непрерывного производства, в которых обрабатываемые изделия перемещаются через зоны с регулируемыми параметрами на конвейере, что обеспечивает высокую производительность и стабильность результатов. По способу нагрева классификация подразделяет оборудование на электрическое, газовое и комбинированное, причем в последнее время все большее распространение получают установки с использованием электромагнитного излучения микроволнового и инфракрасного диапазонов, обеспечивающие объемный и селективный нагрев. По принципу действия выделяются стационарные комплексы, монтируемые на фундаменте и предназначенные для постоянной работы, а также портативные мобильные камеры, используемые для ремонтных нужд или в условиях опытного производства. Автоматизированные линии,

интегрирующие камерное оборудование в единую производственную цепочку с роботизированными манипуляторами и системами транспортировки, представляют собой высший уровень механизации технологических процессов.

Конструктивные формы камер также разнообразны: прямоугольные конфигурации наиболее распространены в силу простоты изготовления и удобства размещения стеллажных систем, цилиндрические формы обладают повышенной прочностью при работе под избыточным давлением и обеспечивают более эффективную циркуляцию среды, а шестигранные и многогранные решения находят применение в специализированных научных исследованиях, например в оптических экспериментах, требующих минимизации искажений. По масштабу применения оборудование подразделяется на лабораторное, отличающееся компактностью и высокой точностью поддержания параметров, и промышленное, рассчитанное на круглосуточную эксплуатацию в условиях интенсивного производства. Специализированные камеры, разрабатываемые под конкретные технологические нужды автомобильной, авиастроительной или фармацевтической отраслей, часто содержат уникальные инженерные решения, такие как системы быстрого охлаждения с использованием жидкого азота или сложные механизмы перемешивания газов [2].

Таким образом, тепловое технологическое оборудование камерного типа является фундаментальным элементом современной индустрии, обеспечивая высокую эффективность управления тепловыми и климатическими режимами, необходимую для качественной обработки широкого спектра материалов и готовых изделий. Многообразие конструктивных решений, методов нагрева и систем автоматизации позволяет интегрировать данные установки в различные технологические цепочки, от малых лабораторных исследований до крупнотоннажного промышленного производства. Дальнейшее развитие данного класса оборудования связывается с повышением энергоэффективности, внедрением технологий цифрового моделирования тепловых полей для обеспечения равномерности обработки, а также с расширением функциональных возможностей систем управления в контексте концепции Индустрии 4.0, что позволит достичь нового уровня точности, надежности и производительности в процессах термической и климатической обработки материалов.

#### Литература

- [1]. Орлова А. Н., Федорчук В. Л. Специальные виды теплового оборудования. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2020. – 224 с
- [2]. Калугин В. Н., Макаров В. В. Технические средства автоматизации и управления. – Москва : АСВ, 2018. – 288 с.

## **ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ТРУБЧАТЫХ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЕЙ (ТЭНОВ)**

Нагревательный элемент в тепловом технологическом оборудовании камерного типа служит для выработки необходимого количества тепла, поддерживая заданную температуру внутри камеры и равномерно распределяя её по всему объёму. Это достигается путём преобразования электрической энергии в тепловую, причём современные нагревательные элементы способны обеспечивать точное регулирование температуры, минимизируя потери энергии и способствуя эффективной обработке материалов. Различные конфигурации нагревательных элементов позволяют адаптироваться к специфическим требованиям каждой конкретной технологии, будь то обработка пищевых продуктов, пластика, металлов или других материалов. Выбор подходящего нагревательного элемента важен для повышения производительности, снижения затрат и увеличения долговечности оборудования.

Наиболее часто используемыми в технологическом оборудовании являются трубчатые электронагреватели (ТЭНы);

Трубчатый электрический нагреватель (ТЭН) представляет собой специальное устройство, предназначенное для преобразования электроэнергии в тепловую энергию. Конструкция ТЭНа включает металлическую трубу (оболочку), изготовленную преимущественно из нержавеющей стали, меди или титана, обладающих хорошими антикоррозионными свойствами и способностью эффективно передавать тепло. Внутри оболочки размещается изолированная проволочная нить, изготовленная из материала с высоким сопротивлением, чаще всего нихрома, константана или фехраля. Электрический ток, проходящий через такую нить, вызывает интенсивное выделение тепла, которое затем равномерно распределяется по объёму трубы и передает тепло наружу.

Принцип работы трубчатого электрического нагревателя (ТЭНа) основан на преобразовании электрической энергии в тепловую за счёт эффекта Джоуля–Ленца.

После подачи напряжения на контакты нагревателя, электрический ток начинает проходить через проводящую нить, находящуюся внутри трубки.

Материал нити с высоким сопротивлением в трубчатых электрических нагревателях (ТЭНах) чаще всего выполняется из специальных сплавов, которые сочетают хорошую электропроводность, устойчивость к высоким температурам и химическую стойкость. К таким материалам относятся:

Нихром (NiCr) – сплав никеля и хрома, характеризующийся низким коэффициентом расширения, стойкостью к коррозии и окислению даже при высоких температурах (до +1200°C). Используется наиболее часто благодаря доступности и хорошим рабочим характеристикам.

Фехраль (FeCrAl) – феррохромоалюминиевый сплав, содержащий железо, хром и алюминий. Фехраль дешевле нихрома, но уступает ему по устойчивости к термоциклам и подвержены образованию хрупкого слоя оксида алюминия на поверхности при длительном нагреве.

Константан (CuNiMn) – сплав меди, никеля и марганца, известный своей низкотемпературной стабильностью и слабой зависимостью сопротивления от температуры. Чаще применяется в измерительных приборах, хотя иногда используется и в нагревателях малой мощности.



Рис. 1. Основные пути передачи тепла

Кроме перечисленных, существуют и другие сплавы с высоким сопротивлением, используемые реже ввиду узкой специализации или дороговизны. Однако большинство нагревательных нитей производятся именно из нихрома или фехраля, поскольку они наилучшим образом соответствуют требованиям длительного срока службы, надёжности и экономической целесообразности.

Проходя через нить, ток сталкивается с большим сопротивлением, что приводит к выделению значительного количества тепла. Образовавшееся тепло аккумулируется вокруг нагревательной нити и мгновенно передаётся на внешнюю сторону металлической оболочки [2].

Материал оболочки (нержавеющая сталь, алюминий или медь) отличается высокими показателями теплопередачи, поэтому быстро разогревается сам и начинает отдавать тепло окружающему пространству.

Пространство между спиралью и корпусом наполнено изоляционным материалом (магнезитом, периклазом), который предотвращает короткие замыкания и улучшает безопасность использования.

Наружная поверхность трубчатой оболочки покрыта защитным слоем, устойчивым к температуре и влаге.

Выделение тепла прямо пропорционально величине силы тока и приложенному напряжению: чем сильнее ток и выше напряжение, тем больше тепла вырабатывается.

Многие современные модели снабжены устройствами контроля температуры (датчики, регуляторы), которые поддерживают нужную температуру и автоматику управления работой нагревателя.

Преобразование электрической энергии в тепловую практически без потерь объясняет высокую энергоэффективность трубчатых нагревателей [1].

Преимущества ТЭНов:

- долговечность и прочность. Закрытая конструкция надежно защищает нагревательную спираль от механических повреждений и окисления, что способствует длительному сроку службы;

- экономичное потребление энергии. ТЭНы характеризуются малыми потерями тепла и эффективным использованием электричества;

- возможность регулировки мощности. Регулировка напряжения позволяет варьировать интенсивность нагрева, делая использование ТЭНов гибким и удобным;

- широкая область применения. ТЭНы успешно используются как в бытовых устройствах, так и в промышленности;

- удобство монтажа и замены. Большинство ТЭНов легко устанавливаются и демонтируются, что повышает ремонтпригодность оборудования.

Недостатки ТЭНов:

- повреждение изоляции или нарушения целостности трубки могут вызвать короткое замыкание или выход из строя;

- отсутствие надлежащей вентиляции или неисправность датчиков температуры может привести к перегреву ТЭНа и его разрушению;

- некорректная установка или эксплуатация вне рекомендуемых условий (слишком плотное прилегание к стенке камеры, наличие осадков) могут ускорить износ.

Несмотря на некоторые минусы, ТЭНы остаются одними из самых распространённых и надёжных источников нагрева, поскольку их положительные стороны перекрывают возможные неудобства.

#### Литература

[1]. Афанасьев А.А., Чиркин В.Н. Электрические аппараты и электротехника. Учебное пособие. Москва: Издательство МГТУ им. Баумана, 2018. – С. 125–137.

[2]. Мельников В.А., Соколова Т.П. Материалы и методы повышения эффективности нагревательных устройств. Самара: СамГТУ, 2019. – С. 76–88.

## **АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ ЭКСТРАКЦИИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

Современные направления развития технологий переработки растительного сырья во многом связаны с поиском эффективных способов интенсификации процессов экстракции. Это связано с тем, что традиционные методы экстрагирования нередко характеризуются длительной продолжительностью процесса, высокими энергозатратами и неполным извлечением целевых компонентов. Кроме того, повышение температуры, которое часто используется для ускорения экстракции, может приводить к разрушению термочувствительных соединений и ухудшению качества получаемых продуктов. В связи с этим особое внимание исследователей уделяется разработке новых типов аппаратов и методов воздействия на систему «твёрдое тело – жидкость», позволяющих ускорить массообменные процессы и повысить выход экстрактивных веществ.

Одним из наиболее изученных направлений интенсификации экстракции является использование вибрационных экстракторов. Введение механических колебаний в систему позволяет существенно изменить условия протекания массообменных процессов. Под действием вибрации происходит разрушение пограничного слоя жидкости у поверхности частиц сырья, уменьшается толщина диффузионного слоя и увеличивается интенсивность перемешивания системы. В результате ускоряется перенос растворённых веществ из растительного материала в экстрагент.

В диссертационной работе Астафьевой А.Н. рассматриваются особенности экстрагирования биологически активных веществ из замороженного плодово-ягодного сырья. Автором установлено, что введение вибрационных колебаний в систему оказывает значительное влияние на структуру растительного материала. Под действием механических колебаний происходит частичное разрушение клеточных структур, увеличивается проницаемость клеточных стенок и ускоряется диффузионный перенос веществ из внутреннего объёма клетки в экстрагент. Экспериментальные исследования показали, что применение оптимальных параметров вибрации позволяет не только увеличить скорость экстракции, но и сократить продолжительность процесса при более низкой температуре. Это особенно важно при переработке сырья, содержащего соединения, чувствительные к нагреву [1].

Развитие данной тематики нашло отражение и в исследованиях Горлова М.Д., который в своей диссертации предложил конструкцию вибрационного массообменного аппарата нового типа. Особенностью разработанного устройства является создание колебательного движения экстрагируемого слоя, что способствует более равномерному распределению частиц сырья в объёме аппарата. В традиционных экстракционных аппаратах нередко возникают

застойные зоны, где интенсивность массообмена значительно ниже. Введение вибрационного движения позволяет устранить эти явления, обеспечивая постоянное обновление поверхности контакта между твёрдой и жидкой фазами. В результате повышается эффективность процесса экстрагирования и достигается более полное извлечение целевых компонентов. Особенно заметный эффект наблюдается при работе с вязкими системами или труднофилтруемыми средами, где обычное механическое перемешивание оказывается малоэффективным [2].

Значительный вклад в развитие вибрационных технологий внесли Потапов А.Н., Шушпанников А.Б., Еремеев К.В., Горлов М.Д. и Петроченко Е.А., предложившие конструкцию вибрационного экстрактора для переработки растительного сырья. В их работе подробно рассмотрены принципы функционирования аппарата, оснащённого системой регулирования амплитуды и частоты колебаний. Экспериментальные исследования показали, что вибрационные воздействия оказывают комплексное влияние на процесс массообмена. Во-первых, происходит разрушение пограничного слоя жидкости у поверхности частиц сырья. Во-вторых, уменьшается толщина диффузионного слоя, что облегчает перенос растворённых веществ в основной поток экстрагента. Кроме того, вибрации способствуют возникновению микротурбулентности, усиливающей перемешивание системы. В совокупности эти факторы приводят к увеличению коэффициентов массообмена и повышению выхода экстрактивных веществ при одновременном снижении энергозатрат процесса [3].

Интересным направлением развития вибрационных аппаратов является использование специальных насадок, передающих колебательное движение непосредственно рабочей зоне аппарата. Так, Халтурин М.А. в своей диссертационной работе по разработке экстрактора с вибрационной насадкой для переработки замороженных плодов рябины красной предложил конструкцию, в которой вибрационные колебания передаются через насадку, взаимодействующую с частицами сырья. Такое конструктивное решение позволяет обеспечить равномерное распределение вибрационного воздействия по всему объёму аппарата и предотвращает слипание частиц растительного материала. Проведённые исследования показали, что использование вибрационной насадки значительно ускоряет процесс экстрагирования по сравнению с традиционными аппаратами, при этом качество получаемого экстракта остаётся высоким [4].

Особый интерес представляет применение вибрационных технологий при извлечении инулина из растительного сырья. В работе Назаренко М.Н., Бархатовой Т.В., Кожуховой М.А., Христюка В.Т. и Бабенковой М.А. исследована интенсификация экстрагирования инулина из клубней топинамбура с использованием вибрационного воздействия. Авторы установили, что вибрационные колебания способствуют повышению подвижности частиц сырья и улучшению контакта между твёрдой и жидкой фазами. В результате

значительно ускоряется процесс извлечения инулина и повышается его выход при сохранении структуры и функциональных свойств вещества [5].

Несмотря на значительные преимущества вибрационных технологий, в научной литературе рассматриваются и другие способы интенсификации экстракционных процессов. Одним из наиболее перспективных является использование ультразвукового воздействия. В работе Дьяковой Н.А. показано, что ультразвуковая экстракция основана на явлении кавитации, возникающем при распространении ультразвуковых волн в жидкости. Образующиеся кавитационные пузырьки при разрушении создают локальные ударные волны и микропотоки, которые способствуют разрушению клеточных структур растительного материала и ускоряют выход растворимых веществ в экстрагент. Подбор оптимальных параметров частоты и мощности ультразвука позволяет существенно сократить продолжительность процесса экстракции [6].

Перспективность использования ультразвука в технологиях переработки растительного сырья также отмечают Шанин В.А., Егорова О.А. и Леу А.Г. По их данным, ультразвуковое воздействие способствует интенсификации массообменных процессов за счёт кавитационных эффектов и возникновения микропотоков жидкости, которые улучшают транспорт веществ внутри системы «сырьё – экстрагент». Это позволяет проводить процесс экстракции при более низких температурах и сокращать его продолжительность [7].

Кроме того, в научной литературе рассматриваются возможности применения пульсационных и электромагнитных методов воздействия. Так, Иовлев Д.П., Фарахов М.И., Акберов Р.Р. и соавторы исследовали модернизацию цикорных заводов с использованием пульсационных экстракторов непрерывного действия. Пульсационное перемешивание обеспечивает интенсивное обновление поверхности контакта фаз и способствует равномерному распределению температурного поля в аппарате, что приводит к сокращению времени экстрагирования и повышению выхода экстрактов [8].

Также в работе Мыскова С.В. и Овсянникова В.Ю. рассмотрено применение сверхвысокочастотного электромагнитного воздействия для экстракционной обработки пищевых сред. Авторы разработали лабораторный аппарат, позволяющий осуществлять обработку сырья в поле сверхвысоких частот. Установлено, что электромагнитное излучение способствует ускоренному прогреву растительного материала и разрушению клеточных структур, что значительно ускоряет процесс извлечения целевых веществ [9].

Сравнительный анализ рассмотренных исследований показывает, что различные методы физического воздействия обладают сходным механизмом интенсификации экстракции. В большинстве случаев ускорение процесса связано с разрушением клеточных структур растительного сырья, уменьшением толщины диффузионного слоя и усилением гидродинамического перемешивания системы. Однако эффективность каждого из методов зависит от свойств перерабатываемого сырья, конструкции аппарата и технологических параметров процесса.

Следует отметить, что большинство представленных исследований посвящено экспериментальному изучению отдельных факторов интенсификации экстракции, тогда как вопросы комплексной оптимизации параметров процесса и масштабирования лабораторных разработок для промышленного применения остаются недостаточно изученными. Кроме того, в ряде работ основной акцент сделан на повышении выхода экстрактивных веществ, в то время как влияние физических воздействий на состав и качество получаемых экстрактов рассматривается менее подробно.

Таким образом, анализ научной литературы свидетельствует о том, что применение различных физических воздействий является эффективным способом интенсификации процессов экстракции растительного сырья. Наиболее перспективными направлениями являются использование вибрационных, ультразвуковых и пульсационных методов, позволяющих значительно ускорить массообменные процессы и повысить степень извлечения целевых компонентов. Дальнейшие исследования должны быть направлены на комплексное изучение механизмов воздействия различных физических факторов, оптимизацию технологических параметров и разработку энергоэффективных аппаратов, пригодных для промышленного использования.

#### Литература

- [1]. Астафьева, А.Н. Исследование способов переработки замороженных плодов и ягод в вибрационном экстракторе. [Текст]: дис., канд. наук / А.Н. Астафьева. – Кемерово 2013.
- [2]. Горлов, М.Д. Разработка и исследование вибрационного массообменного аппарата для экстрагирования плодово-ягодного сырья. [Текст]: дис., канд. техн. наук / М.Д. Горлов. – Кемерово, 2005.
- [3]. Потапов, А.Н. Разработка вибрационного экстрактора для переработки растительного сырья / А.Н. Потапов, А.Б. Шушпанников, К.В. Еремеев, М.Д. Горлов, Е.А. Петроченко // Кемер. технол. ин-т пищ. пром-сти. – 2003.
- [4]. Халтурин, М.А. Разработка экстрактора с вибрационной насадкой для переработки замороженных плодов рябины красной. [Текст]: дис., канд. наук / М.А. Халтурин. – Кемерово, 2016.
- [5]. Назаренко, М.Н. Интенсификация экстрагирования инулина из клубней топинамбура с применением вибрационного воздействия / М.Н. Назаренко, Т.В. Бархатова, М.А. Кожухова, В.Т. Христюк, М.А. Бабенкова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – №94.
- [6]. Дьякова, Н.А. Экспериментальный подбор оптимальных технологических параметров ультразвуковой экстракции инулина / Н.А. Дьякова // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. – 2021. – Т.20, №4.
- [7]. Шанин, В.А. Перспективы применения ультразвукового воздействия в процессах экстракции / В.А. Шанин, О.А. Егорова, А.Г. Леу // Альманах научных работ молодых учёных Университета ИТМО: Пятидесятая научная и учебно-методическая конференция Университета ИТМО, Санкт-Петербург, 01-04 февраля 2021 года. Том 1 Часть 2. – Санкт-Петербург: федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО», 2021.
- [8]. Иовлев Д.П. Модернизация действующих цикорных заводов с применением пульсационных экстракторов непрерывного действия / Д.П. Иовлев, М.И. Фарахов, Р.Р. Акберов [и др.] // Новые технологии. – 2022. – Т.18, №1.
- [9]. Мысков, С.В. Режимы и разработка лабораторного аппарата для сверхвысокочастотной экстракционной обработки пищевых сред / С.В. Мысков, В.Ю. Овсянников // Материалы LXII отчетной научной конференции преподавателей и научных сотрудников ВГУИТ за 2023 год, Воронеж, 08-09 февраля 2024 года. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2024.

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВИБРАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКСТРАГИРОВАНИЯ ИНУЛИНА ИЗ КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА**

В последние годы всё больше внимания уделяется природным сахарозаменителям, которые могут использоваться в пищевой промышленности и диетическом питании. Одним из наиболее перспективных веществ такого типа является инулин – природный полисахарид, содержащийся в различных растениях. Он применяется при производстве функциональных продуктов питания, поскольку обладает пребиотическими свойствами, способствует нормализации микрофлоры кишечника и может использоваться в качестве заменителя сахара [1]. Основным промышленным источником инулина являются клубни топинамбура, которые содержат до 15-20% данного полисахарида в пересчете на сухое вещество.

Важнейшей стадией технологии получения инулина является процесс экстракции, в ходе которого растворимые углеводы извлекаются из растительного сырья водным растворителем. Эффективность данного процесса зависит от температуры, степени измельчения сырья, используемого гидромодуля и интенсивности массопереноса. Одним из наиболее эффективных способов интенсификации массообменных процессов является вибрационное воздействие. Вибрация вызывает у частиц нарастающее движение относительно друг друга, вследствие чего увеличивается поверхность взаимодействия частичек сырья и интенсифицируется тепло- и массообмен.

В данной работе была поставлена цель провести сравнительную оценку влияния двух способов интенсификации процесса экстракции – повышения температуры и вибрационного воздействия – на эффективность извлечения растворимых веществ из клубней топинамбура. Для достижения данной цели был проведен эксперимент, описанный ниже.

Для реализации эксперимента использовались следующие материалы и оборудование:

- клубни топинамбура;
- дистиллированная вода;
- тёрка для измельчения сырья;
- лабораторные весы (точность 0,1 г);
- мензурки объемом 50-250 мл;
- термометр;
- вибростол JT-14;
- лабораторное сито;
- емкости для сухого остатка;
- сушильный шкаф с поддержанием температуры 80 °С.

Необходимо было провести три серии экстракции, различающиеся условиями воздействия:

- образец 1 – экстракция при 35°C с вибрацией;
- образец 2 – экстракция при 35°C без вибрации;
- образец 3 – экстракция при 80°C без вибрации.

Экстракция проводилась в течение 1 часа при гидромодуле 1:2 и частоте вибрации 25 Гц. После окончания процесса полученные растворы фильтровались и выпаривались до сухого остатка.

Температура сушки в проводимом эксперименте составляла 80°C. Такой режим был выбран из-за свойств, которыми обладает инулин. Этот полисахарид является термочувствительным веществом и при температурах выше 90-100°C начинает частично разрушаться, что сопровождается процессами гидролиза и карамелизации, искажая результаты эксперимента. При более низких температурах (ниже 70°C) процесс сушки значительно затягивается и может достигать 8-12 часов. Это не только увеличивает продолжительность эксперимента, но и усложняет получение стабильных результатов, поскольку при открывании сушильного шкафа возможен повторный набор влаги образцами. Температура 80°C является стандартом лабораторного высушивания водных экстрактов растительного сырья, она позволяет достаточно быстро высушить образцы и при этом минимизировать разрушение инулина [2].

После завершения сушки определялась масса полученного сухого остатка.

Проведение данного эксперимента выполнялось по следующим стадиям:

#### 1. Подготовка сырья.

Клубни топинамбура предварительно промывали под проточной водой и очищали от кожуры. Затем сырьё измельчали на мелкой тёрке до получения стружки размером 1-2 мм. Полученную массу тщательно перемешивали для выравнивания состава, после чего с использованием лабораторных весов отбирали навески по 25 г и помещали их в три мензурки. Затем нагревали воду до необходимых температур – 35°C и 80°C и, согласно плану эксперимента, отбирали по 50 мл для каждой мензурки со стружкой.

#### 2. Экстракция.

Образец 1 помещали на вибростол, устанавливали необходимую частоту (25 Гц) и включали устройство.

Образцы 2 и 3 оставляли на столе, а содержимое перемешивали вручную в течение 10-15 секунд каждые 15 минут.

Экстракцию всех образцов проводили заданное время (1 ч).

#### 3. Фильтрация.

По окончании экстракции содержимое каждой емкости фильтровали через сито. Жмых тщательно отжимали для максимального выделения жидкой фазы.

#### 4. Сушка.

Полученный фильтрат переливали в емкости для сушки и помещали в сушильный шкаф при заданной температуре (80°C). Высушивание проводили до постоянной массы (4-6 часов).

#### 5. Взвешивание.

После охлаждения до комнатной температуры емкости взвешивали.  
 Масса сухого остатка рассчитывалась по формуле (1):

$$m_0 = m_{EO} - m_E, \quad (1)$$

где  $m_{EO}$  – масса емкости с высушенным веществом, г;

$m_E$  – масса емкости для сушки, г.

Суммарная масса сухого остатка рассчитывалась по формуле (2):

$$m_c = m_{01} + m_{02}, \quad (2)$$

где  $m_{01}$  – масса сухого остатка в 1 емкости, г;

$m_{02}$  – масса сухого остатка во 2 емкости, г.

Выход продукта рассчитывался по формуле (3):

$$\eta = \frac{m_c \cdot 100}{m_{нав}}, \quad (3)$$

где  $m_{нав}$  – масса навески, г ( $m_{нав} = 25$  г).

Полученные в результате эксперимента данные занесены в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты эксперимента

Образец	Условие	Масса пустой емкости $m_E$ , г	Масса с остатком $m_{EO}$ , г	Масса сухого остатка $m_0$ , г	Суммарная масса сухого остатка $m_c$ , г	Выход продукта $\eta$ , %
1	При 35°C с вибрацией	124,70	125,70	1,28	2,65	10,6
		124,65	126,02	1,37		
2	При 35°C без вибрации	119,95	120,87	0,92	2,07	8,28
		114,48	115,63	1,15		
3	При 80°C без вибрации	111,15	112,33	1,18	2,47	9,88
		114,54	115,83	1,29		

На основе полученных данных была построена диаграмма, представленная на рисунке 1, показывающая зависимость выхода сухого остатка от условий проведения экстракции.

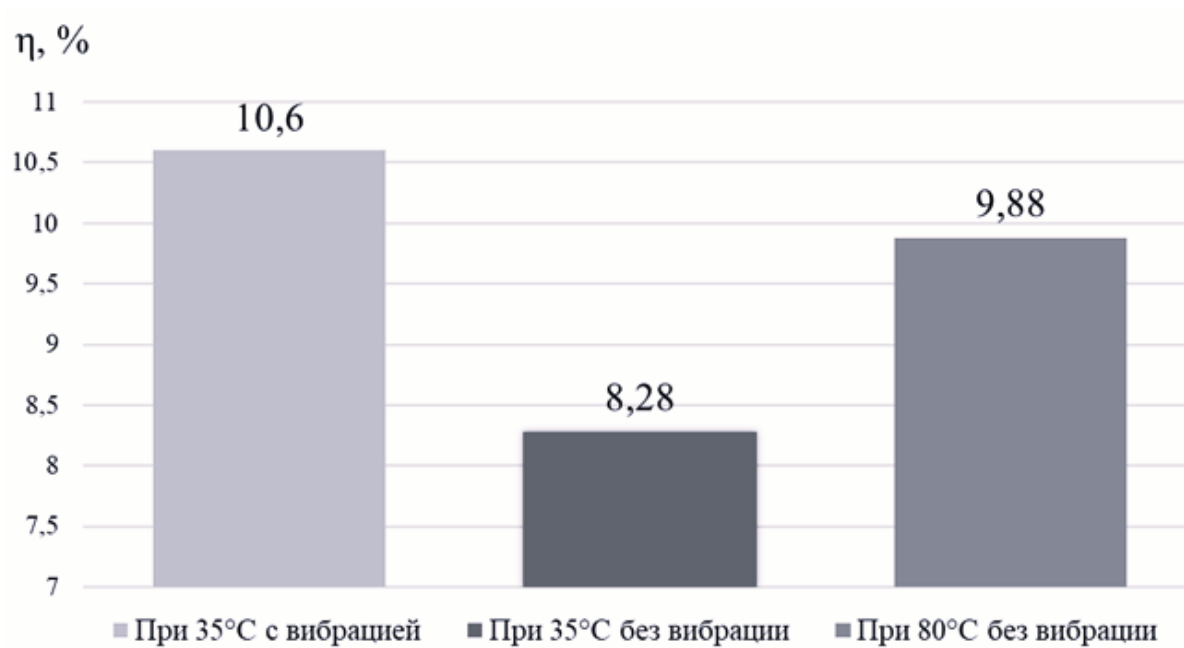


Рис. 1. Выход инулина при разных условиях экстракции

Анализ полученных данных показывает, что условия проведения экстракции заметно влияют на количество извлекаемых сухих веществ.

При проведении процесса при температуре 35°C без вибрационного воздействия выход сухого остатка составил 8,28%. Если же при той же температуре использовать вибрацию, выход увеличивается до 10,6%, то есть примерно на 28%. Повышение температуры до 80°C без применения вибрации также дало положительный эффект: в этом случае выход продукта составил 9,88%, что выше по сравнению с экстракцией при 35°C без дополнительных воздействий.

Результаты, полученные в ходе эксперимента, показывают, что и увеличение температуры, и применение вибрации способствуют интенсификации процесса экстракции. Однако наибольший выход был получен именно при использовании вибрационного воздействия. Это связано с тем, что вибрация улучшает контакт между частицами измельчённого сырья и растворителем, а также ускоряет массообменные процессы.

Отдельно стоит отметить важное преимущество применения вибрации – она позволяет повысить эффективность процесса без увеличения температуры, что не дает термочувствительному инулину перегреваться и, как следствие, разрушаться.

В данной работе влияние температуры и вибрационного воздействия рассматривалось отдельно для того, чтобы оценить вклад каждого из факторов в эффективность процесса. В дальнейшем, при его более детальной проработке, может быть рассмотрено совмещение этих условий, что теоретически должно усовершенствовать экстракцию инулина из клубней топинамбура.

Литература

- [1]. Назаренко М.Н. Совершенствование технологий получения инулина и фруктозо-глюкозного сиропа из топинамбура и их применения в производстве функциональных молочных продуктов. [Текст]: дис., канд. техн. наук, утв. 30.10.13 / Назаренко Максим Николаевич. - Краснодар., 2014. – 4-5 с.
- [2]. Экстракты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/6761345/page:67/> (дата обращения: 07.03.2026).

*Л.Р. Штин-Соломин, студ.; рук. Г.В. Короткова, к.б.н., доц.  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ ЗАМЕДЛЕННОГО КОКСОВАНИЯ В НЕОБОГРЕВАЕМЫХ И ОБОГРЕВАЕМЫХ КАМЕРАХ**

Процесс замедленного коксования занимает важное место в современной нефтеперерабатывающей промышленности, поскольку позволяет эффективно перерабатывать тяжелые нефтяные остатки, образующиеся после атмосферной и вакуумной перегонки нефти. С развитием нефтепереработки доля тяжелых фракций в сырье увеличивается, а требования к глубине переработки нефти становятся более жесткими. В этих условиях процессы термической переработки, и прежде всего замедленного коксования, приобретают стратегическое значение, поскольку они позволяют превращать малоценные отходы в более легкие нефтепродукты и твердый углеродсодержащий материал – нефтяной кокс. [1]

Сырьем для процесса замедленного коксования обычно являются вакуумные отходы, гудрон, остатки гидрокрекинга, а также тяжелые битуминозные материалы. Эти продукты характеризуются высоким содержанием смолистых асфальтеновых веществ, полициклических ароматических соединений и гетероатомных компонентов, таких как сера, азот и металлы. При высоких температурах такие соединения подвергаются сложным реакциям термического разложения, которые приводят к образованию как легких углеводородов, так и высокомолекулярных углеродных структур. [1]

Суть процесса заключается в том, что тяжелое сырье нагревают до температуры около 480-520°C, а затем подвергают длительному термическому воздействию, в результате чего происходит постепенное разрушение сложных углеводородных молекул. В отличие от быстрого крекинга, который происходит за очень короткое время, процесс замедленного коксования характеризуется более длительным временем пребывания реакционной массы, что позволяет протекать реакциям поликонденсации и образованию твердого углеродистого остатка. Именно по этой причине этот процесс называется «замедленным» коксованием.

Целью работы является сравнение процессов замедленного коксования в необогреваемых и обогреваемых камерах.

Ключевым элементом установки являются коксовые камеры, большие вертикальные реакционные аппараты, в которых накапливается и образуется кокс. В промышленной практике существует два основных типа коксовых камер: без подогрева и с подогревом. Несмотря на то, что в обоих вариантах реализуется

один и тот же химический процесс, различия в тепловом режиме и конструкции оборудования приводят к существенным различиям в технологических характеристиках [2].

В наиболее распространенной промышленной схеме используются необогреваемые коксовые камеры. В этом случае основная тепловая энергия, необходимая для протекания термических реакций, поступает из трубчатой печи. Сырье, проходящее через змеевики печи, нагревается до температуры начала интенсивного термического разложения. Затем горячая реакционная смесь поступает в коксовую камеру, где далее развиваются реакции крекинга, дегидрирования и поликонденсации. Поскольку камера не имеет собственной системы подогрева, температура внутри нее поддерживается исключительно за счет тепла поступающего сырья.

После поступления в камеру реакционная масса начинает постепенно охлаждаться, но высокая температура и значительная тепловая инерция системы обеспечивают продолжение тепловых реакций. В верхней части камеры происходит интенсивный выброс продуктов парогазового цикла, которые затем направляются в ректификационную колонну для дальнейшего разделения. В то же время в нижней части камеры начинается постепенное накопление твердого кокса, который со временем заполняет весь объем устройства [3].

Особенностью эксплуатации необогреваемых камер является образование выраженного температурного градиента по высоте устройства. Нижняя часть камеры, в которую непосредственно поступает горячая реакционная смесь, имеет более высокую температуру, в то время как верхняя часть несколько охлаждается за счет испарения и удаления парогазовой фазы. Такое распределение температур влияет на характер реакций.

В нижних слоях преобладают реакции глубокого термического разложения и поликонденсации, которые приводят к интенсивному коксообразованию. В верхних слоях камеры условия более благоприятны для испарения и дальнейшего крекинга углеводородных фракций [1].

Несмотря на некоторую неравномерность температурного поля, технология необогреваемых камер получила чрезвычайно широкое распространение благодаря своей относительной простоте и высокой надежности. Отсутствие дополнительных нагревательных элементов значительно упрощает конструкцию оборудования, снижает капитальные затраты на строительство установки и снижает вероятность поломок. Именно по этой причине нефтеперерабатывающие заводы предпочитают необогреваемые коксовые камеры [2].

Однако такая технологическая схема имеет ряд недостатков. Основным из них является необходимость очень интенсивного нагрева сырья в трубчатой печи, что приводит к высоким тепловым нагрузкам на змеевики печи и увеличивает риск отложения кокса внутри труб. Кроме того, перепад температур внутри камеры может привести к неравномерным реакциям и образованию различных видов кокса в разных зонах аппарата. Это может повлиять на физико-химические свойства получаемого продукта.

Альтернативным технологическим решением являются обогреваемые коксовые камеры, которые обеспечивают дополнительную систему подачи тепла непосредственно в реакционный объем. В таких устройствах тепло может подаваться через внешнюю нагревательную рубашку, через встроенные трубчатые нагревательные элементы или через циркуляционные теплообменные контуры. Основной целью такой конструкции является компенсация тепловых потерь и обеспечение более равномерного температурного режима во всей камере [3].

При использовании обогреваемых камер температура внутри реакционного пространства поддерживается практически на постоянном уровне. Это приводит к более равномерному протеканию реакций термического разложения и снижает вероятность локального перегрева или охлаждения. В результате улучшается управляемость процесса и появляется возможность более точно регулировать скорость образования кокса [2].

С точки зрения кинетики химических реакций такой режим является более благоприятным. Равномерное температурное поле способствует тому, что реакции крекинга протекают более стабильно, а процессы поликонденсации, приводящие к образованию кокса, могут быть частично подавлены. Это приводит к увеличению выхода жидких дистиллятных продуктов и незначительному снижению количества получаемого кокса.

Кроме того, равномерный тепловой режим также влияет на структуру самого кокса. При более стабильной температуре образуется более однородная углеродная структура с развитой пористостью. Такой кокс может обладать улучшенными характеристиками для дальнейшего применения, например, в металлургической промышленности или при производстве электродных материалов [2].

Несмотря на очевидные технологические преимущества, обогреваемые камеры не получили широкого коммерческого применения. Основная причина - значительная сложность конструкции оборудования. Дополнительные нагревательные элементы требуют использования термостойких материалов, усложняют систему управления тепловым потоком и увеличивают стоимость эксплуатации установки. Кроме того, наличие нагревательных элементов внутри камеры или вокруг нее может создавать дополнительные трудности во время операций по удалению кокса, которые обычно выполняются с помощью гидравлической резки [3].

Экономический анализ показывает, что капитальные затраты на строительство установок с обогреваемыми камерами могут превышать стоимость традиционных установок на 20-40%. В то же время увеличение выхода жидких продуктов обычно составляет всего несколько процентов. В большинстве случаев нефтеперерабатывающие заводы считают более целесообразным использовать проверенную технологию необогреваемых камер и компенсируют ее недостатки оптимизацией режимов работы печей и совершенствованием системы управления технологическим процессом.

В результате установки замедленного коксования с необогреваемые камерами продолжают оставаться доминирующей технологией в мировой практике. Разработки с обогреваемыми камерами рассматриваются в основном в рамках научных исследований и экспериментальных проектов, направленных на повышение эффективности переработки тяжелых нефтяных остатков.

Таким образом, сравнительный анализ показывает, что оба типа камер имеют свои преимущества и ограничения. Необогреваемые камеры отличаются простотой, высокой надежностью и экономической эффективностью, что делает их наиболее предпочтительным решением для большинства нефтеперерабатывающих заводов. Обогреваемые камеры обеспечивают более равномерный тепловой режим и потенциально более высокий выход ценных продуктов, однако высокая стоимость и сложность эксплуатации ограничивают их широкое применение.

#### Литература

- [1]. Гумеров А. Г. Технология переработки тяжелых остатков и битумов: монография / А. Г. Гумеров, Р. Н. Гимранов, Ф. Р. Сайфуллин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2012. – 288 с.
- [2]. Сюняев З.И. Замедленное коксование нефтяных остатков / З.И. Сюняев – Москва: Химия, 2003 – 236 с.
- [3]. Шакирзянова Г. И. Замедленное коксование как эффективная технология углубления переработки нефти / Г. И. Шакирзянова, О. Ю. Сладовская, А. Г. Сладовский, А. С. Зимнякова, Н. С. Нигметзянов // Мир нефтепродуктов. – 2019. – № 3. – С. 15–20.

## СЕКЦИЯ 6 ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ

*А.В. Алейникова, студ.; рук. А.В. Виноградова, к. э. н. доц.  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

### АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ И ОСОБЕННОСТЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ

В эпоху цифровизации и ускоренных темпов изменений образовательные проекты становятся ключевым механизмом трансформации учебной среды. Анализ содержания и особенностей управления проектами в образовании призван сомкнуть теоретические концепции управления проектами с конкретной образовательной практикой: какие задачи выбираются для реализации, как формируются команды, какие артефакты и ключевые показатели эффективности сопровождают проект, и как обеспечивается качество результатов в условиях ограниченных ресурсов и разноуровневой нормативной базы [1].

Любая деятельность по созданию и внедрению новшеств в образовании имеет четкую структуру, которая определяет логику движения от замысла к результату. Анализ методологических источников позволяет выделить три основные фазы и соответствующие им стадии реализации образовательных начинаний, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Формы организации процесса деятельности

Фазы	Стадии	Содержание деятельности
1. Проектирование	1.1. Концептуальная	Выявление противоречий в практике, формулирование проблемы, определение проблематики, постановка целей, выбор критериев эффективности
	1.2. Моделирования	Построение прагматических моделей будущей педагогической системы, их оптимизация и выбор единственной модели для реализации
	1.3. Конструирования	Декомпозиция целей (построение «дерева целей»), агрегирование задач, исследование условий реализации (мотивационных, кадровых, финансовых), построение программы действий
	1.4. Технологической подготовки	Подготовка рабочих материалов: учебно-программной документации, методических разработок, программного обеспечения, должностных инструкций
2. Технологическая фаза	2.1. Реализация модели системы	Опытная работа по реализации системы с использованием методов обучения и воспитания, оперативного управления, контроля и коррекции
3. Рефлексивная фаза	3.1. Итоговая оценка	Самооценка результатов реализации, экспертиза с привлечением независимых экспертов, рефлексия как осознание целостности деятельности

Данная структура, разработанная А.М. Новиковым и Д.А. Новиковым, представляет собой классический подход к организации проектной деятельности в образовательной сфере [2]. Особенностью именно образовательных начинаний является обязательное наличие рефлексивной фазы, где происходит педагогическое осмысление того, насколько удалось достичь поставленных целей и какие выводы можно сделать для будущей практики. Такая детализация этапов позволяет более осознанно подходить к планированию и реализации образовательных инициатив, учитывая их специфику на каждом этапе жизненного цикла.

Как отмечает С.Н. Москвин в учебном пособии «Управление проектами в сфере образования», образовательный проект представляет собой целенаправленное изменение образовательной системы с установленными требованиями к качеству результатов и специфической организацией [3]. Ключевым здесь является слово «изменение» - проектный подход в образовании всегда связан с переходом от существующего состояния к желаемому.

Образовательные проекты обладают рядом ключевых особенностей, отличающих их от проектов в других сферах:

- прежде всего это субъектный характер, при котором все участники одновременно являются и исполнителями, и объектами воздействия, а конечный результат напрямую зависит от их вовлеченности и мотивации;

- вторая особенность отсроченный результат, поскольку эффект образовательной деятельности часто проявляется спустя длительное время, что существенно затрудняет оперативную оценку эффективности;

- третья особенность связана с высокой степенью неопределенности: в образовании невозможно точно предсказать поведение участников и педагогический эффект, что требует гибкости в планировании и реализации.

Важно также отметить, что любой образовательный проект выполняет не только утилитарную, но и воспитательную функцию, формируя ценностные ориентации и личностные качества участников. Образовательные проекты должны соответствовать федеральным государственным образовательным стандартам, требованиям и другим регламентирующим документам.

Управление образовательным проектом принципиально отличается от управления проектами в коммерческой или производственной сфере. Схема, представленная на рисунке 1 показывает, что центральным элементом выступают не сроки и бюджет, а участники образовательного процесса - обучающиеся и педагоги, чье взаимодействие определяет конечный результат. Все управленческие функции (планирование, организация, контроль) подчинены достижению педагогических целей и осуществляются в жестких рамках нормативного регулирования. Особое место занимает функция рефлексии - педагогического осмысления результатов, без которой образовательный проект теряет свою развивающую ценность.



Рисунок 1 – Колесо управления образовательным проектом

Схема показывает, что специфика управления образовательным проектом заключается в приоритете человеческого измерения над формальными показателями.

Таким образом, анализ содержания и особенностей управления проектами в сфере образования позволяет рассматривать их как особый вид проектной деятельности, где центральным элементом выступают не формальные показатели (сроки, бюджет), а участники образовательного процесса и педагогические цели. Специфика образовательных проектов проявляется в субъектном характере участников, отдаленности результатов, высокой степени неопределенности, обязательности воспитательной функции и жесткой нормативной регламентации.

Эффективное управление в этой сфере требует выстраивания всех управленческих функций вокруг педагогических задач при обязательном сохранении рефлексивной фазы, обеспечивающей осмысление достигнутых результатов и развивающую ценность проекта.

#### Литература

- [1]. Проектный подход в управлении образовательными процессами. Управленческий проект и его структура : методические рекомендации / Н. А. Криволапова : Камчатский институт развития образования. Петропавловск-Камчатский : Камчатский ИРО, 2025. 46 с. Библиогр. : с. 35-36. <https://icdlib.nspu.ru/views/icdlib/11449/read.php> (дата обращения: 12.03.2026)
- [2]. Новиков А. М. Методология образования. Издание второе . Москва: «Эгвес», 2006. 488 с. [https://pedlib.ru/Books/3/0228/3\\_0228-400.shtml#book\\_page\\_top](https://pedlib.ru/Books/3/0228/3_0228-400.shtml#book_page_top) (дата обращения: 12.03.2026)
- [3]. Управление проектами в сфере образования [Электронный ресурс] : учебник для вузов / С. Н. Москвин. Электрон. дан. со1. Москва : Юрайт, 2025. 139 с. <https://urait.ru/bcode/566613> (дата обращения: 13.03.2026).

## **ПЕРСПЕКТИВЫ АНАЛИЗА КРЕДИТНЫХ РИСКОВ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ**

Рост долговой нагрузки и макроэкономическая неопределённость ведут к накоплению проблемной задолженности и снижению финансовой устойчивости коммерческих банков. По оценкам, к середине 2025 года общий объём просроченной задолженности по кредитам в России достиг около 1,5 трлн рублей, что существенно превышает значения предыдущих лет [1]. Одновременно растёт доля компаний и предпринимателей, допускающих просрочки [2].

Цифровизация банковских услуг увеличивает число онлайн-заявок и усложняет профиль риска, поэтому совершенствование методов управления кредитным риском становится особенно актуальным. Традиционные скоринговые модели, построенные на логистической регрессии и ограниченном наборе финансовых показателей, демонстрируют недостаточную гибкость при работе с большими и несбалансированными выборками. Это ограничивает возможности точной оценки вероятности дефолта.

В зарубежных и российских исследованиях последних лет заметно вырос интерес к использованию методов машинного обучения (ML) в задачах кредитного скоринга [3, 4]. Систематические обзоры показывают: такие методы лучше улавливают нелинейные зависимости и устойчивее к несбалансированности классов, что делает их перспективным инструментом для повышения эффективности систем оценки кредитоспособности [5]. Особенно эффективны ансамблевые модели ML, что подтверждается их применением в различных прикладных областях [6].

Цель настоящего исследования – проанализировать и обосновать применение методов машинного обучения для управления кредитным риском в коммерческом банке, а также сформулировать рекомендации по их использованию для повышения точности скоринга и снижения доли проблемной задолженности.

Оценка вероятности дефолта заёмщика (Probability of Default, PD) ключевой компонент кредитного риска. В классической модели она оценивается через систему внутренних рейтингов и скоринговых карт. Несмотря на простоту построения и интерпретируемость, классические скоринговые модели имеют существенные ограничения: линейная логистическая регрессия предполагает линейность зависимостей между признаками; классические модели плохо переносят неравномерность классов; при увеличении объема и разнообразия данных снижается точность моделей. Это создает стимулы к поиску альтернативных, «мягких» методов на базе машинного обучения, способных работать с высокоразмерными и нелинейными данными при сохранении приемлемого уровня интерпретируемости для регулятора.

С точки зрения анализа данных, задача управления кредитным риском сводится к проблеме бинарной классификации, где целевая переменная – индикатор дефолта. Методы машинного обучения в этом контексте выступают естественным расширением существующих подходов.

Практический эффект от использования методов ML заключается в их применении в процессе принятия решений при проведении кредитного скоринга – оценка риска становится естественной частью стандартного конвейера: заявка поступает в банк, по ней собирают и проверяют данные, формируют ключевые показатели, после чего рассчитывают вероятность дефолта с помощью модели машинного обучения. Это значение используют при принятии решения: при низком уровне риска заявку одобряют, при высоком – отклоняют либо направляют на дополнительную проверку.

Использование ML на этапе оценки PD позволяет улучшить качество отбора заёмщиков по сравнению с традиционной схемой. Более точная оценка риска даёт возможность уменьшить долю проблемных кредитов среди одобренных заявок и одновременно снизить число отказов надёжным клиентам, которых ранее могли ошибочно отнести к группе повышенного риска. Дополнительный эффект даёт систематическое накопление информации о поведении заёмщиков, которую используют для периодического обновления моделей, что позволяет поддерживать их актуальность.

Следует отметить, что традиционные скоринговые модели больше не обеспечивают требуемый уровень точности при оценке кредитного риска в условиях возрастающей сложности данных. Использование методов машинного обучения, включая ансамблевые алгоритмы, позволяет более полно учитывать нелинейные зависимости и лучше работать с несбалансированными выборками. Внедрение таких моделей в процесс принятия решений позволяет снизить долю проблемных кредитов и обеспечить более точное формирование резервов на возможные потери.

Таким образом, использование методов машинного обучения в системе управления кредитными рисками является перспективным направлением, позволяющим повысить стабильность кредитного портфеля и гибкость риск-ориентированной политики. В то же время традиционные модели сохраняют свою важность как понятная основа для сравнения более сложных алгоритмов, что важно с точки зрения нормативных требований и процедур валидации. В зависимости от характеристик лучше работать с несбалансированными выборками и, как следствие, повышать качество прогнозирования неплатежей заемщиков. Внедрение таких моделей в существующий процесс принятия кредитных решений позволяет снизить долю проблемных кредитов при сохранении приемлемого уровня одобрения заявок и обеспечить более точное формирование резервов на возможные потери.

В результате можно сделать вывод, что использование методов машинного обучения в системе управления кредитными рисками коммерческого банка является перспективным направлением, позволяющим повысить стабильность кредитного портфеля и гибкость риск-ориентированной политики. В то же время

традиционные модели и скоринговые карты сохраняют свою важность как четкая и проверенная основа для сравнения и обоснования более сложных алгоритмов, что важно с точки зрения нормативных требований и внутренних процедур валидации моделей.

Полученные результаты могут быть использованы в алгоритмическом и информационном обеспечении систем управления кредитными рисками коммерческих банков, а также в смежных задачах оценки финансовой надежности контрагентов и клиентов. Они могут быть использованы при проектировании и модернизации подсистем скоринга и аналитики рисков, а также при создании служб поддержки принятия решений в сфере розничного и корпоративного кредитования. Выводы, сделанные в ходе исследования, будут полезны при разработке алгоритмической и информационной поддержки различных рекомендательных систем в банковском секторе.

#### Литература

- [1] Долги по кредитам в России достигли 1,5 трлн Р в 2025 -м: зумеры стали брать меньше, риски перешли к 30–45-летним // Rusbase. 2025. URL: <https://rb.ru/news/prosrochki-po-kreditam-v-rossii-dostigli-15-trln-v-2025-m-zumery-stali-brat-menshe-riski-pereshli-k-3045-letnim> (дата обращения: 20.02.2026). Режим доступа: свободный.
- [2] Кредитование юридических лиц и индивидуальных предпринимателей / Банк России. Статистика банковского сектора. URL: [https://www.cbr.ru/statistics/bank\\_sector/sors/credit](https://www.cbr.ru/statistics/bank_sector/sors/credit) (дата обращения: 20.02.2026). Режим доступа: свободный.
- [3] Ayari, H., Guetari, P.R. & Kraïem, P.N. Machine learning powered financial credit scoring: a systematic literature review. *Artif Intell Rev* 59, 13 (2026). <https://doi.org/10.1007/s10462-025-11416-2>.
- [4] Пучков А. Ю., Дли М. И., Василькова М. А., Прокимнов Н.Н. Метод прогнозирования оттока клиентов банка на основе ансамблевой модели машинного обучения // *Прикладная информатика*. 2024. Т. 19. № 1. С. 5–27. DOI: 10.37791/2687-0649-2024-19-1-5-27
- [5]. La Gatta, V., Postiglione, M. & Sperli, G. A novel augmentation strategy for credit scoring modeling. *Neural Comput & Applic* 37, 6663–6675 (2025). <https://doi.org/10.1007/s00521-024-10452-3>
- [6] Пучков, А. Ю. Ансамблевая модель машинного обучения для прогнозирования качества переработки фосфатного сырья / А. Ю. Пучков, М. А. Василькова, А. М. Соколов // *Интегрированные модели и мягкие вычисления в искусственном интеллекте (ИММВ-2024)* : Сборник научных трудов XII Международной научно-практической конференции. В 2-х томах, Коломна, 14–17 мая 2024 года. – Смоленск: Универсум, 2024. – С. 320-328.

## **ПРИМЕНЕНИЕ БИОИНСПИРИРОВАННЫХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ ТАРГЕТИРОВАНИЯ ТУРИСТСКИХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ**

В настоящее время современная туристская индустрия находится на этапе цифровой трансформации. Благодаря увеличению объема данных о поведении потребителей (история бронирований, геолокация, поисковые запросы, отзывы), с одной стороны, появляется возможность формирования релевантного контента, а с другой – возникает задача его предоставления в режиме реального времени.

Таргетирование туристских предложений представляет собой процесс демонстрации пользователю именно того отеля, тура или экскурсии, которые с наибольшей вероятностью приведут к целевому действию (переходу по предложению и приобретению соответствующего продукта). Однако задача осложняется необходимостью учитывать не только предпочтения пользователя, но и маржинальность предложения, бюджет рекламной кампании, сезонность и т.п. Применение традиционных градиентных методов оптимизации для решения данной задачи зачастую приводит к застреваниям в локальных экстремумах, в связи с чем возникает эффект «преждевременной сходимости»: модель находит локальный экстремум вблизи начальной позиции и теряет способность к исследованию более перспективных областей пространства признаков, особенно в условиях его высокой размерности и зашумленности исходных данных.

В последние годы для таких оптимизационных задач активно применяются биоинспирированные алгоритмы, использующие стохастический подход к выполнению поиска [1, 2], позволяющий им находить близкие к оптимальным решения в сложных ландшафтах. Данная работа ставит целью провести анализ применимости таких алгоритмов для повышения эффективности таргетирования в сфере туризма.

В условиях высокой насыщенности предложения и низкой лояльности потребителей эффективность таргетирования становится ключевым фактором конкурентоспособности. Маркетолог физически не способен одновременно обрабатывать сотни параметров в реальном времени. Следовательно, для выработки эффективной стратегии необходима математическая модель, сводящая всё многообразие факторов к единой целевой функции.

С математической точки зрения рассматриваемую задачу можно представить в следующем виде. Пусть имеется пользователь  $u_i$  и множество туристских предложений  $O = \{o_1, \dots, o_j, \dots, o_J\}$ . Для данного пользователя формируется ранжированный список предложений, из которых он осуществляет выбор. Т.е. необходимо для пользователя  $u_i$  подобрать такое подмножество предложений, выбор из которого позволит максимизировать целевую функцию  $F(x)$ , отражающую совокупный эффект с учётом вероятности перехода по

предложению. При этом для каждого предложения  $o_j$  известна (или оценивается моделью) возможность перехода  $p_j$ , при этом в подмножество должны попадать только те предложения, для которых  $p_j$  превышает заданный порог  $p_0$ . В качестве переменных  $x$  могут использоваться разные стоимостные параметры, влияющие как на вероятность выбора, так и на итоговую эффективность: стоимость продукта, расходы на рекламу и т.п.

В данной статье рассматриваются три биоинспирированных алгоритма, реализующих дифференциально-векторное движение. Каждый из них базируется на уникальной природоподобной модели поведения, которая предопределяет их сильные стороны и ограничения применительно к таргетированию туристских предложений [3].

Алгоритм роя частиц (*Particle Swarm Optimization, PSO*) имитирует социальное поведение птиц или косяков рыб. Каждая «частица» представляет собой потенциальное решение (набор настроек таргетинга), движущееся в многомерном пространстве признаков. Динамика роя задается двумя векторами притяжения: частица корректирует свое положение на основе своего лучшего положения ( $p_{best}$ ) и лучшего положения, найденного роем в целом ( $g_{best}$ ). Коллективная память обеспечивает высокую скорость сходимости, что важно для систем реального времени, где необходимо быстро адаптироваться к изменению поведения пользователя или внешним условиям рынка.

Алгоритм искусственной пчелиной семьи (*Artificial Bee Colony, ABC*) моделирует поведение медоносных пчел при поиске нектара. В нем агенты разделены на три типа: рабочие пчелы исследуют окрестности известных источников пищи (решения поставленной задачи); пчелы-наблюдатели, получая информацию от рабочих, выбирают перспективные источники для дальнейшей разработки; пчелы-разведчики осуществляют случайный поиск новых областей, предотвращая преждевременную остановку в локальных оптимумах. Такая структура делает *ABC* подходящих для задач, где важен баланс между диверсификацией (поиск новых вариантов) и интенсификацией (углубленная проработка уже прибыльных).

Алгоритм кошачьей стаи (*Cat Swarm Optimization, CSO*) заключается в четком разделении двух поведенческих паттернов (режимов поиска), что делает его эффективным для задач с резким изменением величины спроса, характерной для туристской отрасли. В режиме поиска (*Seeking Mode*) кошки находятся в состоянии наблюдения, исследуя окружающее пространство (в контексте таргетинга это поиск новых, ранее не охваченных вариантов решения или нестандартных связок «тур-пользователь»). Во этом режиме кошки обновляют свои позиции, даже если текущее решение выглядит недостаточно хорошим, что обеспечивает широту охвата пространства поиска [4, 5]. В режиме выслеживания (*Tracing Mode*) кошки «гонятся» за добычей, быстро двигаясь в сторону лучшего решения, найденного стаей (локальный поиск).

Для оценки эффективности применения биоинспирированных алгоритмов в задаче таргетирования туристских предложений можно использовать следующие метрики: скорость сходимости (количество итераций, необходимое

для достижения максимального значения целевой функции); устойчивость к локальным экстремумам; итоговая бизнес-метрика (эффективность конверсии по сравнению с базовым подходом).

Ниже представлена сравнительная таблица 1 на основе теоретического анализа и эмпирических данных моделирования (симуляции).

Стоит отметить, что туристская отрасль накладывает специфические ограничения на использование биоинспирированных алгоритмов. Во-первых, следует отметить выраженную сезонность. Алгоритм должен отличать пиковый спрос на пляжный отдых летом от возросшего интереса к экскурсионным турам в ноябрьские праздники. *PSO* подходит для этого в большей степени, чем другие алгоритмы за счет смещения в стороны локального поиска [6, 7]. Во-вторых, необходимо учитывать большое число противоречивых факторов: целевая функция должна включать не только вероятность приобретения, но и рейтинг отеля, отзывы. Алгоритм искусственной пчелиной колонии демонстрирует эффективность в навигации по сложным ландшафтам пространства признаков с помощью параллельного поиска и распределению задач между «рабочими пчелами» и «разведчиками». А алгоритм *CSO* успешно выявляет новые варианты решения в условиях повышенной сложности поисковых пространств, благодаря минимальной склонности к преждевременной сходимости по сравнению с другими рассматриваемыми алгоритмами (таблица 1).

Таблица 1. Сравнительный анализ биоинспирированных алгоритмов в задаче таргетирования туристских предложений

Критерий сравнения	Рой частиц (PSO)	Пчелиная семья (ABC)	Кошачья стая (CSO)
Скорость сходимости	Высокая	Средняя	Средняя
Склонность к преждевременной сходимости	Высокая (может застревать в локальных оптимумах)	Средняя (благодаря пчелам-разведчикам)	Низкая (из-за баланса двух режимов)
Баланс между поиском новых решений и использованием найденных	Смещен в сторону использования	Баланс обеспечивается наличием разведчиков	Баланс обеспечивается встроенным механизмом смешивания
Интерпретируемость результатов	Средняя	Средняя	Средняя
Сложность настройки параметров	Низкая	Высокая	Средняя

Проведенный анализ показывает, что биоинспирированные алгоритмы являются эффективным инструментом для таргетирования туристских предложений. Способность достигать глобального оптимума в условиях высокой размерности пространств поиска является ключевым преимуществом данных алгоритмов. Сравнение алгоритмов *PSO*, *ABC* и *CSO* выявило, что наибольшую сбалансированность между скоростью нахождения оптимального решения и устойчивостью к локальным экстремумам имеет алгоритм, моделирующий поведение домашних кошек. Данный алгоритм благодаря механизму разделения на «искателей» и «охотников» сохраняет способность к долгосрочному стратегическому поиску, минимизируя риск погони за краткосрочными рыночными шумами. Дальнейшие исследования целесообразно направить на разработку гибридного подхода способного справляться с неполными, сильно зашумленными данными о потребителях и внезапными изменениями в туристском секторе. Также среди перспектив развития стоит выделить интеграцию биоинспирированных алгоритмов с методами кластеризации. Предварительное распределение большого количества туристских предложений по группам на основе задаваемых характеристик (стоимость, сезонность, рейтинг и др.) и портрета клиента (с учетом истории бронирований) позволит идентифицировать релевантный кластер для него и составить индивидуальный набор предпочтительных вариантов, тем самым сократив область поиска и увеличив точность подбора персонализированных предложений.

#### Литература

- [1]. Артюхова П.А. Применение нейросетевых моделей для повышения эффективности лидогенерации // Донецкие чтения - 2025: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности. 2025. С. 208-210.
- [2]. Булыгина О.В., Артюхова П.А. Применение алгоритма кошачьей стаи для подбора каналов цифрового маркетинга // Емельяновские чтения. Имитационное моделирование и системный анализ в управлении. 2025. С. 22-26.
- [3]. Карабутов Н.Н. Интеллектуальный анализ данных в туризме: методы персонализации предложений // Прикладная информатика. 2019. № 14(3). С. 45-58.
- [4]. Chu S.C. & Tsai P.W. Computational intelligence based on the behavior of cats // International Journal of Innovative Computing, Information and Control. 2007. Vol. 3(1). p. 163-173.
- [5]. Смирнов Е.А. Применение роевого интеллекта для оптимизации рекламных кампаний в e-commerce // Цифровая экономика. 2021. № 2(10). С. 22-30.
- [6]. Булыгина О.В., Ярцев Д.Д., Прокимнов Н.Н., Верейкина Е.К. Направления гибридизации алгоритмов роевого интеллекта и нечеткой логики для решения оптимизационных задач в социально-экономических системах // Прикладная информатика. 2024. Т. 19. № 5. С. 65–87. DOI: 10.37791/2687-0649-2024-19-5-65-87.
- [7]. Булыгина О.В., Дли М.И., Воротилова М.Ю., Анисимов А.Ю. Обобщенный подход к построению нечетких биоинспирированных моделей для ситуационного управления проектами // Прикладная информатика. 2025. Т. 20. № 5. С. 22-45. DOI: 10.37791/2687-0649-2025-20-5-22-45.

## **ИТ-КОНТРОЛЛИНГ ПРОЦЕССА УЧЁТА РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ: ОГРАНИЧЕНИЯ ТРАДИЦИОННЫХ ПОДХОДОВ И ПОТЕНЦИАЛ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Контроллинг в ИТ-менеджменте занимает ключевую позицию в качестве инструмента информационно-аналитической поддержки управленческих решений. Учёт рабочего времени сотрудников является одним из базовых управленческих аспектов в ИТ-сфере. Данные о трудозатратах лежат в основе расчёта себестоимости продуктов, оценки эффективности разработки, планирования бюджетов и соблюдения сроков ИТ-проектов. Исходя из практики, можно сделать вывод о том, что сбой в системе учёта начинается именно на этапе сбора данных о временных затратах.

Сегодня наблюдается переход экономики к цифровым моделям, где человеко-часы остаются основной единицей измерения затрат в ИТ-сфере, что доказывает актуальность рассматриваемой темы. В условиях высокой конкуренции и ужесточения требований к прозрачности Agile-процессов, компании сталкиваются с парадоксом: чем больше усилий прилагается для учёта времени, тем меньше времени остается на продуктивную работу, а качество получаемых данных все равно остается низким [1].

Классические системы ИТ-контроллинга [2-3], ориентированные на точный расчёт план-фактных отклонений, становятся малоэффективными, особенно если исходные данные являются недостаточно качественными (точными, достоверными, актуальными и т.п.). Возникает потребность в поиске новых подходов к автоматизации процессов сбора и верификации данных о рабочем времени, среди которых большой потенциал демонстрируют методы интеллектуального анализа данных.

В качестве теоретической базы исследования была рассмотрена классическая функциональная модель контроллинга, адаптированная для ИТ-сферы. Данная модель включает четыре последовательных этапа, применимых к управлению временем: планирование (оценка трудоёмкости задачи (человеко-часы)), учёт (фиксация фактических затрат времени сотрудником), контроль (сравнение план-фактных значений и выявление отклонений), анализ (принятие управленческих решений на основе оценки отклонений).

Если рассматривать применение данной модели на практике, то её эффективность снижается из-за критических ограничений, характерных для этапа учета (в частности, субъективизма, низкой детализации, ретроспективности, демотивации). Например, ограничение, связанное с низкой детализацией учёта, складывается из сущности традиционного подхода, фиксирующего время на задачу целиком и не раскрывающего его структуру (трудозатраты на написание кода, коммуникацию, решение технических проблем и прочее).

Ретроспективность отражена в принципе модели работать «постфактум». Отчет формируется, когда время уже потрачено и бюджет превышен. Система не способна предупредить о риске срыва срока в текущий момент, так как данные обновляются слишком медленно.

Процесс учёта воспринимается разработчиками как бюрократический балласт. Это создает когнитивный диссонанс между декларируемой целью модели и реальным действием, что отражает ограничение модели в демотивации персонала [4].

Таким образом, ключевая проблема заключается в разрыве между потребностью менеджеров в точных данных и неспособностью традиционной модели гарантировать достоверность этих данных на входе.

Для преодоления указанных ограничений предлагается модификация функциональной модели контроллинга путем внедрения слоя интеллектуального анализа данных на базе нейросетевых технологий. Вместо того, чтобы полагаться на ручной ввод, система автоматически собирает и интерпретирует «цифровой след» сотрудника.

Предлагаемая архитектура решения включает три ключевых компонента:

1. Автоматическая классификация на основе сверточных нейросетей (CNN), которая заключается в анализе контента рабочего стола или активных окон. Система обучается различать состояния «написание кода», «изучение документации», «коммуникация» и т.д., что в результате позволяет автоматизировать заполнение детализированного табеля без участия человека. Это снимает проблему субъективизма и повышает детализацию.

2. Предиктивная аналитика на основе рекуррентных сетей (RNN), которая позволяет анализировать последовательность действий в начале рабочего дня или спринта. В результате нейросеть прогнозирует вероятность завершения задачи к установленному сроку, благодаря чему система контроллинга переходит от констатации фактов к предупреждению.

3. Выявление аномалий на основе рекуррентного автокодировщика (LSTM-Autoencoder), которое происходит за счёт обучения модели на истории активности конкретного сотрудника. Любые нестандартные паттерны автоматически фиксируются для последующего анализа руководителем или для уточняющего запроса самому сотруднику. Данный компонент позволяет повысить достоверность данных и выявить скрытые риски.

Функциональная модель контроллинга была видоизменена с учетом предложенных нейросетевых технологий, что позволило трансформировать её из реактивной в проактивную систему. Обновленная архитектура, совмещающая классические этапы с нейросетевыми модулями сбора и прогнозирования, представлена на рис. 1.

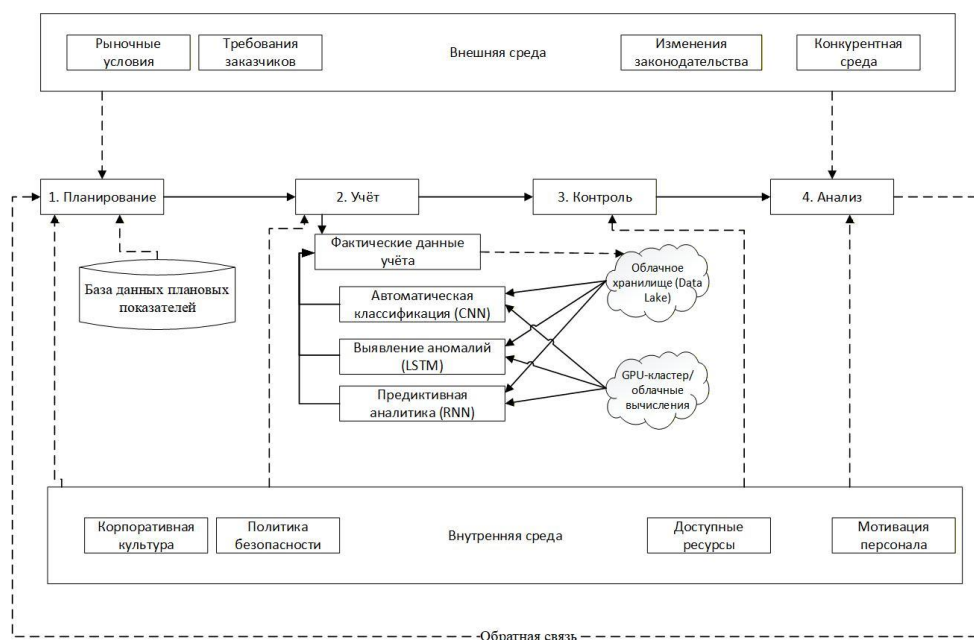


Рисунок 1 – Функциональная модель контроллинга, адаптированная для ИТ с предлагаемыми элементами нейросетевых технологий

Предложенная модель контроллинга позволяет повысить точность и детализацию учёта рабочего времени посредством внедрения нейросетевых модулей. В результате модификации процесс из реактивного анализа отклонений переходит в проактивное предотвращение рисков нарушения сроков. Практическая значимость такого подхода заключается в снижении административной нагрузки на разработчиков, повышении прозрачности процесса работы над проектами и формировании объективной базы для принятия решений. Проведение исследований в данной области в будущем может быть направлено на обеспечение информационной безопасности внедряемых решений, разработку методик настройки нейросетевых моделей под специфику конкретных организаций и на оценку экономической эффективности от внедрения подобных систем с учетом возможных рисков контроля и этических аспектов автоматизации мониторинга работы сотрудников.

В заключение следует отметить, что применение нейросетевых технологий в ИТ-контроллинге создает ценность для всех стейкхолдеров процесса учёта рабочего времени: менеджмент получает возможность перейти от субъективного учёта к объективному мониторингу цифровой активности, организация решает проблему качества входных данных, а сотрудники освобождаются от рутинных операций по заполнению отчетов. Кроме того, система получает возможность проведения предиктивной аналитики.

#### Литература

- [1]. Кравченко Т.К., Гоменюк К.С., Дружаев А.А., Липатников А.Ю. Планирование бизнес-анализа в компании с применением методологии Agile // Прикладная информатика. 2019. №5. С. 5-17.  
 [2] Павленков М.Н., Парамонов А.В. Функциональная и структурная модели контроллинга планирования [Электронный ресурс] // elibrary.ru: URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16377400> (дата обращения 28.02.2026).

[3] Юсупова, С. Я., Бойкова М.В. Контроллинг : Учебник. Москва : Дашков и К°, 2022. 368 с. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684509> (дата обращения: 01.03.2026).

[4] Побыянская А.В., Кипервар Е.А., Дубровин А.М. Система контроля и учета рабочего времени как направление повышения производительности труда [Электронный ресурс] // cyberleninka.ru: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemy-kontrolya-i-ucheta-rabochego-vremeni-kak-napravlenie-povysheniya-proizvoditelnosti-truda/viewer> (дата обращения 01.03.2026).

*А.А. Борисова, студ.; рук. Л.В. Фомченкова, д.э.н., проф.  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

## **КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ**

С развитием электронной коммерции и увеличением количества онлайн-продаж инструменты коммуникации стали критически важными для маркетинга и сбыта. Цифровой профиль товара на маркетплейсе выполняет функции виртуального продавца-консультанта, напрямую влияя на конверсию, лояльность клиентов и финансовые результаты бизнеса. Однако ключевой проблемой при создании и поддержании таких профилей является отсутствие объективных, измеримых критериев качества информации. Контент, созданный без опоры на данные и экспертизу, часто становится хаотичным и неэффективным, поскольку неясно, какие именно элементы (визуальные, текстовые, структурные) оказывают решающее влияние на потребительское решение и итоговую конверсию. Как отмечается [1] в digital-среде «качество перестает быть абстрактной категорией и становится измеримой величиной, напрямую влияющей на бизнес-метрики».

С точки зрения бизнес-анализа, каждый элемент информационного профиля перестает быть лишь задачей дизайна и копирайтинга и становится стратегическим фактором, требующим управления на основе данных. Исследования [2] подтверждают, что до 94% первичного впечатления пользователя формируется на основе визуального оформления, а общее восприятие информации напрямую детерминирует финальное решение о покупке. Практика лидеров e-commerce показывает, что инвестиции в системное качество цифрового контента имеют четко измеримый финансовый эффект.

К традиционным методам контроля качества цифровых профилей товаров относятся: ручной аудит выборок, разработка статических бренд-буков и гайдлайнов, сбор обратной связи от пользователей, А/В-тестирование отдельных изолированных элементов. Анализ этих методов через фундаментальные принципы бизнес-анализа, описанные в BABOK® Guide v.3 [3], выявляет такие их системные недостатки как высокая ресурсоемкость и низкая масштабируемость, субъективность и реактивность, отсутствие сквозной аналитики и измеримости. Невысокая ресурсоемкость и низкая масштабируемость возникают из-за нарушения принципа эффективности, так как ручные процессы не применимы к каталогам, содержащим десятки или сотни тысяч артикулов. Недостаток субъективности и реактивности появляется из-за

нарушения принципа объективности и проактивности, поскольку качество часто оценивается субъективно, а проблемы обнаруживаются лишь после негативной реакции клиентов. Недостаток отсутствия сквозной аналитики и измеримости появляется в следствие нарушения принципа управления на основе данных. Основная суть недостатка заключается в отсутствии единой системы метрик, связывающей конкретные параметры контента (полноту текста, качество изображений, структуру данных) с ключевыми бизнес-показателями (конверсия, средний чек, уровень возвратов). Таким образом, традиционный подход не обеспечивает системного управления качеством информации как стратегическим активом. Это создает потребность в новой модели, основанной на принципах бизнес-аналитики.

Суть предлагаемого подхода заключается в переходе от фрагментарного контроля к построению целостной системы управления цифровым качеством, в основе которой должны лежать следующие характеристики: измеримость и связь с бизнес-метриками, проактивность и автоматизация, сквозной итеративный характер, объективность и стандартизация, ориентация на потребительский опыт, масштабируемость и интеграция с BI-системами.

Фундаментом предлагаемой системы является перевод качественных характеристик контента в плоскость количественных показателей. Каждый аспект цифрового профиля товара – актуальность, полнота, точность, наглядность – должен быть описан через метрики, взаимосвязанные с результатами бизнеса. Например, категория «полнота описания» трансформируется в процесс заполнения обязательных и рекомендованных атрибутов, а «наглядность» - в технические параметры изображений (разрешение, фон) и их взаимосвязь с конверсией. Как подчеркивается в «Цифровом качестве», «метрики – это мера, которая делает качество понятным для всех участников процесса».

Традиционный реактивный подход, при котором ошибки исправляются после публикации и негативной реакции пользователей, должен уступить место проактивной модели. Система управления качеством призвана не только констатировать уже существующие отклонения, но и прогнозировать, предотвращать появление потенциальных узких мест на этапе создания или загрузки контента. Внедрение автоматизированной проверки на основе заданных стандартов (например, проверка наличия видео, требуемого количества фото определенного ракурса, SEO-параметров текста) позволяет избежать публикацию некачественного контента, а не исправлять его постфактум.

В предложенной модели контроль качества утрачивает черты разового мероприятия или финального этапа перед запуском товара. Он приобретает сквозной характер, внедряясь во все стадии жизненного цикла цифрового профиля товара. Принцип итеративности из бизнес-анализа здесь напрямую применяется к контенту.

Ключевым условием эффективности системы является замена субъективных, зачастую конфликтующих мнений различных отделов, едиными объективными стандартами. Эти стандарты становятся единым источником

истины для всех участников процесса: маркетологов, контент-менеджеров, закупщиков, SEO-специалистов. Стандартизация охватывает не только структуру атрибутов и метаданных, но и визуальные параметры, что гарантирует единообразие и предсказуемость пользовательского опыта во всем ассортименте, а также устраняет почву для внутренних противоречий.

Источником требований к качеству информации в предлагаемой системе выступает не интуиция или внутреннее представление, а верифицированные данные о поведении и предпочтениях конечного пользователя. Анализ показателя отказов (bounce-rate), времени на странице, глубины просмотра, паттернов кликов по изображениям и тексту позволяет выявить, какие форматы и структуры информации наиболее эффективны.

Архитектура создаваемой системы контроля должна обладать свойством масштабируемости, позволяя без потерь эффективности адаптироваться к росту товарной матрицы и интегрироваться с платформами бизнес-аналитики (BI). Это позволяет агрегировать данные о качестве контента с другими бизнес-показателями (продажи, логистика, возвраты) и выявлять комплексные зависимости.

На рисунке 1 представлена схема контроля качества на основе выявленных принципов.

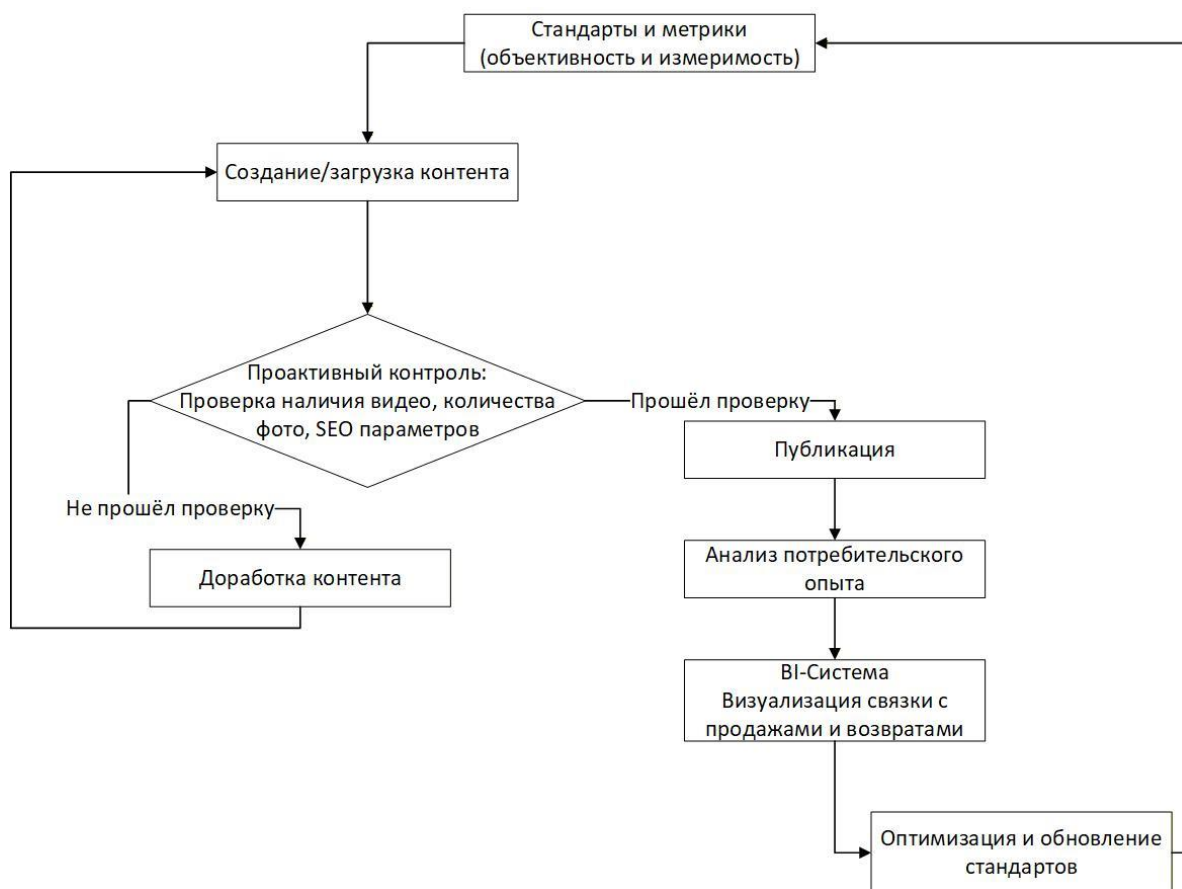


Рисунок 1 – Схема контроля качества информации о товаре с учётом выявленных принципов

Развитие процесса контроля качества информации для потребителя на основе принципов бизнес-аналитики представляет собой эволюцию от искусства к науке управления цифровым контентом. Предложенные характеристики – измеримость, проактивность, сквозной характер, объективность, ориентация на пользователя и масштабируемость – формируют каркас для построения системы, в которой качество информации становится не статьей расходов, а инвестицией с чётко измеримой отдачей.

Внедрение такой системы позволяет трансформировать информационные профили товаров из потенциального источника проблем в надёжный стратегический актив, напрямую способствующий росту конверсии, удовлетворенности клиентов и общей эффективности цифрового бизнеса. Клиент получает исчерпывающую, достоверную и хорошо структурированную информацию, что является предпосылкой для роста конверсии. Его удовлетворенность растёт благодаря прозрачности, а общая эффективность бизнеса повышается за счёт оптимизации внутренних процессов, сокращения издержек на обработку рекламаций и укрепления репутаций компании как надежного поставщика качественного контента.

Дальнейшие исследования в данной области могут быть направлены на разработку конкретных алгоритмов и моделей машинного обучения для автоматической оценки семантической точности и эмоционального воздействия контента. Описанная в работе система контроля качества, построенная на принципах бизнес-аналитики, создает необходимую базу для внедрения более сложных и интеллектуальных методов анализа. Это даст возможность не только гарантировать формальную правильность информации, но и управлять тем впечатлением, которое она производит на потребителя, делая контент не только точным, но и убедительным, вовлекающим и соответствующим в полной мере ожиданиям целевой аудитории.

#### Литература

- [1]. Чекмарев А.В., Азаров В.Н., Куприянов Ю.В. Цифровое качество – 1БИТ, 2024. – 500 с.
- [2]. Почему визуальная идентичность влияет на конверсию больше, чем оффер [Электронный ресурс] // planURAGAN: URL: <https://planuragan.ru/tpost/creh84u101-pochemu-vizualnaya-identichnost-vliyaet> (дата обращения 06.01.2026).
- [3]. ВАВОК®; Руководство к своду знаний по бизнес-анализу®, Версия 3.0 / Международный институт бизнесанализа [Пер. с английского]. – Москва : Олимп-Бизнес, 2022. – 626 с.

## **ИНТЕГРАЦИЯ ПРОЕКТНОГО И ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УПРАВЛЯЕМОСТИ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ЭТАПЕ ЗАПУСКА**

В настоящее время запуск малого предприятия сопровождается высокой неопределённостью. Она обусловлена тем, что параметры спроса уточняются уже в процессе работы, продукт дорабатывается по результатам первых продаж, управленческие решения принимаются при ограниченных ресурсах и неполной информации. Согласно данным Единого реестра субъектов малого и среднего предпринимательства (МСП), по состоянию на конец 2025 года в Российской Федерации насчитывалось порядка 6,7 млн предприятий сектора МСП, при этом ежегодно регистрировалось значительное количество случаев прекращения их деятельности [1]. Среди распространённых причин закрытия бизнеса выделяют убыточность, ошибки в выборе направления и организационные трудности [2]. Данная ситуация свидетельствует о наличии управленческого разрыва между этапом запуска и стадией стабильного развития. В этих условиях особую актуальность приобретает поиск модели, позволяющей обеспечить управляемый переход предприятия от фазы становления к фазе устойчивого функционирования. Именно поэтому цель статьи заключается в рассмотрении механизма интеграции проектного и процессного подходов в управлении малым предприятием через модель зрелости управленческих компетенций.

Теория менеджмента традиционно выделяет процессный и проектный подходы как самостоятельные управленческие логики [3]. Процессный подход рассматривает деятельность организацию как систему взаимосвязанных и регулярно повторяющихся действий, преобразующих ресурсы во входы и выходы с заданными параметрами качества и эффективности. Его применение ориентировано на воспроизводимость результатов, снижение вариативности и формирование устойчивой организационной структуры. Проектный подход, напротив, направлен на достижение уникального результата в условиях ограниченных сроков и ресурсов. Он используется для решения задач развития, внедрения изменений и освоения новых направлений деятельности.

Современные стандарты и практики управления проектами показывают, что проектная деятельность структурируется в виде процессов, сгруппированных по стадиям жизненного цикла и областям знаний. В частности, в научных и прикладных публикациях, посвященных комбинированию проектной и процессной методологии, подчеркивается, что совместное применение подходов повышает управляемость изменений и снижает риск рассогласования между развитием и операционной устойчивостью [4]. Однако во многих работах основное внимание уделяется крупным и средним организациям, тогда как специфика малого предприятия в большей степени требует инструмента с

умеренной трудоемкостью, учитывающего дефицит времени и управленческих ресурсов у собственника.

В малом бизнесе эти подходы практически неизбежно применяются параллельно. На этапе запуска организация действует преимущественно в проектном режиме: формируется продукт, тестируется ценовая модель, осуществляется поиск первых клиентов, выстраиваются отношения с поставщиками, внедряется система учета. Важно отметить, что одновременно возникают повторяющиеся операции – от приема заказа до исполнения обязательств и расчетов. Именно поэтому при отсутствии критериев перехода от разовых решений к устойчивым процедурам собственник вынужден постоянно переключаться между задачами развития и текущими операциями, что усиливает зависимость результатов от одного человека и ограничивает рост предприятия.

Для преодоления этого противоречия предлагается подход, выстраивающий последовательную модель, сочетающую обе логики управления – проектную и процессную – с учетом ресурсных ограничений малых предприятий. В качестве инструмента реализации этого подхода используется матрица зрелости управленческих компетенций, которая как раз и формализует момент перехода от проектной деятельности к процессной на основе четких критериев.

В рамках данной матрицы процессное управление рассматривается как результат успешной проектной работы. Компетенция проходит три стадии:

- формируется как решение конкретной задачи на этапе запуска – проект;
- подтверждается стабильная повторяемость результата;
- фиксируется в виде минимально достаточных процедур, показателей контроля и распределения ответственности - процесс.

Указанные стадии описывают общий путь развития компетенции от разового решения к устойчивому процессу, поэтому в матрице они детализируются до пяти уровней зрелости, что позволяет точнее диагностировать состояние управленческих элементов и выбрать дальнейшие действия (рисунок 1).



Рисунок 1 – Соответствие стадий развития компетенции и уровней зрелости

Такое решение ориентировано на минимизацию нагрузки на собственника, обеспечение прозрачности, сокращение временных затрат при типовых

операциях и снижении риска ошибок, что создает основу для масштабирования бизнеса без потери управляемости.

Матрица строится по двум измерениям. По горизонтали выделяются ключевые контуры деятельности малого предприятия: рынок и клиент, исполнение обязательств, финансы и обязательные требования. По вертикали задаются стадии зрелости компетенции: инициирование, повторяемость, стабилизация, формализация, автоматизация. Критерии представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Критерии зрелости управленческих компетенций малого предприятия по ключевым контурам

Стадия зрелости компетенции	Рынок и клиент	Исполнение обязательств	Финансы и обязательные требования
Инициирование	Первые подтвержденные продажи; зафиксированы продукт, цена и канал.	Разовые заказы; ручной контроль сроков и результата.	Разделены личные и предпринимательские платежи. Собираются первичные документы.
Повторяемость	Учет обращений и результатов по этапам сделки; базовые конверсии.	Типовой порядок выполнения; фиксируются сроки и случаи сбоев.	Учет поступлений и платежей; календарь обязательных платежей.
Стабилизация	План продаж на 2-4 недели подтверждается фактом; отклонения фиксируются по причинам.	Соблюдение целевых сроков по основным операциям; учет брака и переделок.	Период закрывается по единым правилам; кассовые разрывы выявляются заранее на основе графика платежей.
Формализация	Определены роли в работе с клиентом; установлен порядок обработки обращений и шаблоны документов; выбраны 2–3 показателя контроля.	Описаны шаги исполнения и контрольные точки; заданы критерии приемки результата и ответственность.	Утверждены правила согласования платежей и лимиты; определен порядок управленческой отчетности и ответственные лица.
Автоматизация	CRM фиксирует обращения и этапы сделок; автоматизированы напоминания и типовые действия по сделке.	Цифровой учет статусов заказов и запасов; уведомления о рисках сроков и дефицита материалов.	Учетная система интегрирована с банком и кассой; формируются регулярные отчеты и панель показателей по ликвидности и платежам.

Важно отметить, что по мере роста зрелости компетенций предприятие переходит от разовых действий и ручного контроля к закреплению ролей,

показателей и регламентов, а затем - к автоматизации. Матрица зрелости управленческих компетенций малого предприятия используется для диагностики: она позволяет определить, какие компетенции уже дают устойчивый результат и могут быть переведены в процессный контур с закреплением ответственности, процедур и метрик, а какие остаются в зоне развития и требуют проектной организации работ. Тем самым матрица становится инструментом принятия решения о том, когда и кому целесообразно передавать управление операционными задачами, сохраняя за собственником ориентацию на задачу развития.

Соответственно рассматриваемый механизм включает четыре последовательных шага. Сначала выполняется инвентаризация проектов и повторяющихся операций с их распределением по трём контурам деятельности. Затем оцениваются частота операций, вариативность результата и последствия ошибок для предприятия. Далее полученные данные вносятся в матрицу, после чего определяется уровень зрелости каждой компетенции. Завершающим шагом становится выбор управленческого режима: сохранение проектного формата либо переход к формализации и последующей автоматизации.

В результате интеграция проектного и процессного подходов через матрицу зрелости компетенций обеспечивает управляемый переход малого предприятия от периода высокой неопределенности к устойчивому функционированию и росту, опирающемуся на воспроизводимые результаты. Модель может применяться при создании малого предприятия в сфере услуг, торговли и производственной кооперации, а также при реорганизации уже действующего бизнеса на стадии роста. Использование матрицы зрелости управленческих компетенций целесообразно в системах внутреннего контроля, стратегического планирования и управленческого учета. Инструмент адаптируется под отраслевую специфику и на базовых уровнях зрелости не требует сложной организационной и ИТ-инфраструктуры, что делает его применимым в условиях ограниченных ресурсов малого бизнеса.

#### Литература

- [1]. Федеральная налоговая служба. Единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства: статистика. Текст: электронный // ФНС России. URL: <https://ofd.nalog.ru/statistics.html> (дата обращения: 22.02.2026).
- [2]. Пиньковецкая Ю.С. Прекращение предпринимательской деятельности: причины и стратегии // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент». 2020. № 1 (40). С. 19–26. DOI: 10.17586/2310-1172-2020-13-1-19-26. URL: <https://economics.ihbt.ifmo.ru/ru/article/19468/> (дата обращения: 22.02.2026).
- [3]. Харламов И.В., Буткевич А.С. Системный подход: синергия процессного и проектного подходов // Инновации и инвестиции. 2023. № 7. С. 68–71.
- [4]. Ильин И.В., Лёвина А.И. Интеграция проектного подхода в модель бизнес-архитектуры предприятия // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2013. № 6–2 (185). С. 74–82.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ КОНТРОЛЛИНГА РИСКОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ЗАДАЧАМИ ИТ-ПРОЕКТА**

В настоящее время экономика характеризуется возрастающей ролью ИТ-проектов, которые являются фактором конкурентного преимущества и основой для проведения стратегических изменений. Эффективная реализация таких проектов прямо зависит от используемого набора инструментов, среди которых находятся информационные системы (ИС) управления проектными задачами. Они обеспечивают коммуникацию, планирование и организацию хранения разной слабоструктурированной информации (технических заданий, конфиденциальной информации, персональных данных участников команды и т.п.). Согласно данным платформы управления проектами *monday.com*, 82% организаций использует специализированное программное обеспечение (ПО) для управления проектами с целью повышения организационной эффективности, а 57% сотрудников отмечают, что количество используемых ими инструментов по сравнению с прошлым годом увеличилось [1]. Всё это превращает такие ИС в потенциальную цель для атак со стороны злоумышленников, что подтверждается статистикой. По данным ИБ-организации ООО «Бастион», каждая четвёртая атака осуществлялась через партнёров и/или подрядчиков, причем доля таких кибератак выросла втрое [2].

В таких условиях обеспечение информационной безопасности (ИБ) ИС управления задачами проектов становится важным фактором, который влияет на достижение целей проектов, соблюдение сроков выполнения, бюджета и получение заданного качества. При этом традиционные методы управления рисками ИБ часто не интегрированы в процесс проектного управления из-за своей статичности или технической ориентации и не позволяют руководителям проекта своевременно идентифицировать угрозы и минимизировать последствия их реализации. Решить данную проблему способны инструменты контроллинга, которые изначально нацелены на информационно-аналитическую поддержку и способны обеспечить непрерывный мониторинг, оценку и прогнозирование рисков ИБ при управлении задачами ИТ-проектов.

ИС управления задачами проектов имеют уникальные характеристики (изменчивость обрабатываемых данных и статусов задач, коммуникационное и контекстное наполнение, отражение иерархии и структуры ролей проекта, множество внутренних и внешних исполнителей, временный характер проектных ролей), которые порождают специфические риски ИБ.

На рисунке 1 представлена классификация рисков ИБ ИС управления задачами проектов по природе возникновения и объекту воздействия [3].

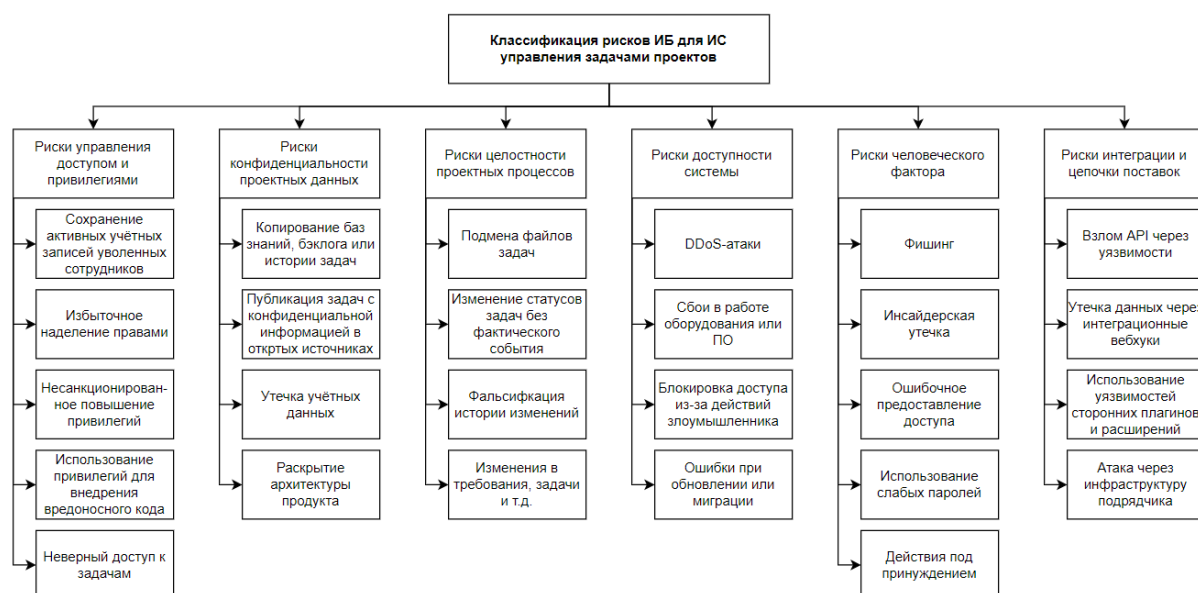


Рисунок 1 – Классификация рисков ИБ ИС управления задачами проектов

Риски управления доступом и привилегиями – это группа рисков, связанная с изменениями в составе участников команды проекта и их полномочий на протяжении его жизненного цикла. Часто права доступа назначаются на время выполнения задачи и не всегда отзываются своевременно, что создаёт предпосылки для несанкционированного доступа и злоупотребления полномочиями.

Риски конфиденциальности проектных данных связаны с утечкой информации, используемой в ИС управления задачами проектов, которая включает технические детали, черновики, промежуточные обсуждения и др. Ценность представляют как отдельные документы, так и их совокупность, которые позволяет понять ход разработки, потенциальные уязвимости системы, раскрыть коммерческую информацию.

Риски целостности проектной информации включают угрозы, которые связаны с несанкционированным изменением данных в ИС, что, в свою очередь, влияет на организацию работы и качество конечного продукта. Такие риски могут быть долго незамеченными и наблюдаются со стороны авторизованных пользователей.

Риски доступности системы связаны с невозможностью доступа к системе, что особенно критично для распределённых команд, работающих удалённо или по методологии Agile. Данные риски приводят к простоям процессов.

Риски человеческого фактора – эта группа рисков, в которой главным источником является человек (добросовестный сотрудник, инсайдер, человек, поддавшийся манипуляции и т.д.). Особенности ИС повышают уязвимость пользователей к атакам с использованием методов социальной инженерии.

Риски интеграции и цепочки поставок – обусловлены связями с другими системами и сервисами, а также необходимостью привлечения внешних исполнителей, атаки на которые могут создать угрозу ИБ ИС организации.

При традиционном управлении рисками ИБ доминирует аудит, который обеспечивается периодическими независимыми проверками соответствия ИС требованиям [4]. Однако в динамичной среде ИТ-проекта, где задачи и доступ к ним меняются ежедневно, а время реакции на угрозы затягивается на часы, аудит становится недостаточной мерой. Выбор в пользу контроллинга обусловлен рядом факторов [5]:

- непрерывный мониторинг ключевых показателей риска в реальном времени, что позволяет фиксировать отклонения своевременно;
- анализ трендов и использование предиктивных моделей, направленность на раннее обнаружение условий реализации риска, предотвращение инцидентов до их наступления;
- интеграция в контур управления проектом: полученные контроллингом данные становятся параметром в отчёте о состоянии проекта наряду с другими, что позволяет руководителю проекта оперативно принимать решения;
- оценка влияния рисков ИБ на достижение целей проекта.

Инструментарий контроллинга рисков ИБ для ИС управления задачами проектов содержит широкий набор различных решений. Их классификация по функциональному признаку, назначению, примеры применения в ИС, недостатки и ограничения представлены в таблице 1 [3-5].

Таблица 1 – Инструменты контроллинга рисков ИБ в ИС управления задачами ИТ-проектов

Категория	Назначение	Примеры конкретных инструментов	Применение для рассматриваемых ИС	Недостатки и ограничения
Инструменты идентификации и сбора данных	Первичное получение информации о событиях, действиях и состояниях, значимых с точки зрения рисков ИБ	- SIEM-системы – Splunk, ArcSight, MaxPatrol; - API и вебхуки – встроенные средства интеграции (Jira API, Asana API); - DLP-системы – InfoWatch, Solar Dozor, Symantec DLP; - UEBA-системы – Exabeam, Securonix	- агрегация логов доступа и действий; - мониторинг перемещения данных между ИС и внешними системами; - выявление аномалий в поведении пользователей	- избыток информации; - отсутствие проектного контекста; - сложность настройки под специфику конкретной ИС
Инструменты анализа и оценки рисков	Преобразование данных в количественные и качественные показатели, характеристики	- методики количественной оценки: FAIR, Monte Carlo simulation;	- расчёт ожидаемых потерь от рисков; - категоризация проектов по уровню риска;	- статичность моделей; - субъективность экспертных оценок;

	зующие риск и его влияние	<ul style="list-style-type: none"> <li>- матрицы и карты рисков: COBIT, ISO27005;</li> <li>- скоринговые модели;</li> <li>- экспертные системы и базы знаний</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сопоставление угроз и сценариев атак;</li> <li>- оценка вероятности реализации риска на основании статистики</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сложность формализации проектных метрик в терминах рисков ИБ</li> </ul>
Инструменты визуализации и поддержки принятия решений	Представление результатов оценки рисков руководителю проекта в наглядной и релевантной форме, интеграция с процессами управления проектом	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дашборды контроллинга – Tableau, Power BI, спец. плагины для Jira и др.;</li> <li>- системы оповещения – интеграция с мессенджерами и почтой;</li> <li>- сценарные тренажёры и «what-if» калькуляторы – RiskWatch, @RISK</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отображение индекса безопасности проекта;</li> <li>- автоматическое уведомление о пороговых показателях;</li> <li>- моделирование последствий решений;</li> <li>- формирование отчётов для ЗС</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- слабая интеграция с интерфейсами конкретных ИС;</li> <li>- отсутствие стандартизированных метрик безопасности;</li> <li>- высокая стоимость внедрения и настройки</li> </ul>
Инструменты предиктивного анализа и машинного обучения	Проактивное выявление скрытых угроз и прогнозирование потенциальных	<ul style="list-style-type: none"> <li>- поведенческие анализаторы – Darktrace, Vectra AI;</li> <li>- системы класса NTA;</li> <li>- ML-модели – TensorFlow, PyTorch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выявление атак, распределённых во времени;</li> <li>- прогнозирование атак;</li> <li>- ранжирование угроз по критичности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сложность интерпретация результатов;</li> <li>- сложность обучения моделей;</li> <li>- ложные срабатывания</li> </ul>
Инструменты автоматизации реагирования (SOAR)	Автоматизация процессов реагирования на выявленные риски без участия человека или с минимальным вовлечением	SOAR-платформы – Demisto, Phantom, Swirl	<ul style="list-style-type: none"> <li>- автоматическое изменение прав доступа при аномалиях;</li> <li>- блокировка подозрительных действий;</li> <li>- предложение гот. сценария</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- риск ошибочной автоматизации;</li> <li>- сложность настройки;</li> <li>- высокая стоимость и необходим. налаженных процессов ИБ</li> </ul>

Современные тенденции развития инструментария контроллинга рисков ИБ связаны с использованием методов машинного обучения для повышения точности выявления аномалий и снижения процента ложных срабатываний,

переходом от технических метрик к бизнес-ориентированным показателям, а также интеграцией с проектными метриками и самими системами.

Обработка рисков управления доступом и привилегиями в контексте контроллинга заключается в выявлении неактивных учётных записей с помощью интеграции с HR-системами и настройки уведомлений при назначении избыточных привилегий внешним участникам. Для снижения рисков конфиденциальности проектных данных производится интеграция с DLP-системами, которые контролируют копирование данных и массовый экспорт. Реагирование на риски целостности проектной информации включает процедуры согласования изменений и ведения неизменяемых логов. Риски доступности ИС обрабатываются с помощью мониторинга времени отклика и автоматическим созданием задач при сбоях. Для рисков человеческого фактора применяются предупреждения в системе при определённых действиях и поведенческий анализ (UEBA). Риски интеграции и цепочки поставок минимизируются регулярной ротацией API-ключей и мониторингом активности подрядчиков.

Таким образом, ИС управления задачами выполняют в ИТ-проекте не только вспомогательную, но и интегрирующую функцию, поскольку объединяют в себе данные по проектам и задачам, обеспечивают коммуникацию участников. Это, в свою очередь, обуславливает необходимость переосмысления их в контексте ИБ, как активов, требующих особой защиты. Для этого могут использоваться инструменты контроллинга рисков ИБ, которые в наибольшей степени отвечают потребностям оперативного управления проектом и позволяют перейти от реактивного подхода к прогнозированию и предотвращению инцидентов, позволяя соблюдать сроки и бюджет. Приведённая классификация рисков демонстрирует, что они носят технический, процессный и поведенческий характер, что требует применения различных подходов к их контролю. Предложенные подходы к классификации инструментария контроллинга рисков ИБ создаёт основу для формирования целостной методологии контроллинга, ориентированного на потребности руководителей проектов и организации, что имеет практическое значение для повышения устойчивости ИТ-проектов к атакам злоумышленников.

#### Литература

- [1]. Rebecca Noori 110+ project management statistics and trends for 2025 [Электронный ресурс] // monday.com. 2025. URL: <https://monday.com/blog/project-management/project-management-statistics/> (дата обращения 20.02.2026).
- [2]. Доля кибератак на российские компании через подрядчиков выросла втрое [Электронный ресурс] // Коммерсантъ 2026. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/8364253> (дата обращения 20.02.2026).
- [3]. Мазов Н.А., Ревнивых А.В., Федотов А.М. Классификация рисков информационной безопасности // Вестник НГУ. Серия: Информационные технологии. 2011. №2. С. 80-89.
- [4]. Мордовец В.А., Графов А.А., Варламов Г.В. Управление рисками информационной безопасности // Экономика и управление. 2025. №1. С. 72-82.
- [5]. Афанасьева, Г.Н. Контроллинг как инструмент риск-менеджмента / Г.Н. Афанасьева // Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством. 2015. № 3. С. 60-64.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВАЙБКОДИНГА В БИЗНЕС-АНАЛИТИКЕ**

В условиях цифровой трансформации наблюдается рост потребности организаций в оперативном реагировании на различные изменения рынка. Традиционные методы бизнес-аналитики в текущих условиях внешней среды не способны обеспечить высокую скорость разработки и необходимую визуализацию решений. С развитием искусственного интеллекта (ИИ) все большую популярность стала получать технология вайбкодинга (англ. vibe coding) – программирование с использованием ИИ и больших языковых моделей (LLM). Использование данной технологии в задачах бизнес-аналитики позволяет значительно сократить время от формулировки гипотезы до реализации рабочего прототипа, дашборда, отчета, а также освобождает специалистов от необходимости знания тонкостей синтаксиса различных языков программирования, предоставляя возможность сфокусироваться на содержании решаемых задач.

По данным Secondtalent [1] 92% разработчиков в США ежедневно используют инструменты ИИ для программирования, а 82% разработчиков по всему миру используют их еженедельно. При этом 41% программного кода в мире в настоящее время генерируется с помощью ИИ, а 74% разработчиков отметили, что с внедрением вайбкодинга общая производительность повысилась. Но, несмотря на очевидную простоту и доступность технологии, применение вайбкодинга в бизнес-аналитике имеет некоторые проблемы. Одной из них является риск снижения качества и надежности конечного решения. Алгоритмы обработки данных могут быть неоптимальными, наблюдаются сложности в поддержке и дальнейшем масштабировании продукта. Также важными являются проблемы, которые связаны с информационной безопасностью, поскольку использование публичных LLM может привести к утечки корпоративных данных, а сам ИИ может создавать уязвимости в системе.

BAVOK® Guide v.3 выделяет шесть областей знаний бизнес-анализа: планирование и мониторинг бизнес-анализа, выявление требований и взаимодействие, управление жизненным циклом требований, стратегический анализ, анализ требований и описание дизайна, оценка решений [2]. Использование технологии вайбкодинга возможно при решении задач из таких областей знаний [3-4] как планирование и мониторинг; выявление требований; управление их жизненным циклом; стратегический анализ; анализ требований и определение дизайна; оценка решений.

Планирование и мониторинг бизнес-анализа включает в себя такие задачи, как создание структуры документации, оценку трудоемкости, мониторинг изменения статусов задач. Технология позволяет заменить ручное создание шаблонов на написание их кода в LLM. Сгенерированный код бизнес-аналитик

интегрирует в корпоративные системы. Кроме того, аналитик может генерировать код для извлечения данных из систем по управлению проектами и построить модель, которая будет способна оценивать и прогнозировать различные показатели. Данный подход позволяет повысить объективность и перейти от экспертных оценок к количественным. Вайбкодинг делает возможным написание кода для того, чтобы собирать статистику по задачам из систем управления проектами и представлять ее в удобном формате, учитывать динамику изменений.

Выявление требований и взаимодействие содержит задачи выявления и структуризации требований, прототипирования. С применением технологии становится возможным создание инструментов для анализа записей встреч, текстовых источников для выявления и создание структуры требований, а также их анализа. А после беседы с заинтересованными сторонами (ЗС) бизнес-аналитик может использовать вайбкодинг для создания рабочих прототипов. Пожелания стейкхолдера выражаются в запросе к LLM, который формирует на их основе техническое задание и прототип, который позволяет продемонстрировать его заказчику и уточнить требования.

Управление жизненным циклом требований включает: анализ изменений, трассировку требований и уведомление об изменениях. Использование технологии вайбкодинга позволяет написать скрипт для анализа изменений требований в различных версиях документа, выделяя места изменений и комментируя их (например, с какими другими требованиями может возникнуть конфликт). Возможно создание кода для автоматического построения матриц трассировки и инструментов (чат-ботов, скриптов) для уведомления стейкхолдеров и самого бизнес-аналитика об изменениях в требованиях.

Стратегический анализ имеет в составе такие задачи, как анализ рыночных данных, моделирование сценариев и оценку потенциала организации. Аналитик при необходимости или отсутствии аналитика данных может написать программу для сбора данных о конкурентах или рыночных тенденциях из открытых источников, проведения их предварительного или подробного анализа, представления данных в форме отчета. Вайбкодинг позволяет быстро написать код для моделирования финансовых моделей и проведения на их основе анализа. Генерация кода может производиться для аудита ИТ-архитектуры, ресурсов, процессов в организации из различных источников компании для вынесения рекомендаций и принятия решений.

Анализ требований и определение дизайна имеет задачи по моделированию данных, визуализации требований, их проверки и созданию макетов. Вайбкодинг делает возможным создание таблиц в базе данных (БД) на основе описания предметной области. Аналитик может описывать бизнес-сущности, а ИИ – предлагать возможную схему базы данных (логическую или физическую) с установленными связями, первичными и внешними ключами. Схему можно постепенно дорабатывать или изменять. Специалист может генерировать код для построения диаграмм (в нотациях UML, BPMN) на основе текстового описания требований к решению. При этом знания синтаксиса языков моделирования не

является необходимым. На основе вайбкодинга возможно разработать прототип для проверки того, как требования будут реализованы в системе, и на основе этого принять решение по их изменению. Технология может применяться для генерации различных макетов пользовательского интерфейса и минимального функционала для утверждения дизайна заказчиком и остальными заинтересованными сторонами.

Оценка решений связана с задачами сбора и анализа КРІ, генерации отчетов для стейкхолдеров. С помощью ИИ можно сгенерировать программный код для сбора данных о производительности системы, времени отклика или возникающих ошибках у пользователей, и их последующего анализа. Становится возможным быстрая и простая генерация дашбордов, документов и иных форм отчетности с учетом конкретных запросов пользователей информации.

Вайбкодинг позволяет разработать инструменты для рутинных задач, автоматизировать деятельность бизнес-аналитика, генерировать идеи, сценарии использования, базы данных и многое другое. Для получения максимально корректного результата необходимо придерживаться принципов, подробно рассмотренных в [5] (рисунок 1).

Соблюдение представленных принципов в процессе вайбкодинга способствует устранению рассмотренных проблем. Для практической реализации технологии в задачах бизнес-аналитики используются специальные инструменты. В таблице 1 представлен сравнительный анализ популярных на данный момент времени инструментов вайбкодинга, описанных в [6]. Выбор инструментария зависит от специфики решаемых задач, уровня технической подготовки аналитика, требований к интеграции с существующими в организации процессами разработки и используемыми системами, а также от требуемого уровня детализации и качества итогового продукта.

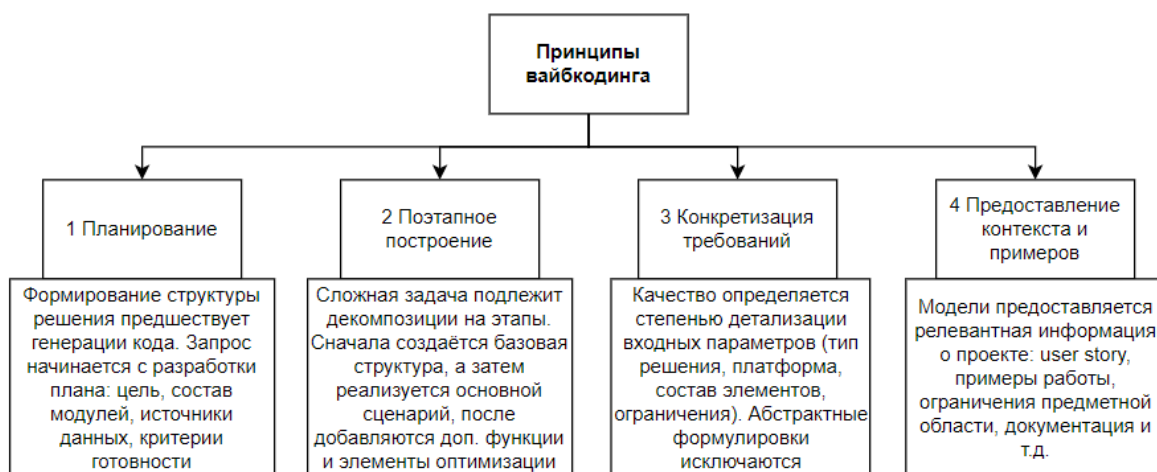


Рисунок 1 – Принципы вайбкодинга

Отдельным аспектом использования технологии вайбкодинга, как упоминалось ранее, являются потенциальные риски и угрозы информационной

безопасности. Основная угроза заключается в возможности утечки конфиденциальных данных организации при отправке запросов в публичные LLM. В числе этих данных могут быть коммерческая информация, персональные данные клиентов или внутренняя документация. Сгенерированный код также может содержать непреднамеренные уязвимости (уязвимые для инъекций SQL-запросы, хранение данных в открытом виде, устаревшие библиотеки). Кроме того, решение может не соответствовать корпоративным стандартам и требованиям регуляторов, быть не адаптированы для региона использования, не создавать логирование или разграничение прав доступа.

Для минимизации данных рисков и угроз используется комплексный подход. Необходимо разработать политику на организационном уровне, которая будет определять допустимые сценарии использования ИИ (например, запрет загрузка документов, содержащих персональные данные и коммерческую информацию в публичные LLM), возможно использование локальных моделей, которые размещаются в инфраструктуре организации. На техническом уровне необходимо проводить проверки на соответствие стандартам, ревью кода при применении в важных системах, анализ безопасности. Перед генерацией необходимо продумать и разработать техническое задание, которое будет учитывать все требования, а запросы к LLM должны тщательно проверяться специалистом, обладающим достаточными знаниями в области информационной безопасности.

Таблица 1 – Сравнительный анализ инструментов вайбкодинга

Категория	Инструменты	Применение	Достоинства	Недостатки
Браузерные модели	ChatGPT, Claude, Gemini, MarsGPT	Генерация небольших скриптов, SQL-запросы, шаблоны документов, планы	Простота, быстрый старт, есть хорошие бесплатные модели	Нет интеграции с IDE, ручной перенос кода, риск утечки данных
ИИ-прототип. в дизайн-инструментах	V0, Bolt.new, Galileo AI, Uizard, Figma AI-плагины	Создание интерактивных макетов, UI-компонентов, и пользовательских путей, визуализация требований, согласование с заказчиком	Наглядность для ЗС, быстрые правки, не требует навыков верстки	Только внешний вид без логики и данных, не всегда можно конвертировать в код
Агентные IDE	Cursor, Windsurf, Replit Agent, Lovable, Taskade Genesis, Trae, GitHub Copilot, Base44	Разработка работающих прототипов с логикой и данными: приложения, дашборды, ETL-скрипты, парсеры, боты	Полноценное решение с возможностью тестирования, интеграция с репозиториями и БД	Требуют базовых навыков программир., сложность отладки, уязвимости безопасности данных, платные

Таким образом, технология вайбкодинга открывает новые возможности для повышения эффективности бизнес-аналитики. С ее применением стало возможно быстро и просто превращать гипотезы в рабочие прототипы, дашборды, отчеты и др. Вайбкодинг становится новым фактором конкурентоспособности организации, так как ускоряет процессы и снижает издержки бизнес-анализа, что подтверждается статистическими данными. При этом происходит смена внимания с технических деталей реализации на содержание решаемых бизнес-задач, а роль бизнес-аналитика переходит от регистратора и интерпретатора требований к создателю работающих прототипов, архитектору решений и посреднику между бизнесом, технологиями и заинтересованными сторонами.

#### Литература

- [1]. Matt Li Top Vibe Coding Statistics & Trends [2026] [Электронный ресурс] // Secondtalent. 2025. URL: <https://www.secondtalent.com/resources/vibe-coding-statistics/> (дата обращения 20.02.2026).
- [2]. ВАВОК®; Руководство к своду знаний по бизнес-анализу®, Версия 3.0 / Международный институт бизнес-анализа [Пер. с английского]. – Москва : Олимп-Бизнес, 2022. – 626 с. : ил.
- [3]. Бевзенко С. А. Применение искусственного интеллекта и машинного обучения в разработке программного обеспечения // Инновации и инвестиции. 2023. №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-iskusstvennogo-intellekta-i-mashinnogo-obucheniya-v-razrabotke-programmnogo-obespecheniya> (дата обращения: 20.02.2026).
- [4]. Роль искусственного интеллекта в создании веб-сайтов / А. М. Токторбаев, А. Токторбаев, Ж. Э. Токтомураева, Z. Toktomuratova // Бюллетень науки и практики. – 2025. – № 1. – С. 78-83. – ISSN 2414-2948. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/371405> (дата обращения: 20.02.2026).
- [5]. Елманов И. В. Инженерный подход к ИИ: использование Spec Driven Development для валидации Vibe Coding // Вестник науки. 2025. №12 (93). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/inzhenernyy-podhod-k-ii-ispolzovanie-spec-driven-development-dlya-validatsii-vibe-coding> (дата обращения: 20.02.2026).
- [6]. Шатухин Д. Что такое вайб-кодинг и почему о нем все говорят [Электронный ресурс] // Skillbox. 2025. URL: <https://skillbox.ru/media/code/vibe-coding/#stk-2> (дата обращения 20.02.2026).

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ: ТРЕНДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

Рынок полуфабрикатов в России демонстрирует устойчивую динамику роста. По данным Росстата, в 2024 году производство полуфабрикатов увеличилось на 4,7% и достигло 4,9 млн тонн [1]. Однако не менее важным, чем количественный рост, является качественное изменение самого рынка - потребители все чаще выбирают не просто удобные в приготовлении продукты, а продукцию с «чистым составом» (Clean Label), функциональными свойствами и высокими вкусовыми характеристиками [2].

Инновационные проекты становятся для производителей полуфабрикатов не способом выделиться среди конкурентов, а необходимым условием выживания на рынке. Цель данной статьи - выявить основные тренды в развитии инновационных проектов в сфере производства полуфабрикатов и оценить перспективы их развития.

Современный потребитель предъявляет принципиально новые требования к полуфабрикатам. Исследование Роскачества, проведенное в начале 2026 года, показывает стремительный рост рынка органической продукции: только за 2025 год выдано более 120 новых сертификатов, а география органического производства охватила уже 60 регионов России [2].

Параллельно развивается рынок веганской и безглютеновой продукции. Более 100 наименований веганских продуктов уже прошли сертификацию, и до конца 2025 года ожидается присоединение еще минимум 15 производителей [2]. Важно отметить, что в условиях ухода международных сертификационных органов Россия готовит собственную систему добровольной сертификации безглютеновой и безаллергенной продукции, что открывает новые возможности для отечественных производителей.

Тренд на здоровое питание подтверждается и конкретными инновационными разработками. Так, в Гродненском государственном аграрном университете разработана линейка рубленых полуфабрикатов с добавлением фитосоли - продукта, содержащего только соль и экстракты белорусских растений, без синтетических добавок и консервантов [3]. Проект ориентирован на создание экологически чистых полуфабрикатов и уже прошел отборочный этап республиканского молодежного проекта «100 идей для Беларуси» [3].

Выставка «Продэкспо-2026», прошедшая в феврале 2026 года в Москве, наглядно продемонстрировала вектор технологического развития отрасли. Экспозиция «Замороженные продукты. Полуфабрикаты» показала рост на 20% по сравнению с предыдущим годом, что свидетельствует о возрастающем интересе производителей к этому сегменту [4].

Группа компаний «Талина» представила на выставке сразу несколько инновационных разработок. Особого внимания заслуживает коллекция

томленных мясных изделий, изготовленных по технологии вакуумного удержания сока: ножка в маринаде, рулька по-баварски и ребра ВВQ по-техасски. Как отмечают разработчики, это продукты ресторанного уровня с насыщенным бульоном внутри, в которых сохраненный натуральный коллаген сочетается с глубиной вкуса [6]. По сути, производитель предлагает полуфабрикаты, которые ранее были доступны только в премиальном сегменте HoReCa.

Другое важное направление - расширение категорийных границ. «Талина» в 2025 году запустила производство замороженных хлебобулочных изделий (ЗХБИ), включая пиццу «Пепперони» и «4 сыра», чебуреки под брендом Delikaiser, а также блинчики с разнообразными начинками [6]. Этот пример показывает, как производители мясных полуфабрикатов осваивают смежные категории, создавая комплексные предложения для потребителей.

Эксперты отмечают, что мясопереработчики демонстрируют высокую стратегическую готовность к трансформации в сторону готовой еды и полуфабрикатов высокой степени готовности. По оценкам компании «Омега Фуд Текнолоджис», лидеры рынка могут довести долю готовой еды в своем портфеле до 15-25% к концу 2026 года [7]. При этом существует расслоение рынка: появляется группа лидеров-инноваторов с широкой линейкой, в то время как большинство игроков сохраняют скорее формальное присутствие в сегменте [7].

Развитие инновационных проектов невозможно без адекватной нормативной базы. Роскачество в 2026 году запускает масштабные изменения в стандартизации пищевой продукции. Особое внимание уделяется готовой еде – одному из самых быстрорастущих сегментов, объем продаж которого уже приближается к 4 триллионам рублей [2].

Новый ГОСТ на готовую еду установит единые требования к составу, условиям хранения, маркировке и безопасности продукции [2]. Уже сейчас сотни предприятий проходят сертификацию систем ХАССП под контролем Роскачества. В ближайшие годы наличие знака «Проверено Роскачеством» может стать обязательным условием для размещения продукции в торговых сетях [2].

Подготовка национального стандарта на русскую кухню - еще один важный шаг для отрасли. Проект разрабатывается по аналогии с международными практиками, вдохновляясь опытом Италии и Таиланда [2]. Для производителей полуфабрикатов это означает возможность официально закрепить за своей продукцией статус «аутентичной» и использовать это в продвижении.

Интересен международный опыт регулирования. В Китае в феврале 2026 года представлен проект национального стандарта безопасности для полуфабрикатов и готовых блюд, который устанавливает четкую дефиницию понятия «полуфабрикат» и усиливает надзор за всеми этапами жизненного цикла продукта [8]. Среди ключевых требований - максимальное сокращение сроков годности до одного года и категорический запрет на применение консервантов

[8]. Эти меры направлены на повышение доверия потребителей к категории готовой еды, объем которой в Китае уже достиг триллионов юаней [8].

Инновационные проекты в сфере полуфабрикатов все чаще включают цифровую составляющую. В январе 2025 года стартовал национальный проект «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности» с общим объемом финансирования 261,7 млрд рублей до 2030 года [9]. Проект включает пять федеральных направлений, среди которых - развитие пищевых добавок, ферментных препаратов и кадров для АПК [9].

На конференции GOTOVO, которая пройдет в марте 2026 года, ключевыми темами заявлены автоматизация и роботизация производства, искусственный интеллект на пищевом производстве, цифровизация дистрибуции и доставки [10]. Эти направления отражают глобальный тренд на интеграцию цифровых технологий в производство продуктов питания.

Мировой опыт показывает, что искусственный интеллект становится «мозгом» пищевых фабрик. По данным Food Industry Executive, в 2026 году AI будет координировать производство, упаковку и управление качеством, выступая в роли связующего звена между автоматизированными системами и требованиями безопасности [11]. При этом регуляторы начинают рассматривать AI-решения о качестве, планировании и рисках поставщиков так же, как сегодня рассматривают решения о безопасности пищевых продуктов [11].

Развитие инновационных проектов требует объединения усилий разных игроков рынка. В 2025 году создана Ассоциация производителей и поставщиков готовой еды (АППГЕ), которая участвует в разработке ГОСТов и регламентов, работает с законодательными органами [7].

Эксперты выделяют несколько наиболее перспективных направлений для коллабораций:

- совместные исследовательские центры по разработке новых рецептов и решений для щадящей обработки;

- инфраструктурные союзы для создания специализированной «холодовой» логистики;

- образовательные проекты в партнерстве с ритейлом для формирования культуры потребления готовой еды [7].

Как отмечает Ксения Яровая, PR-директор компании «Крист», международный опыт показывает, что готовая еда в США и Европе выросла именно на коллаборациях, а не на одиночных подвигах производителей [7]. Такие гиганты, как Tyson Foods или Hormel, давно перестали воспринимать ready-to-eat как «приложение» к мясу и активно работают с foodtech-компаниями.

Проведенный анализ позволяет заключить, что рынок полуфабрикатов в России находится в стадии активной качественной трансформации. Количественный рост производства, достигший в 2024 году 4,9 млн тонн, сопровождается глубокими структурными изменениями, обусловленными эволюцией потребительских предпочтений в сторону здорового питания, «чистого состава», функциональности и ресторанного качества продукции. В

этих условиях инновационные проекты перестают быть инструментом конкурентной дифференциации и становятся необходимым условием устойчивости производителей.

Современные инновации в отрасли развиваются по трём ключевым направлениям. Прежде всего это продуктовые инновации, связанные с расширением ассортимента органической, веганской и безглютеновой продукции, а также с созданием продуктов с улучшенными потребительскими свойствами, примером чего служат разработки с использованием фитосоли и технология вакуумного удержания сока. Технологические инновации позволяют выводить полуфабрикаты на уровень готовых блюд ресторанного качества, осваивать смежные категории, такие как замороженные хлебобулочные изделия, и повышать степень готовности продукции. Наконец, цифровые инновации, включая внедрение искусственного интеллекта, автоматизацию и роботизацию производственных процессов, способствуют повышению эффективности, прослеживаемости и безопасности.

Важнейшими факторами, определяющими перспективы отрасли до 2030 года, выступают реализация национального проекта «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности», совершенствование нормативно-технической базы, в том числе разработка новых ГОСТов на готовую еду и русскую кухню, а также развитие отраслевой кооперации, примером которой служит создание Ассоциации производителей и поставщиков готовой еды. Ужесточение требований к составу и срокам годности, наблюдаемое как в России, так и в международной практике, стимулирует производителей к повышению качества и прозрачности продукции.

Таким образом, производители полуфабрикатов, инвестирующие в инновационные проекты по обозначенным направлениям, получают стратегическое преимущество, выражающееся в росте лояльности потребителей, упрощении взаимодействия с торговыми сетями и расширении возможностей для экспорта. Дальнейшее развитие отрасли будет определяться способностью бизнеса и регуляторов к совместному формированию технологичной, прозрачной и ориентированной на запросы потребителя экосистемы.

#### Литература

[1] Рост производства продуктов питания в России в 2024 году [Электронный ресурс] // MeatInfo: 6 февраля 2025 URL: <https://meatinfo.ru/news/rost-proizvodstva-produktov-pitaniya-v-rossii-v-2024-godu-473415> (дата обращения 07.03.2026).

[2] Роскачество о будущем рынка: какие стандарты, тренды и проверки ждут бизнес в 2026 году [Электронный ресурс] // Татцентр.ру: 14 января 2026 URL: <https://tatcenter.ru/rubrics/razbor/roskachestvo-o-budushhem-rynka-kakie-standarty-trendy-i-proverki-zhdut-biznes-v-2026-godu/> (дата обращения 10.03.2026).

[3] Экоинновация. Линейку рубленых полуфабрикатов с добавлением фитосоли разработали в Гродно [Электронный ресурс] // Островецкий районный исполнительный комитет: 17 февраля 2026 URL: <https://webmail.ostrovets.gov.by> (дата обращения 10.03.2026).

[4] Крупнейшие игроки пищевой индустрии представили новинки и стратегии развития рынка в Москве [Электронный ресурс] // ФОНТАНКА.ру: 15 февраля 2026 URL: <https://www.fontanka.ru/2026/02/16/76267090/> (дата обращения 10.03.2026).

[5] «Талина» показала новые продукты и технологии на ПРОДЭКСПО-2026 [Электронный ресурс] // Мясной Эксперт: 9 февраля 2026 URL: <https://meat-expert.ru/news/19680-talina-pokazala-novye-produkty-i-tekhnologii-na-prodekspo-2026> (дата обращения 10.03.2026).

- [6] Перспективы готовой еды. Часть II [Электронный ресурс] // Мясной Эксперт: 29 января 2026 URL: <https://meat-expert.ru/articles/1000-perspektivy-gotovoi-edy-cast-ii> (дата обращения 10.03.2026).
- [7] В Китае подготовлены проекты новых стандартов для безопасной и качественной готовки полуфабрикатов [Электронный ресурс] // Новотест: 17 февраля 2026 URL: <https://www.novotest.ru/news/world/v-kitae-podgotovleny-proekty-novykh-standartov-dlya-bezopasnoy-i-kachestvennoy-gotovki-polufabrikato/> (дата обращения 10.03.2026).
- [8] Продовольственная безопасность. Институты развития помогают пищепрому [Электронный ресурс] // Аргументы и Факты: 18 октября 2025 URL: <https://aif.ru/money/business/prodovolstvennaya-bezopasnost-instituty-gazvitiya-pomogayut-pishchepromu> (дата обращения 07.03.2026).
- [9] Конференция GOTOVO [Электронный ресурс] // Gotovo-expo.ru: 2026 URL: [https://gotovo-expo.ru/gotovo\\_conference/](https://gotovo-expo.ru/gotovo_conference/) (дата обращения 10.03.2026).
- [10] Five Trends to Watch in Food Manufacturing Strategy for 2026 [Электронный ресурс] // Food Industry Executive: 10 December 2025 URL: <https://foodindustryexecutive.com/2025/12/five-trends-to-watch-in-food-manufacturing-strategy-for-2026/> (дата обращения 10.03.2026).

*Ю.В. Жмакина, студ.; рук. А.В. Зедаина, ст. преп.  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

## **РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Современный этап развития системы отечественного здравоохранения характеризуется активным внедрением цифровых технологий, что является общемировой тенденцией. В Российской Федерации особое внимание уделяется повышению доступности и качеству медицинских услуг для населения, так как страна находится в условиях территориальной протяженности и неравномерной плотности расселения граждан. С помощью современных технологий становится возможным решить данные проблемы. В процессе реализации национального проекта «Здравоохранение» был рассмотрен ряд задач, нацеленный на развитие инновационных технологий в медицине.

Переход на электронный документооборот между медицинскими организациями и аптечными учреждениями демонстрирует положительную динамику. Заместитель главы Минздрава Вадим Ваньков сообщил, что в 2019 году в России было зарегистрировано около 4 млн электронных медицинских документов, а в 2024 году этот показатель достиг 1,7 млрд. Такие данные он привел на круглом столе в Совете Федерации, посвященном технологиям искусственного интеллекта в здравоохранении [1].

Одним из важнейших достижений последних лет стало формирование Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ). В ее рамках обеспечивается интеграция данных всех медицинских организаций, имеющих лицензию на соответствующий вид деятельности. Ключевым результатом стало повсеместное внедрение электронной медицинской карты, которая сегодня доступна во всех регионах Российской Федерации. Объем накопленных электронных медицинских документов достиг 2 миллиардов, при этом более 78 миллионов граждан имеют доступ к своим медицинским данным через личный кабинет на портале «Госуслуги» [2]. Это позволяет пациентам получать справки, результаты анализов и выписки в электронном виде без необходимости личного посещения медицинского учреждения.

Значительное развитие получили технологии телемедицины (греч. tele – дистанция, лат. meder – излечение). В 2019 году, по оценкам BusinesStat, в России было проведено около 1,07 млн телемедицинских консультаций. В 2020-м произошел резкий скачок: количество сеансов взлетело на 320,1%, достигнув 4,51 млн. В связи карантинными ограничениями на фоне пандемии пациентам приходилось либо откладывать прием у врача до стабилизации эпидемической обстановки, либо общаться со специалистом в онлайн-режиме. Многие люди выбирали второй вариант [3].

В 2021 году ограничения на посещения клиник были ослаблены, и рост объема рынка замедлился: прибавка составила 9,7% с итоговым результатом 4,95 млн телемедицинских консультаций. В 2022-м зафиксировано увеличение на уровне 5,4% – до 5,21 сеансов. В 2023 году темпы роста поднялись до 21,5%: спрос на услуги телемедицины усилился со стороны россиян, находящихся за пределами страны (Рис. 1). Кроме того, развитие рынка стимулируется расширением спектра платных медицинских услуг, активным включением телемедицины в полисы ДМС, а также реализацией телемедицинских проектов в рамках ОМС [3].

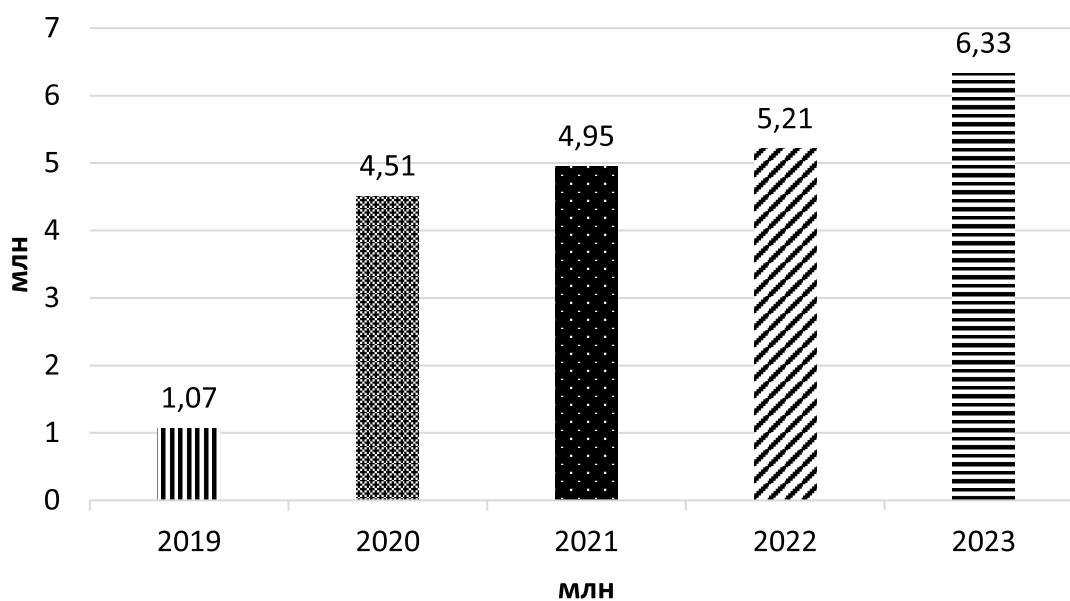


Рис. 1. Численность телемедицинских консультаций в России в 2019-2023 годах

Отмечается, что телемедицинское сопровождение пациентов положительно влияет на исходы лечения. Для жителей труднодоступных регионов, таких как Дальний Восток, телемедицина становится не просто удобством, а зачастую единственной возможностью получить квалифицированную медицинскую помощь без длительных и затратных переездов. Важным направлением стало создание цифровых фельдшерско-акушерских пунктов (ФАП), оснащенных современным диагностическим оборудованием и каналами связи для проведения телемедицинских консультаций [4, 5].

Особое место в процессах цифровой трансформации занимает внедрение технологий искусственного интеллекта. Он применяется не как замена врачу, а как инструмент поддержки принятия клинических решений, повышающий точность диагностики и снижающий нагрузку на медицинский персонал. Наиболее активно технологии искусственного интеллекта используются при анализе результатов лучевой диагностики – компьютерной томографии, магнитно-резонансной томографии и рентгенографии. В рамках проекта «МосМедИИ» к сервисам на основе ИИ подключено 74 субъекта федерации и более 2 тысяч медицинских учреждений, обработано свыше 7,4 миллионов исследований [6]. Развитие получают и иные направления: применение технологий виртуальной и дополненной реальности, создание цифровых операционных, использование систем предиктивной аналитики для прогнозирования рисков развития заболеваний.

Вопросы информационной безопасности и импортозамещения обрели особую значимость в связи с включением объектов здравоохранения в перечень критической информационной инфраструктуры (далее – КИИ). С 2025 года действует запрет на использование иностранного программного обеспечения на таких объектах. К объектам КИИ отнесены медицинские информационные системы, государственные информационные системы в сфере здравоохранения субъектов РФ, системы автоматизации больниц, включая лабораторное и диагностическое оборудование. Вследствие этого наблюдается активный рост регистрации отечественных медицинских изделий с элементами искусственного интеллекта [7].

Проведенный анализ позволяет утверждать, что информационные технологии стали неотъемлемой частью системы здравоохранения Российской Федерации, обеспечивая переход к качественно новому уровню организации медицинской помощи. В итоге реализации национального проекта «Здравоохранение» появилась возможность объединить медицинские организации всех регионов. Использование телемедицинских технологий и искусственного интеллекта демонстрирует высокую эффективность в повышении доступности специализированной помощи и точности диагностики. Вместе с тем, сохраняются проблемы, связанные с неравномерностью темпов цифровизации в регионах, неполным переходом на электронный документооборот и необходимостью дальнейшего совершенствования нормативной базы с применением новых технологий. Дальнейшее развитие отрасли будет связано с углублением интеграции сервисов на основе искусственного интеллекта в сфере медицины.

#### Литература

[1]. В РФ зарегистрировали 1,7 млрд электронных медицинских документов в 2024 году [Электронный ресурс] // СенатИнформ. URL:

[https://senatinform.ru/news/v\\_rf\\_zaregistrovali\\_1\\_7\\_mlrld\\_elektronnykh\\_meditsinskikh\\_dokumentov\\_v\\_2024\\_godu/](https://senatinform.ru/news/v_rf_zaregistrovali_1_7_mlrld_elektronnykh_meditsinskikh_dokumentov_v_2024_godu/) (дата обращения: 11.03.2026).

[2]. Михаил Мурашко выступил на круглом столе «Цифровая трансформация здравоохранения в государствах – членах ЕАЭС: стратегические приоритеты» [Электронный ресурс] // Министерство здравоохранения Российской Федерации. URL: <https://minzdrav.gov.ru/news/2025/12/25/29392-mihail-murashko-vystupil-na-kruglom-stole->

tsifrovaya-transformatsiya-zdravoohraneniya-v-gosudarstvah-chlenah-eaes-strategicheskie-prioritety (дата обращения: 06.03.2026).

[3]. Телемедицина (рынок России) [Электронный ресурс] // Портал Zdrav.Expert. URL: [https://zdrav.expert/index.php/Статья:Телемедицина \(рынок России\)](https://zdrav.expert/index.php/Статья:Телемедицина_(рынок_России)) (дата обращения: 12.03.2026).

[4]. Русакова, О. И. Страховой рынок 2025: как новые тренды могут решить проблемы ОМС / О. И. Русакова, А. Л. Кириченко, Е. С. Томилова // Молодая наука Сибири. – 2025. – № 2(28). – С. 246-253.

[5]. Цифровые технологии для здоровьесбережения: инновации и импортозамещение [Электронный ресурс] // ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России. URL: <https://mednet.ru/novosti/czifrovyie-texnologii-dlya-zdorovesberezheniya-innovaczii-i-importozameshhenie> (дата обращения: 06.03.2026).

[6]. Вадим Ваньков: Достигнутый объем в 8 млн телемедицинских консультаций свидетельствует о потенциале цифровой медицины [Электронный ресурс] // Портал ЕГИСЗ: <https://portal.egisz.rosminzdrav.ru/news/5016> (дата обращения: 07.03.2026).

[7]. Обзор изменений законодательства за период с 1 января по 4 февраля 2019 г. [Электронный ресурс] // BezFormata : агрегатор новостей. – Нижний Новгород. URL: <http://nnovgorod.bezformata.com> (дата обращения: 07.03.2026).

*В.Н. Зубарева, маг.; рук. О.В. Булыгина, к.э.н., доц.  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

## **МЕТОДЫ И КЛАССИФИКАЦИИ ПРИЧИН ВОЗВРАТА ТОВАРОВ В УСЛОВИЯХ НЕПОЛНОТЫ КЛИЕНТСКИХ ДАННЫХ**

Возврат товара представляет собой серьезную операционную проблему для организаций, занимающихся электронной коммерцией, поскольку они влияют напрямую на прибыльность компаний, эффективность логистики и удовлетворенность клиентов. Понимание причин возврата товара имеет решающее значение для разработки эффективных стратегий снижения рисков. Особую сложность представляет то, что данные о причинах возврата товаров формируются из отзывов клиентов, которые в свою очередь часто являются противоречивыми, неполными. Классификация позволяет выявлять закономерности между результатами возврата и рядом характеристик, включая детали заказа, параметры доставки, свойства товара и отзывы клиентов. Однако традиционные методы классификации ориентированы на жестко формализованные признаки и четкое разделение классов и зачастую оказываются неспособны корректно интерпретировать субъективные данные.

Классификация является одной из ключевых задач машинного обучения с учителем, которые нацелены на выявление зависимости между набором признаков объекта и соответствующим ему классом. При анализе возвратов товаров такие методы позволяют автоматически определять их причины на основе характеристик заказа, параметров доставки, свойств товара и клиентских отзывов. Использование классификационных моделей позволяет выявлять закономерности в поведении покупателей и формировать аналитическую основу для принятия управленческих решений. Практическая значимость подобных моделей заключается в возможности автоматизации анализа больших объемов данных [1]. На основе результатов классификации становится возможным выявлять проблемные категории товаров, оценивать влияние логистических факторов на возвратную активность и формировать рекомендации по снижению

количества возвратов. Кроме того, анализ причин возврата позволяет повышать эффективность процессов упаковки, доставки и взаимодействия с клиентами.

Методы классификации принято подразделять на традиционные и ансамблевые [2]. Традиционные методы предполагают построение одной базовой модели, которая устанавливает зависимость между признаками объекта и классом. К наиболее распространённым относятся деревья решений, метод  $k$ -ближайших соседей и метод опорных векторов.

Деревья решений представляют собой непараметрический метод классификации, основанный на последовательном разделении пространства признаков на подмножества с использованием логических условий. Построение дерева начинается с корневого узла, содержащего всю обучающую выборку. Далее выбирается признак и пороговое значение, позволяющее эффективно разделить данные на подгруппы. Процедура разбиения повторяется для каждого из сформированных подмножеств до тех пор, пока не будут достигнуто условие останова. В результате формируется иерархическая структура, в листьях которой располагаются конечные классы. Преимуществом данного метода является высокая интерпретируемость результатов. Полученные модели могут быть представлены в виде набора логических правил, позволяющих выявлять факторы, влияющие на возврат товаров. Однако деревья решений чувствительны к шуму и небольшим изменениям обучающей выборки. Кроме того, при наличии большого количества признаков возрастает риск переобучения, что может привести к снижению качества классификации.

Метод опорных векторов (SVM, Support Vector Machine) широко используемый метод машинного обучения, основанный на идее перевода исходных векторов в пространство большей размерности и поиске разделяющей гиперплоскости с наибольшим промежутком в этом пространстве. SVM особенно эффективен в многомерном пространстве и позволяет достичь высокой точности классификации, когда границы классов четко определены. Применяя функции ядра, метод также может обрабатывать нелинейные взаимосвязи, преобразуя исходное пространство признаков в пространство более высокой размерности, где становится возможным линейное разделение. Несмотря на свои преимущества, включая устойчивость к переобучению в определенных сценариях, метод опорных векторов требует тщательной настройки параметров и хорошо подготовленных данных. Производительность метода может быть чувствительна к шуму и пропускам, а также требует больших вычислительных затрат при работе с большими наборами данных.

Метод  $k$ -ближайших соседей ( $k$ -nearest neighbors algorithm,  $k$ -NN) основан на предположении, что объекты, обладающие сходными характеристиками, относятся к одному и тому же классу. Для классификации нового объекта вычисляется расстояние между ним и всеми элементами обучающего набора. Затем выбираются  $k$  ближайших объектов, и окончательный класс определяется большинством голосов среди этих выбранных соседей. Метод  $k$ -NN отличается простотой реализации и не требует построения сложной модели. Он может быть эффективно применен к задачам, в которых объекты одного класса образуют

компактные области в пространстве признаков. Однако с увеличением размерности эффективность метода снижается, поскольку расстояния между объектами становятся менее информативными. Кроме того, алгоритм чувствителен к шуму и выбросам, которые могут привести к ошибкам классификации.

Ансамблевые алгоритмы, основанные на объединении нескольких базовых моделей, стали широко используемой альтернативой традиционным подходам к классификации. Основная идея таких алгоритмов заключается в том, что набор относительно простых классификаторов может компенсировать недостатки любой отдельной модели, обеспечивая более стабильный результат.

Одним из таких методов является AdaBoost. Данный алгоритм реализует последовательную стратегию обучения, при которой на каждой итерации увеличивается вес объектов, классифицированных неверно на предыдущем шаге. В результате последующие модели уделяют больше внимания сложным наблюдениям. Итоговая модель формируется путём взвешенного объединения результатов всех классификаторов. Несмотря на высокую точность, AdaBoost отличается высокой чувствительностью к шумовым данным.

Другим распространённым ансамблевым методом является градиентный бустинг. В нем модель формируется поэтапно путём минимизации функции потерь. На каждой итерации строится новый классификатор, корректирующий ошибки предыдущих моделей. Этот метод способен выявлять сложные нелинейные зависимости между признаками, однако отличается высокой вычислительной сложностью и требует тщательной настройки параметров [3].

Несмотря на широкое распространение традиционных и ансамблевых методов, их применение при анализе причин возврата товаров сталкивается с рядом ограничений, обусловленных особенностями исходных данных. Клиентская информация часто содержит субъективные оценки, эмоциональные формулировки и противоречивые выражения. Кроме того, в данных могут присутствовать пропуски и шумовые значения. Эти особенности существенно снижают эффективность классических алгоритмов машинного обучения.

Основные трудности использования традиционных методов классификации при анализе причин возврата товаров представлены в таблице 1.

Алгоритм случайного леса (Random Forest) представляет собой ансамблевый метод машинного обучения, который объединяет несколько деревьев решений для повышения точности классификации и устойчивости модели. Он основан на принципе бэггинга (bootstrap aggregating), при котором каждое дерево обучается на случайно сгенерированном подмножестве исходного набора данных, отобранном с заменой. Кроме того, при каждом разветвлении дерева рассматривается случайное подмножество признаков, что снижает корреляцию между отдельными деревьями и повышает разнообразие ансамбля. Каждое дерево решений независимо генерирует результат классификации, а окончательный прогноз определяется путем голосования большинством голосов по всем деревьям.

Таблица 1 – Недостатки традиционных методов классификации для анализа причин возврата товаров

№	Особенности данных возвратов	Недостатки традиционных алгоритмов
1	Субъективные оценки клиентов, зависящие от лояльности, эмоционального состояния и ситуации взаимодействия.	Алгоритмы ориентированы на формализованные числовые признаки и не способны корректно учитывать субъективность выражений.
2	Противоречивые сигналы: позитивные отзывы могут сопровождаться низкими рейтингами.	Модели воспринимают такие случаи как шум, что снижает точность из-за нарушения ожидаемых закономерностей.
3	Языковые формулировки («в целом пойдет», «доставили позднее, чем нужно», «качество могло быть лучше»).	Классические алгоритмы не умеют работать с размытыми значениями, требуя преобразования в строгие, но упрощённые категории.
4	Неполнота данных о товаре, пропуски, шум.	Большинство алгоритмов чувствительны к отсутствию данных, перераспределению классов и выбросам, что приводит к переобучению.
5	Наличие неформализованных факторов, скрытой семантики и неоднозначных высказываний.	Алгоритмы не учитывают степень неопределённости и воспринимают такие данные как ошибки.
6	Некоторые данные противоречат статистической структуре выборки.	Модели как правильно приспосабливаются к шуму, что увеличивает риск переобучения и снижает способность к обобщению.

Такой подход значительно снижает риск переобучения по сравнению с использованием одного дерева решений и хорошо работает с большими данными. Случайный лес также относительно устойчив к шуму и способен обрабатывать высокоразмерные данные с большим количеством признаков. Однако Random Forest опирается на жесткие границы принятия решений и не учитывает степень неопределенности. Для анализа возвратов товаров это ограничение становится существенным, поскольку клиентские описания причин возврата часто имеют неоднозначный характер.

Метод нечеткого случайного леса (Fuzzy Random Forest, FRF) расширяет возможности классического случайного леса за счет применения принципов нечеткой логики, что позволяет более эффективно учитывать неопределенность и неточность данных [4]. Вместо использования четких правил принятия решений на каждом узле в нечетких деревьях решений применяются функции принадлежности, которые позволяют объекту одновременно принадлежать нескольким ветвям с различной степенью принадлежности. Такое мягкое разбиение пространства признаков позволяет модели учитывать плавные переходы между классами и более точно отражать неоднозначную, выраженную в языковой форме, информацию.

По аналогии с классическим подходом, нечеткий случайный лес использует бутстрэп-выборку и случайный отбор признаков для построения ансамбля деревьев. Однако критерии разбиения адаптированы с учетом нечетких мер, таких как нечеткий прирост информации (fuzzy information gain) или нечеткий

индекс Джини (fuzzy Gini index). В результате модель становится более устойчивой к шуму, отсутствующим значениям и противоречиям, что особенно важно для данных, связанных с отзывами клиентов. Несмотря на повышенную вычислительную сложность и необходимость определения подходящих функций принадлежности, нечеткий случайный лес обеспечивает повышенную гибкость и стабильность при работе с реальными данными, характеризующимися неопределенностью.

В таблице 2 представлено сравнение возможностей классического и нечеткого случайного леса.

Таблица 2 – Сравнение особенностей классического и нечеткого случайного леса

№	Критерий	Классический случайный лес	Нечёткий случайный лес
1	Работа с шумом	средняя	высокая
2	Работа с языковыми данными	невозможна напрямую	естественная
3	Пропущенные значения	ухудшают качество	обрабатываются распределением весов
4	Чувствительность к выбросам	высокая	низкая
5	Интерпретируемость	высокая	высокая
6	Требует ли жёсткой очистки данных	да	нет
7	Работа с противоречивыми данными	плохая	устойчивая
8	Точность на «шумных» данных	падает	практически не падает

Таким образом, традиционные методы машинного обучения имеют ряд недостатков при классификации причин возврата товаров. Основные проблемы связаны с субъективностью данных клиентов, неопределенностью, наличием шума и пропусков в них. Перспективным методом их анализа может служить нечёткий случайный лес, который является усовершенствованной версией классического случайного леса, и способным учитывать степень неопределённости признаков, что повышает устойчивость моделей к субъективным, неполным и противоречивым данным.

#### Литература

- [1]. Кугаевских А.В., Муромцев Д.И., Кирсанова О.В. Классические методы машинного обучения. СПб: Университет ИТМО, 2022. 53 с.
- [2]. Рукомин М. А. Обзор ансамблевых моделей предиктивной аналитики и их сравнение с традиционными ML-подходами // Вестник науки. 2025. №8 (89). С 368-373.
- [3]. Дли М.И., Черновалова М.В., Соколов А.М., Моргунова Э.В. Нечеткая динамическая онтологическая модель для поддержки принятия решений по управлению энергоёмкими системами на основе прецедентов // Прикладная информатика. 2023. Т. 18. №5. С. 59-76.
- [4]. Ren Y., Zhu X., Bai K. A New Random Forest Ensemble of Intuitionistic Fuzzy Decision Trees // IEEE Transactions on Fuzzy Systems, 2022, vol. 31, no.5, pp. 1729-1741. DOI: 10.1109. TFUZZ.2022.3215725

## АРХИТЕКТУРЫ *BiLSTM* С МЕХАНИЗМОМ ВНИМАНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ФИНАНСОВЫХ РИСКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ

В условиях нестабильной макроэкономической конъюнктуры и значительной волатильности финансовых рынков задача оперативного прогнозирования рисков приобретает стратегическую важность для поддержания устойчивого развития бизнеса. Традиционные подходы, опирающиеся на статические индикаторы и линейные модели, нередко оказываются неэффективными при учёте временных зависимостей и нелинейных взаимосвязей, присущих финансовым данным, что снижает их пригодность для раннего обнаружения кредитных дефолтов, кризисов ликвидности и операционных убытков. В этой связи усиливается интерес к методам глубокого обучения, обладающим способностью обрабатывать сложные временные ряды и выявлять скрытые закономерности.

Целью работы является создание концептуальной модели прогнозирования финансовых рисков организаций с использованием архитектуры глубокого обучения, основанной на двунаправленной долговременной краткосрочной памяти (*Bidirectional Long Short-Term Memory, BiLSTM*) и механизме внимания (*Attention Mechanism*), обеспечивающих адаптивный анализ временных финансовых данных и повышение точности прогноза.

Финансовый риск организации определяется как вероятность понесения убытков в результате неблагоприятных изменений в кредитной, рыночной, ликвидной либо операционной сферах деятельности. Современная экономическая среда отличается высокой неопределённостью, значительной волатильностью рынков и сложной взаимозависимостью финансовых процессов, что обуславливает необходимость применения адаптивных моделей, способных учитывать временные и нелинейные связи между экономическими показателями [1]. В отличие от традиционных методов, базирующихся на статических допущениях и упрощённых зависимостях, современные аналитические инструменты должны обеспечивать динамическую оценку финансового состояния предприятий с учётом изменяющейся рыночной конъюнктуры и накопленных тенденций развития. В связи с этим использование архитектур глубокого обучения, в частности *BiLSTM*, рассматривается как одно из приоритетных направлений в области прогнозирования финансовых рисков [2].

Применение методов глубокого обучения позволяет устранить указанные ограничения благодаря способности нейронных сетей обнаруживать скрытые закономерности в последовательностях данных и моделировать долгосрочные зависимости между экономическими факторами [3, 4]. В задачах прогнозирования финансовых рисков особую роль играют двунаправленные рекуррентные нейронные сети (*BiLSTM*), которые учитывают, как предшествующие, так и последующие состояния временного ряда. Такая

архитектура обеспечивает анализ динамики финансовых показателей, а также позволяет с высокой точностью предсказывать вероятные отклонения от нормативных значений.

Еще одно ключевое преимущество заключается в использовании механизма внимания (*Attention Mechanism*), который повышает интерпретируемость модели. Он выявляет наиболее важные переменные, оказывающие наибольшее влияние на риск, поэтому, аналитики могут получать не только точные прогнозы, но и информацию о ключевых факторах, таких как соотношение долга к доходам, уровни ликвидности или темпы роста выручки, которые определяют профиль рисков.

Предлагаемая модель прогнозирования финансовых рисков опирается на методологию глубокого обучения, которая объединяет двунаправленную сеть долговременной кратковременной памяти (*BiLSTM*) с уровнем внимания. Эта модель отражает динамику финансовых показателей с течением времени и определяет важнейшие особенности, определяющие развитие рисков.

Работа модели начинается с подготовки данных и включает в себя очистку набора данных, нормализацию значений и балансировку классов для устранения искажений в организациях с различной степенью подверженности риску. Затем уточненные данные поступают в модуль *BiLSTM*, извлекающий временные закономерности из предыдущих и последующих финансовых циклов, что позволяет лучше понять тенденции и возникающие опасности.

Процесс прямого и обратного распространения информации во временном ряду, реализованный в модели, использованной на этапе экспериментальной проверки, описывается уравнениями:

$$\begin{aligned} a_u^{(g)} &= \Delta(B_g * y_u + C_g * a_{u-1}^{(g)} + c_g), \\ a_u^{(s)} &= \Delta(B_s * y_u + C_s * a_{u+1}^{(s)} + c_s), \end{aligned}$$

где  $y_u$  – вектор финансовых показателей в момент времени  $u$ ,  $a_u^{(g)}$  – прямое скрытое состояние,  $a_{u-1}^{(g)}$  – предыдущее скрытое состояние,  $B_g$  и  $C_g$  – матрица весов перехода между состояниями,  $c_g$  – вектор смещения,  $\Delta(\cdot)$  – нелинейная функция активации. Параметры для обратного прохода вводятся аналогично для того чтобы учитывать будущие зависимости.  $a_u^{(s)}$  – обратное скрытое состояние,  $a_{u+1}^{(s)}$  – следующее состояние,  $B_s$ ,  $C_s$  – матрица весов перехода между состояниями,  $c_s$  – вектор смещения.

Механизм внимания, наложенный поверх двунаправленной долговременной двунаправленной краткосрочной памяти, позволяет модели фокусироваться на наиболее информативных участках данных, повышая точность прогноза и делая его интерпретируемым. Например, изменения в операционном денежном потоке или рост долговой нагрузки могут быть автоматически выделены как ключевые сигналы риска.

Агрегирование признаков риска на основе внимания  $\beta_u$  выражается с помощью уравнения:

$$\beta_u = \text{smax} (r^U \cdot \text{coti} ( X_b * [a_u^{(g)} ; a_u^{(s)} ] + c_b )),$$

где  $\beta_u$  – это вес внимания в единицу времени,  $[a_u^{(g)}; a_u^{(s)}]$  – объединенные прямые и обратные скрытые состояния,  $X_b$  – весовая матрица для преобразования внимания,  $r^U$  – вектор контекста, который преобразует совокупность признаков в показатель релевантности риска,  $c_b$  – коэффициент смещения для вычисления внимания,  $\text{coti}$  – нелинейная функция, обеспечивающая ограниченный выход,  $\text{smax}(\cdot)$  – функция, которая преобразует значения внимания в распределение вероятностей.

На заключительном этапе рассчитывается интегральный показатель риска, который классифицируется по уровням низкий, средний или высокий. При достижении критического значения система генерирует сигнал раннего предупреждения, обеспечивая возможность оперативного реагирования и принятия управленческих решений.

На рисунке 1 представлена архитектура модели прогнозирования финансовых рисков. Структура модели описывает поэтапный процесс обработки данных, включая подготовку и нормализацию показателей, анализ временных зависимостей с применением *BiLSTM*, использование механизма внимания для выделения значимых признаков и формирование итоговой оценки финансового риска. Такая структура обеспечивает адаптивность, высокую точность и интерпретируемость результатов, что делает модель мощным инструментом интеллектуального управления финансовыми рисками организаций.

Для того чтобы оценить эффективность разработанной модели прогнозирования финансовых рисков использовался открытый набор данных *Kaggle Financial Risk Dataset* [5], содержащий финансовые, демографические и поведенческие показатели организаций. В наборе представлены такие характеристики, как уровень дохода, кредитный рейтинг, долговая нагрузка, динамика платежей и структура расходов. Данные позволили смоделировать реальные сценарии поведения предприятий с различным уровнем риска и проверить способность модели к раннему выявлению признаков финансовой нестабильности.

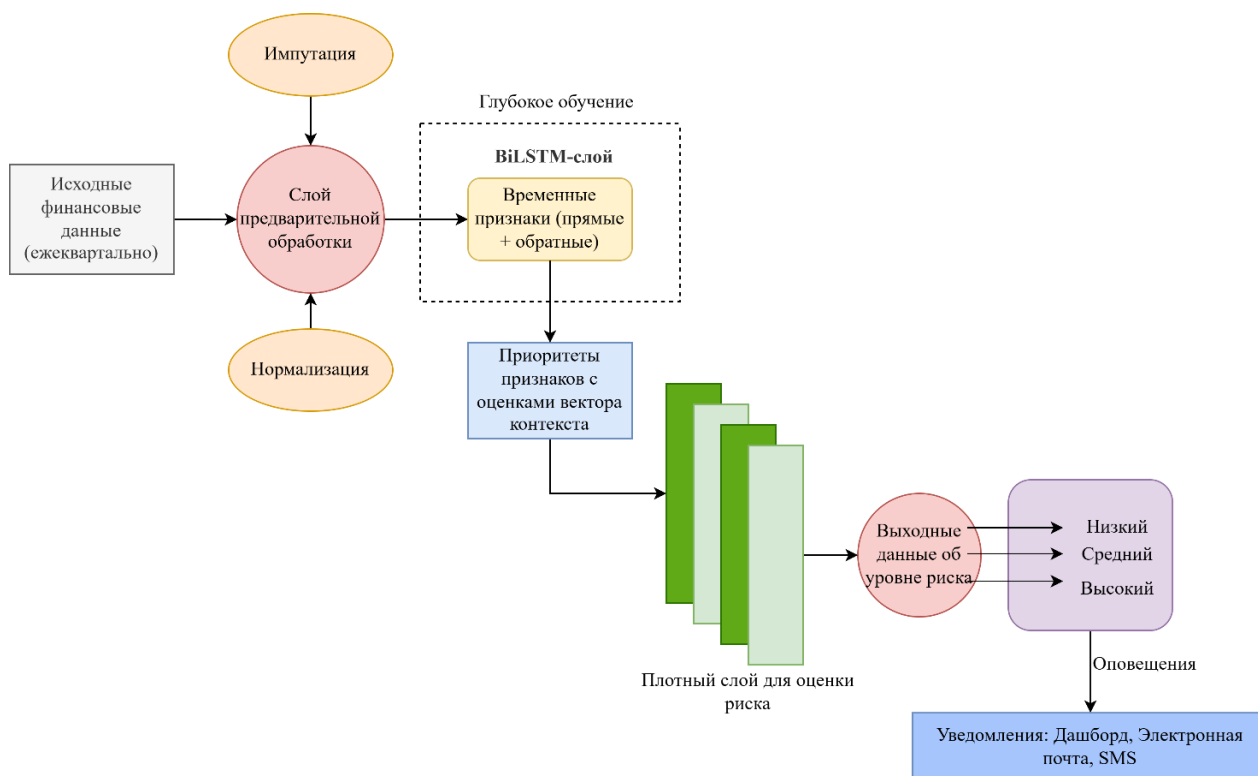


Рис. 1. Структура модели прогнозирования финансовых рисков

Также в ходе эксперимента для оценки эффективности разработанной модели было проведено сравнение с рядом традиционных и нейросетевых подходов, включая *FSVM* (*Fuzzy Support Vector Machine*), *BPNN* (*Back Propagation Neural Network*) и *FLFA* (*Factor-Logistic Fusion Approach*) по четырём ключевым показателям: точность, полнота, способность к раннему обнаружению рисков и устойчивости к рыночным колебаниям. Результаты сравнения отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение разработанной модели с традиционными методами

Метрика \ Метод	FSVM	BPNN	FLFA	Разработанная модель
Точность	0,82	0,84	0,86	0,93
Полнота	0,78	0,80	0,83	0,91
Раннее выявление рисков	0,75	0,77	0,80	0,90
Финансовая устойчивость	0,70	0,73	0,76	0,88

Результаты исследования показывают, что модель прогнозирования финансовых рисков организаций, реализованная на основе архитектуры глубокого обучения BiLSTM с механизмом внимания, превзошла все остальные по оценочным метрикам. Точность реализованной модели составила 0,93, что свидетельствует о высокой доле корректно классифицированных предприятий; полнота достигла 0,91, что подтверждает способность выявлять большинство случаев риска; показатель раннего выявления рисков равен 0,90, и указывает на возможность прогнозирования угроз до их фактического проявления; финансовая устойчивость составила 0,88, что подтверждает стабильность

функционирования модели в условиях меняющейся рыночной конъюнктуры и нестабильности данных.

Разработанная модель на базе двунаправленной долговременной краткосрочной памяти с механизмом внимания продемонстрировала высокую точность и надёжность при анализе временных финансовых рядов. Она позволяет выявлять ранние признаки потенциальных угроз, обеспечивая при этом интерпретируемость полученных результатов, что делает её ценным инструментом поддержки принятия управленческих решений в условиях экономической нестабильности.

#### Литература

- [1]. Антипова А. В. Анализ и управление денежными потоками организации // Экономика и парадигма нового времени. 2025. №9 (42). С. 54-60.
- [2.] Unveiling deep learning powers: LSTM, BiLSTM, GRU, BiGRU, RNN comparison. [Электронный ресурс] // researchgate. URL: [https://www.researchgate.net/publication/381868817\\_Unveiling\\_deep\\_learning\\_powers\\_LSTM\\_BiLSTM\\_GRU\\_BiGRU\\_RNN\\_comparison](https://www.researchgate.net/publication/381868817_Unveiling_deep_learning_powers_LSTM_BiLSTM_GRU_BiGRU_RNN_comparison) (Дата обращения: 23.10.2025)
- [3]. Пучков А. Ю., Дли М. И., Василькова М. А., Прокимнов Н.Н. Метод прогнозирования оттока клиентов банка на основе ансамблевой модели машинного обучения // Прикладная информатика. 2024. Т. 19. № 1. С. 5–27. DOI: 10.37791/2687-0649-2024-19-1-5-27
- [4]. Кириллова Е. А., Пучков А. Ю., Минин В. С., Ярцев Д. Д. Нейро-нечеткая модель ресурсного обеспечения инновационной деятельности промышленного предприятия // Прикладная информатика. 2024. Т. 19. № 5. С. 126–142. DOI: 10.37791/2687-0649-2024-19-5-126-142
- [5]. Financial Risk Dataset. [Электронный ресурс] // kaggle. URL: <https://www.kaggle.com/datasets/programmer3/financial-risk-dataset> (Дата обращения: 23.10.2025)

*Г.М. Ильинский, студ.; рук. А.В. Горбенко, к.э.н., доц.  
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва*

## **ВЫБОР ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПО ТЕПЛОЗАЩИТЕ И СИСТЕМЕ ОТОПЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ НА ОСНОВЕ СТОИМОСТИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА**

При выборе проектных решений для промышленного здания нормативного соответствия и сопоставления первоначальных затрат недостаточно. Один и тот же уровень выполнения требований по теплозащите и параметрам внутренней среды может сочетаться с разными капитальными вложениями, тепловой нагрузкой и эксплуатационными расходами. Для заказчика это означает, что решение, минимизирующее вложения на стадии строительства, не обязательно обеспечивает минимум совокупных затрат за период эксплуатации [1-4].

Несмотря на обоснованную в литературе целесообразность применения подхода на основе стоимости жизненного цикла, предполагающего совместный учет капитальных и приведенных эксплуатационных затрат, для промышленных зданий сохраняется методическая проблема. Существующие нормативные документы задают лишь границы допустимых решений, но не содержат воспроизводимого алгоритма выбора оптимального сочетания параметров теплозащиты и системы отопления. Как следствие, теплотехническая проверка и

экономическое сопоставление вариантов зачастую проводятся отдельно, что существенно затрудняет принятие обоснованных решений уже на предпроектной стадии [1-2].

В работе предложена расчетная модель выбора проектных альтернатив по теплозащите ограждающих конструкций и системе отопления промышленного здания. В качестве переменных выбора приняты уровень теплозащиты наружных стен и покрытия, а также вариант системы отопления. В множество допустимых решений включаются только те комбинации, которые одновременно удовлетворяют требованиям по теплозащите, отоплению, параметрам воздушной среды и ограничениям, связанным с назначением производственного здания [3-6]. Критерием оптимальности принят минимум стоимости жизненного цикла, включающей капитальные затраты и приведенные расходы на тепловую энергию и техническое обслуживание.

Алгоритм расчета включает формирование множества альтернатив, проверку их на соответствие нормативным ограничениям, определение годовой потребности в тепле, расчет капитальных затрат, дисконтирование эксплуатационных расходов и ранжирование допустимых вариантов. Такая последовательность позволяет сохранить строгое однокритериальное правило выбора и исключить смешение нормативных требований с экономическим критерием. Структура предложенной расчетной модели выбора проектных решений представлена на рис. 1.

Для демонстрации работы модели рассмотрен расчетный пример одноэтажного промышленного здания площадью 3600 м<sup>2</sup> с расчетной внутренней температурой 18 °С, односменным режимом работы и умеренными внутренними тепловыделениями. Расчетный горизонт принят равным 25 годам, ставка дисконтирования - 10 %. Сопоставлены три допустимые альтернативы, различающиеся уровнем теплозащиты ограждений и типом системы отопления. Их основные технико-экономические показатели приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение технико-экономических показателей проектных альтернатив

№	Вариант	Годовая потребность в тепле, Гкал/год	Капитальные затраты, млн руб.	Стоимость жизненного цикла, млн руб.
1	Базовая теплозащита + водяное отопление	460	11,2	25,7
2	Повышенная теплозащита + водяное отопление	350	12,6	23,8
3	Повышенная теплозащита + воздушное отопление	340	13,5	24,9

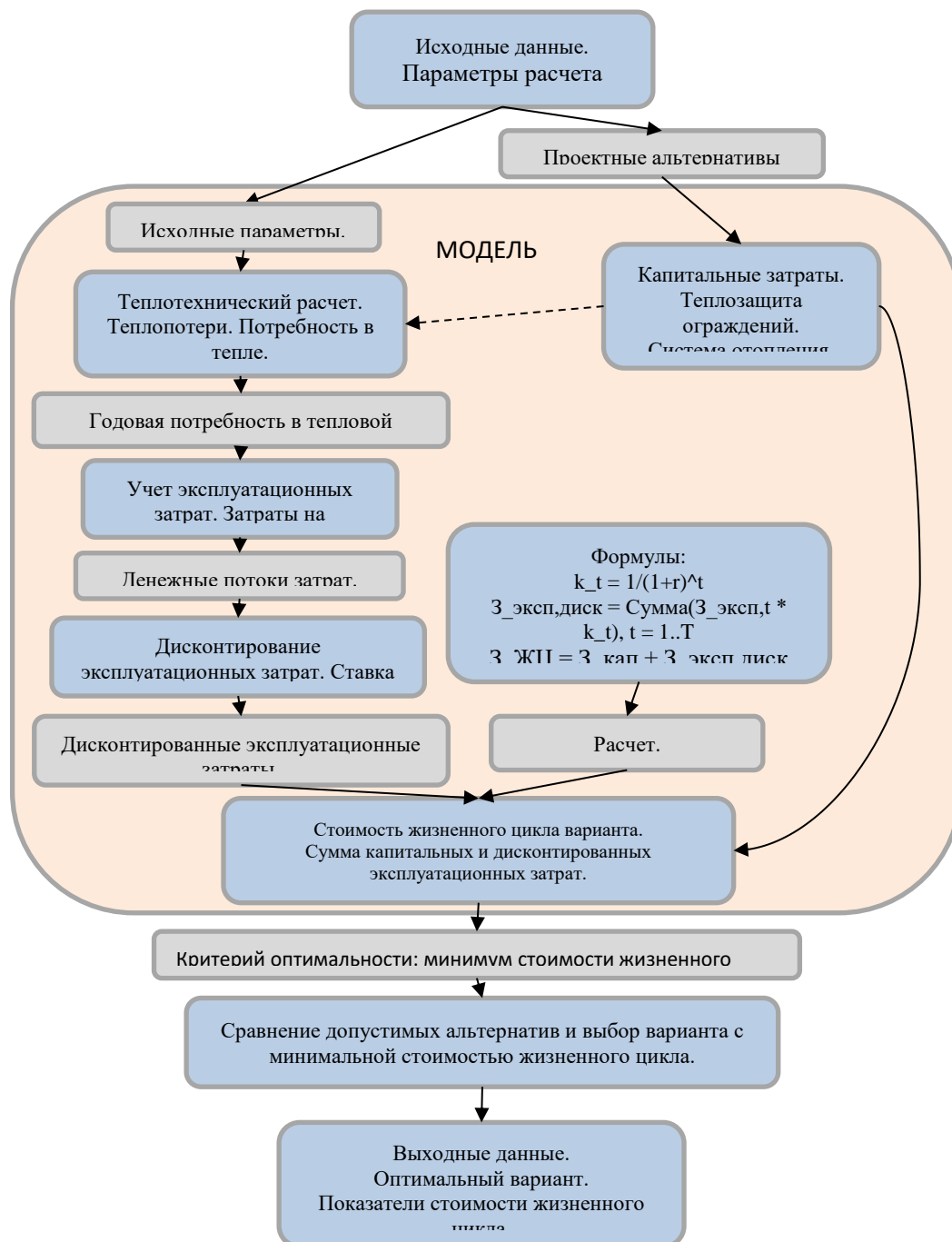


Рисунок 1 - Структура расчетной модели выбора проектных решений по теплозащите и системе отопления промышленного здания

Расчетный пример показывает, что минимальные капитальные вложения не обеспечивают минимум стоимости жизненного цикла. Несмотря на наименьшие первоначальные затраты, вариант 1 демонстрирует максимальную стоимость жизненного цикла вследствие высокой энергопотребности. Увеличение капитальных затрат на 1,4 млн руб. при переходе к варианту 2 является экономически оправданным, поскольку позволяет сократить интегральные издержки на 1,9 млн руб. по сравнению с базовым уровнем. Вариант 3 дополнительно сокращает теплопотребление, однако рост затрат на систему

отопления не компенсируется достигнутой экономией. Тем самым расчет показывает, что экономически рациональный выбор не совпадает ни с вариантом минимальных первоначальных затрат, ни с вариантом минимального теплотребления. Для рассматриваемого примера предпочтительным является решение с повышенной теплозащитой ограждений и водяной системой отопления.

Для оценки устойчивости выбора выполнен сценарный анализ по наиболее чувствительным параметрам - тарифу на тепловую энергию и ставке дисконтирования. Во всех сценариях пересчитывалась стоимость жизненного цикла вариантов, после чего повторно определялось оптимальное решение.

Таблица 2 - Результаты сценарного анализа

Сценарий	Оптимальный вариант	Стоимость жизненного цикла оптимального варианта, млн руб.
Базовые предпосылки	2	23,8
Тариф на тепло +20 %	2	26,0
Тариф на тепло -20 %	2	21,6
$r = 14 \%$	2	22,9

Сохранение варианта 2 в качестве оптимального при изменении ключевых предпосылок свидетельствует о достаточной устойчивости полученного решения. Это означает, что преимущество данного варианта обусловлено более сбалансированным соотношением между дополнительными капитальными вложениями и достигаемым снижением эксплуатационных расходов, а не случайным набором исходных предпосылок.

Практическое применение предложенной модели целесообразно в тех случаях, когда на предпроектной стадии существует несколько допустимых сочетаний теплозащиты и системы отопления. Модель позволяет структурировать исходные данные по климатическим, геометрическим, эксплуатационным и экономическим блокам и получить воспроизводимое обоснование выбора. В дальнейшем она позволит уже на этапе выбора инженерно-технического решения получать по каждому варианту показатели стоимости жизненного цикла и определять для конкретного города и условий эксплуатации такое соотношение капитальных затрат на систему теплоснабжения и ограждающие конструкции, при котором достигается минимальная стоимость жизненного цикла.

Научно-практический результат работы состоит в том, что нормативные требования в расчетной схеме используются не как самостоятельный критерий, а как система ограничений, отсекающая недопустимые варианты. Экономическое сопоставление выполняется только внутри множества допустимых решений, что позволяет формализовать выбор между

альтернативами и сделать итоговое обоснование более прозрачным для заказчика и проектной организации.

Таким образом, в статье предложена и продемонстрирована расчетная схема, объединяющая нормативные ограничения, теплотехнический расчет и экономическое сравнение сочетаний теплозащиты и системы отопления. На демонстрационном примере показано, что рациональное решение определяется не отдельным минимумом первоначальных затрат и не минимальным теплопотреблением, а итоговым соотношением капитальных и дисконтированных эксплуатационных затрат в пределах множества допустимых вариантов. Практический смысл модели состоит в возможности перейти от формальной проверки нормативного соответствия к документированному выбору проектного решения на предпроектной стадии.

Ограничением приведённого расчётного примера является использование укрупнённых стоимостных предпосылок без детализации графиков ремонтов и замен оборудования. Вместе с тем даже в упрощённой постановке выбор определяется не только уровнем первоначальных вложений, но и влиянием сочетания теплозащиты и системы отопления на стоимость жизненного цикла объекта в течение расчётного периода.

#### Литература

- [1]. Сапрыкина Н.С. Методика оптимизации теплозащиты ограждающих конструкций на основе оценки стоимости жизненного цикла // Вестник МГСУ. 2018. № 3. С. 321-330.
- [2]. Hajare A., Elwakil E. Integration of life cycle cost analysis and energy simulation for building energy-efficient strategies assessment // Sustainable Cities and Society. 2020. Vol. 61. Article 102293.
- [3]. СП 50.13330.2024. Тепловая защита зданий.
- [4]. СП 60.13330.2020. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
- [5]. СП 56.13330.2021. Производственные здания.
- [6]. ГОСТ 12.1.005-88. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

## **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ НА УДЕРЖАНИЕ КЛИЕНТОВ НА РЫНКЕ СЕМЯН И ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА**

Современные агрофирмы сталкиваются с проблемой неоднородности инструментов взаимодействия с потребителем. Высокая стоимость новых клиентов и малая эффективность традиционных программ лояльности приводят к тому, что половины выручки, генерируемой повторными продажами, находятся под угрозой из-за отсутствия своевременной и качественной обратной связи с агрономами и фермерами. Без доказательной базы эффективности конкретного гибрида в локальных почвенно-климатических условиях поставщики теряют доверие аграриев задолго до начала следующего сезона закупок, а задержки в коммуникации с конечным потребителем отсекают значительный пласт прибыли организации. В текущей реальности задержка в ответе клиенту воспринимается не как техническая заминка, а как сигнал о ненадежности партнера. Если поставщик не способен оперативно подтвердить данные или решить проблему потребителя в текущий момент, доверие агрария теряется задолго до начала следующего закупочного цикла. Молчание организации в критические моменты равносильно отказу от поддержки, что заставляет клиента переключаться на конкурентов, предлагающих более прозрачную модель взаимодействия. Таким образом, скорость и качество реакции организации становятся прямыми фактором финансовой устойчивости бизнеса.

Внедрение искусственного интеллекта в системы обслуживания клиентов и использование отечественных платформ позволяет преодолеть временной разрыв. Ключевая задача таких систем – формирование цифрового профиля клиента, который учитывает не только историю покупок, но и историю взаимодействий, жалоб и успехов. Сокращение задержки ответа и повышение релевантности коммуникации становятся образующими факторами удержания. В эпоху цифровизации ожидание клиента сместилось: если раньше ответ в течение 24 часов считался нормой, то сегодня стандартом становится реакция в течение 15-30 минут в рабочее время и мгновенная реакция чат-ботов.

По данным расчета Н. Е. Толеубаевой [1], комплексные программы лояльности увеличивают пожизненную ценность клиента на 10-15%, снижают уровень оттока клиентов в среднем на 4-6%, и повышают частоту повторных заказов на 15-20%. В таблице 1 приведены средние данные о некоторых применяемых инструментах, данные усреднены по отраслевым исследованиям 2024-2025 гг.

Таблица 1 – Влияние инструментов коммуникации на операционные показатели компаний (2024-2025 гг.)

Инструмент автоматизации	Сокращение времени ответа	Рост Retention Rate	ROI внедрения
Чат-боты с генеративным ИИ	90%	15%	300%
CRM с цифровым профилем	50%	25%	200%

Чат-боты дают максимальное сокращение времени ответа, что критично для снятия первичного напряжения в конфликтных ситуациях. В условиях импортозамещения разрыв между отечественной и импортной продукцией формирует завышенные ожидания к качеству сервиса. Покупая более дешевый отечественный продукт, аграрий подсознательно ожидает компенсации рисков через повышенное внимание и сопровождение со стороны поставщика. Если отечественный производитель не предоставляет систему сопровождения, доказывающую эффективность через прямую передачу данных об урожайности в личные кабинеты, ценовое преимущество нивелируется страхом перед неизвестностью. Существуют и серьезные риски при выдаче некорректных рекомендаций по гербицидам алгоритмами общего назначения. Это подчеркивает, что автоматизация не должна заменять экспертность, а лишь масштабировать ее. Скорость ответа не должна жертвовать точностью. Системы автоматизации переходят от скриптовых правил к ИИ-агентам, что ускоряет развертывание архитектуры обратной связи, но требует жесткой верификации знаний в базе.

Интеграция систем обратной связи через API позволяет семенным компаниям объединять данные о погоде, состоянии почвы и рыночных ценах для генерации персонализированных советов. Это выступает решающим фактором лояльности для потребителей, так как переводит диалог из плоскости «продажа-покупка» в плоскость «партнерство». Рынку семян в РФ, в условиях интенсивного импортозамещения, требуется специализированный инструмент для доказательного управления лояльностью. Таким инструментом может стать автоматизированная система обратной связи, включающая модули предиктивной аналитики, CRM-маркетинга и блок интеллектуальной верификации данных урожайности напрямую с полей. Предполагается, что внедрение подобной системы позволит повысить лояльность клиентов за счет сокращения времени реакции на инциденты и предоставления персонализированной доказательной базы эффективности отечественных семян.

Единичные метрики не отражают картину влияния решения на деятельность компании и зачастую отличаются в важности между отраслями. Учитывая специфику АПК, предлагается методика количественной оценки эффективности внедрения. Для преодоления ограничений традиционных финансовых метрик, которые не учитывают нематериальные активы, такие как доверие клиента и скорость реакции на рекламацию, вводится интегральный коэффициент  $K_e$ , рассчитывается как взвешенная сумма нормированных частных показателей,

отражающих экономический, клиентский и операционный эффекты в конкретной ситуации:

$$K_e = \sum_{i=1}^n (W_i \times I_{norm}) \times K_{season} \quad (1)$$

где  $w_i$  – весовой коэффициент  $i$ -го показателя;  $I_{norm}$  – нормированное значение  $i$ -го частного показателя эффективности;  $K_{season}$  – коэффициент сезонной корректировки.

В качестве показателей в стандартной трактовке предполагается использовать следующие метрики, переведенные в коэффициенты: средняя пожизненная ценность клиента, средняя удовлетворенность клиентов на основании отзывов и опросов, среднее время ответа менеджера, длина воронки продаж в временном эквиваленте. Данные параметры были выбраны как базовые в связи с их значимостью для сферы посевного материала, так как повторные продажи являются отличительной особенностью сферы, а оценки клиентов и средняя длина воронки продаж напрямую показывает эффективность работы системы.

Учитывая цикличность спроса на семена, эффективность системы в разные периоды года неравнозначна. Сбой или задержка обратной связи в пик сезона имеют более тяжелые последствия для удержания клиентов, чем в межсезонье, в связи с чем вводится коэффициент сезонности, который корректирует итоговое значение в соответствии с сезонными изменениями в компании.

Предложенный коэффициент позволяет перейти от качественной оценки влияния автоматизации к количественной, нивелируя разнородность метрик. Использование нормированных показателей делает методику универсальной для различных сегментов рынка семян, позволяя сравнивать эффективность решений в динамике. В качестве базисного значения коэффициента при умеренной эффективности предлагается использование значения 0,9. На основе опроса руководителей отделов продаж и маркетинга предприятий АПК были определены веса  $w_i$  для выбранных метрик, исходя из их влияния на удержание клиентов. Получились следующие значения весов: пожизненная ценность клиента – 0,4, удовлетворенность – 0,3, среднее время ответа – 0,2, длина воронки продаж – 0,1.

Для расчета использовались средние показатели до введения в эксплуатацию и после внедрения системы. Значения нормировались относительно целевых показателей. Для метрик «время ответа» и «длина воронки» использовалась обратная нормализация. Полученные показатели приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Изменение нормированных метрик после внедрения системы

Метрика	До внедрения	После внедрения	Изменение
Ценность клиента, тыс. руб.	0,42	0,67	59,5%
Удовлетворенность клиента	0,38	0,72	89,5%
Среднее время ответа	0,31	0,89	187,0%
Длина воронки продаж	0,55	0,70	27,3%

Интегральный коэффициент эффективности  $K_e$  увеличился с 0,405 до 0,732, что соответствует переходу от малой эффективности предприятия к умеренной эффективности. Полученное значение напрямую коррелируется с средней клиентской оценкой и прямым увеличением удержания клиента.

Таким образом качество взаимодействия становится новой валютой на рынке семян. Организация, способная гарантировать мгновенную поддержку, формирует вокруг себя устойчивое сообщество лояльных партнеров, защищенное от ценовых демпингов конкурентов. Инвестиции в скорость и качество ответа – это инвестиции в долгосрочную капитализацию бренда в агропромышленном секторе.

#### Литература

[1]. Толеубаева Н. Е. Влияние программ потребительской лояльности на удержание клиентов и рост LTV в цифровых сервисах // Вестник науки. – 2025. – № 12 (93), Т. 3. – Текст : электронный // КиберЛенинка : научная электронная библиотека. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-programm-potrebitelskoj-loyalnosti-na-uderzhanie-klientov-i-rost-ltv-v-tsifrovyyh-servisah> (дата обращения: 13.03.2026). – Режим доступа: свободный.

*Д.А. Колабская, студ.; рук. А.В. Виноградова, к.э.н., доц.  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

### **УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫМИ РИСКАМИ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ ДАННЫХ НА ВСЕХ ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА КОНСАЛТИНГОВОГО ПРОЕКТА**

В условиях современной цифровой экономики консалтинговая деятельность становится ключевым драйвером трансформации бизнеса, однако она сопряжена с высокими рисками утечки конфиденциальной информации, так как консультанты получают доступ к стратегическим данным, коммерческой тайне и персональным данным заказчиков. Рост киберугроз и ужесточение регуляторных требований, таких как Федеральный закон № 152-ФЗ, делают вопрос обеспечения информационной безопасности (ИБ) не просто технической задачей, а критическим элементом управления репутационными и финансовыми рисками консалтинговой фирмы. Игнорирование аспектов защиты данных на любом этапе взаимодействия с клиентом может привести к потере доверия, судебным искам и краху проекта, что актуализирует необходимость разработки комплексного подхода к управлению информационными рисками в рамках жизненного цикла консалтинговых услуг [1].

Целью работы являлась разработка методологического подхода к системному управлению информационными рисками и обеспечению безопасности данных, интегрированного во все фазы жизненного цикла консалтингового проекта, от инициации до закрытия.

Гипотеза исследования заключается в предположении, что внедрение непрерывного цикла управления информационными рисками, где меры

безопасности адаптируются под специфические задачи каждой стадии проекта, позволяет минимизировать вероятность инцидентов ИБ эффективнее, чем применение единого периметрового подхода к защите информации.

Консалтинговый проект, как и любой другой вид проектной деятельности, имеет четко определенный жизненный цикл, который традиционно делится на четыре основные фазы: инициация, планирование, реализация (исполнение) и завершение. Специфика консалтинга заключается в том, что основным продуктом здесь является интеллектуальный труд и информация, поэтому процессы создания, обработки и передачи данных являются центральными. Управление рисками в этой сфере требует учета не только технических уязвимостей, но и правовых аспектов взаимодействия между исполнителем и заказчиком, так как нарушение конфиденциальности может иметь необратимые последствия для бизнеса клиента [3].

На этапе инициации проекта ключевым информационным риском является утечка факта самого начала сотрудничества или предварительных данных о состоянии дел заказчика. В этот период подписываются соглашения о неразглашении (NDA), которые служат первым юридическим барьером. Однако юридическая защита не всегда эффективна без технических подкреплений, поэтому уже на стадии предпроектного обследования необходимо ограничивать доступ к данным только тем сотрудникам, которые непосредственно участвуют в подготовке коммерческого предложения. Ошибки на этом этапе, такие как передача незашифрованных файлов по открытым каналам связи, могут скомпрометировать проект до его официального старта [4].

Фаза планирования характеризуется детализацией задач и формированием команды проекта, что расширяет круг лиц, имеющих доступ к информации. Здесь возникают риски, связанные с избыточным предоставлением прав доступа (privilege creep) и недостаточной сегментацией данных. Для минимизации угроз необходимо внедрять принцип наименьших привилегий, когда консультант получает доступ только к тем данным, которые необходимы для выполнения его конкретной задачи. Кроме того, на этапе планирования должна быть проведена классификация информации заказчика по степени конфиденциальности, что позволит применять дифференцированные меры защиты в зависимости от категории данных [5].

В фазе реализации консалтингового проекта, которая связана с наиболее интенсивной обработкой информации, уровень информационных рисков существенно возрастает. В этот период консультанты обмениваются рабочими документами, проводят интервью с персоналом заказчика и взаимодействуют с различными информационными системами. Наиболее значимыми угрозами выступают перехват данных в процессе передачи, занесение вредоносного программного обеспечения через съемные носители, а также действия внутренних нарушителей. Снижение указанных рисков обеспечивается за счет применения защищенных каналов связи, внедрения систем предотвращения утечек данных и шифрования рабочих носителей. Отдельного внимания требует использование сотрудниками личных устройств, поскольку практика BYOD

нередко повышает уязвимость корпоративной инфраструктуры консалтинговой компании [2].

Снижение вероятности инцидентов достигается не отдельными мерами, а их согласованным применением. Наибольший эффект дает сочетание технических инструментов разграничения доступа, криптографических механизмов защиты и постоянного мониторинга информационных потоков внутри проектной команды. Такой подход формирует многоуровневую систему защиты, способную компенсировать уязвимости отдельных элементов [2].

Нормативно-правовое регулирование также накладывает отпечаток на управление рисками, особенно в части обработки персональных данных. Консалтинговые проекты, затрагивающие HR-аудит или анализ клиентских баз, должны строго соответствовать требованиям регуляторов. Это требует ведения реестров обработки данных и проведения оценок соответствия (комплаенс-аудит) в рамках проекта. Интеграция требований законодательства в план управления проектом позволяет избежать штрафов и репутационных потерь, превращая соблюдение нормативов в конкурентное преимущество компании на рынке [4].

Для практической реализации предложенного подхода рекомендуется использовать матрицу рисков, где по оси абсцисс откладываются этапы жизненного цикла, а по оси ординат – типы угроз (конфиденциальность, целостность, доступность). Для каждой ячейки матрицы определяются вероятности реализации угрозы и *impacto*, а также закрепляются ответственные за внедрение контрмер. Такой визуальный инструмент позволяет руководителю проекта держать под контролем состояние безопасности в динамике и оперативно реагировать на изменения внешней или внутренней среды [3].

Внедрение автоматизированных систем управления проектами (PSA-системы) с встроенными модулями безопасности позволяет централизовать контроль за документами и доступом. Однако технологии не должны подменять собой управленческие решения. Эффективность системы защиты зависит от того, насколько процессы ИБ встроены в бизнес-процессы консалтинговой фирмы. Если процедуры безопасности усложняют работу консультантов без очевидной пользы, сотрудники будут искать обходные пути, создавая «теневые» каналы обмена информацией, что сводит на нет все технические защиты [5].

Подводя итоги исследования, можно констатировать, что интеграция процессов управления информационной безопасностью в жизненный цикл консалтингового проекта является не просто технической необходимостью, а стратегическим императивом для сохранения конкурентоспособности фирмы. Анализ показал, что риски неравномерно распределены по фазам проекта, требуя дифференцированного подхода к защите данных на этапах инициации, планирования, реализации и завершения. Особенно критичным является этап закрытия проекта, где остаточные данные часто остаются без должного контроля, что подтверждает необходимость строгой регламентации процедур уничтожения или архивирования информации после сдачи работ [6].

Выдвинутая гипотеза о преимуществе непрерывного цикла управления рисками перед периметровым подходом получила полное подтверждение в ходе работы. Динамическая адаптация мер защиты позволяет реагировать на изменяющиеся угрозы в реальном времени, снижая вероятность инцидентов по сравнению со статичными моделями безопасности, которые не учитывают специфику отдельных стадий проекта [5]. Практическая значимость статьи состоит в разработке методических рекомендаций и матрицы рисков, пригодных для адаптации в деятельности консалтинговых компаний при аудите внутренних процессов. Применение предложенного подхода позволяет не только обеспечить соблюдение требований законодательства, включая Федеральный закон № 152-ФЗ, но и укрепить культуру информационной безопасности среди сотрудников, формируя персональную ответственность каждого участника проекта за сохранность клиентских данных [4]. В долгосрочном периоде высокий уровень защиты информации становится важным условием конкурентоспособности компании, поскольку напрямую влияет на ее деловую репутацию и уровень доверия со стороны крупных заказчиков, для которых безопасность данных имеет принципиальное значение [1].

Управление информационными рисками целесообразно рассматривать как непрерывный процесс, охватывающий все этапы работы консультанта, начиная с первого взаимодействия с клиентом и заканчивая постпроектным сопровождением. Перспективным направлением дальнейшей разработки темы выступает автоматизация таких процедур с применением технологий искусственного интеллекта, способных использоваться для предиктивного анализа угроз. Подобный подход расширяет возможности проактивной защиты информации в консалтинге и одновременно снижает зависимость системы безопасности от человеческого фактора [3].

Завершающая стадия проекта нередко воспринимается как менее значимая с точки зрения информационной безопасности, хотя именно на этом этапе сохраняется высокий риск остаточного хранения данных. После передачи результатов заказчику на устройствах консультантов могут оставаться копии отчетов, рабочие черновики и промежуточные аналитические материалы. В соответствии с лучшими практиками закрытие проекта должно сопровождаться процедурами возврата либо уничтожения информации с подтверждением факта очистки носителей техническими средствами. Пренебрежение данным этапом создает отложенные риски, поскольку забытые или утраченные файлы могут оказаться доступными злоумышленникам даже спустя продолжительное время после завершения сотрудничества.

Особую роль в системе управления информационными рисками играет человеческий фактор, который остается одной из наиболее частых причин инцидентов в сфере информационной безопасности. Работа сотрудников консалтинговых компаний в условиях жестких сроков и высокой нагрузки повышает вероятность ошибок, включая отправку данных неверному адресату или использование недостаточно надежных паролей. По этой причине важное значение приобретают регулярные тренинги по информационной гигиене и

моделирование сценариев социальной инженерии. Культура безопасности в консалтинге должна восприниматься не как совокупность формальных ограничений, а как часть профессиональной этики, при которой защита данных клиента становится неотделимой от качества самой консультационной услуги.

#### Литература

- [1]. Партыка Т.Л., Попов И.И. Управление проектами: учебное пособие. – М.: Форум, 2021. – 384 с.
- [2]. Баранов А.В. Информационная безопасность: учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2020. – 352 с.
- [3]. Ширяев В.А. Защита информации в информационных системах: монография. – М.: Горячая линия – Телеком, 2019. – 280 с.
- [4]. Комментарий к Федеральному закону от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных» (постатейный) / под ред. А.Б. Зеленцова. – М.: Деловой двор, 2022. – 190 с.
- [5]. Григорьев М.Н. Управление рисками в консалтинговой деятельности // Менеджмент в России и за рубежом. – 2021. – № 4. – С. 45-52.
- [6]. Долин К.Е. Жизненный цикл данных и проблемы безопасности на этапе утилизации // Информационная безопасность. – 2020. – № 3. – С. 15-21.

*П.Е. Кулакова, студ.; рук. А.В. Виноградова, к.э.н., доц.  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

## **АНАЛИЗ СУЩНОСТИ УГРОЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ИХ ОЦЕНКИ**

В настоящее время, когда распространена экономическая нестабильность, происходит рост конкуренции и увеличение числа рисков различного рода, обеспечение экономической безопасности предприятий представляется одной из главных задач в управлении организацией. Эффективная работа фирмы зависит в значительной степени от своевременного выявления и анализа угроз, которые могут отрицательно сказаться на её финансовой устойчивости и развитии.

Множество различных методов анализа и оценки угроз экономической безопасности применяется на практике управления организацией. Однако каждый метод имеет как положительные, так и отрицательные стороны. В связи с этим крайне важным представляется проведение сравнительной характеристики ряда методов, в ходе которой будут выявлены наиболее эффективные подходы к определению и оценке рисков экономической безопасности. Таким образом, это поспособствует повышению эффективности системы управления рисками и усилению уровня устойчивости к ним предприятий.

Экономическая безопасность отражает состояние защищённости организации как от внутренних, так и от внешних факторов, способных нанести ущерб его экономическим интересам, ресурсам и устойчивому развитию. Основой обеспечения экономической безопасности является системный анализ угроз, выявление источников риска и разработка мер по их предотвращению [1].

Экономическая безопасность непосредственно предприятия рассматривается как состояние эффективного использования ресурсов и

возможностей организации, обеспечивающее стабильность её функционирования и защиту от внутренних и внешних угроз [2].

Под угрозами экономической безопасности понимаются факторы или условия, способные нанести ущерб экономическим интересам предприятия, нарушить устойчивость его функционирования или снизить эффективность хозяйственной деятельности.

Экономическая безопасность является сложной системой, включающей различные функциональные элементы, значение которых зависит от характера и степени проявления угроз для конкретного предприятия.

Основными объектами защиты в системе экономической безопасности являются:

- финансовые ресурсы предприятия;
- производственные мощности;
- информационные ресурсы;
- интеллектуальная собственность;
- кадровый потенциал;
- деловая репутация организации.

В научной литературе выделяется несколько подходов к классификации угроз экономической безопасности. Наиболее распространённой является их разделение на внешние и внутренние.

Внешние угрозы возникают за пределами предприятия и не могут напрямую контролироваться руководством организации. К ним относятся:

- нестабильность экономической среды;
- изменения законодательства;
- инфляционные процессы;
- колебания спроса и предложения;
- недобросовестная конкуренция;
- финансовая нестабильность контрагентов.

Также существенное влияние оказывают макроэкономические факторы, включая изменения денежно-кредитной политики государства, инвестиционный климат и состояние внешнеэкономических связей.

Внутренние угрозы формируются непосредственно внутри организации и связаны с её управлением и деятельностью.

К ним относятся:

- неэффективная система управления;
- ошибки стратегического планирования;
- недостаточный уровень квалификации персонала;
- финансовые злоупотребления;
- утечка конфиденциальной информации;
- низкая эффективность использования ресурсов.

В отличие от внешних угроз, внутренние угрозы могут контролироваться руководством предприятия и требуют системной работы по их выявлению и минимизации [3].

Анализ угроз представляет собой необходимую составляющую системы экономической безопасности организации. Он позволяет определить возможные риски, выявить их источники и разработать меры по их устранению. На практике применяются различные методы анализа угроз. В научной литературе к наиболее популярным относят SWOT-анализ, экспертные методы, финансово-экономический анализ, сценарный анализ и метод анализа рисков.

Примером одного из наиболее распространённых методов, применяемых в ходе стратегического анализа, служит SWOT-анализ. Он предоставляет возможность определить сильные и слабые стороны организации, а также конкретизировать угрозы её внешней среды. Его главным достоинством является универсальность и простота применения на практике. SWOT-анализ позволяет систематизировать информацию о самом предприятии и его окружающей среде, что в свою очередь упрощает выявление ряда факторов, которые оказывают воздействие на его экономическую безопасность. Но представленный метод имеет и определённые ограничения, в частности, результаты анализа во большей степени зависят от субъективной оценки специалистов, проводящих само исследование, а также SWOT-анализ не позволяет количественно оценить уровень угроз.

Экспертные методы базируются на применении знаний и опыта специалистов в сфере экономической безопасности. К ним относятся метод Делфи, метод экспертных оценок и коллективного обсуждения. Главное достоинство заключается в возможности анализа сложных и слабо формализуемых процессов. Специалисты учитывают ряд факторов, которые сложно выразить количественно. Недостатком здесь также является высокий уровень субъективности и зависимость результатов от компетентности экспертов.

Финансово-экономический анализ применяется для оценки угроз, которые связаны с ухудшением финансового состояния организации. Данный метод включает анализ финансовой отчётности фирмы и ряда показателей, таких как:

- ликвидность;
- рентабельность;
- финансовая устойчивость;
- платёжеспособность.

Преимуществом финансового анализа является его объективность и возможность количественной оценки состояния предприятия. Однако данный метод позволяет выявить угрозы преимущественно после их возникновения, что ограничивает его использование для прогнозирования.

Сценарный анализ предполагает моделирование различных вариантов развития событий и оценку их возможных последствий для предприятия. Этот метод широко используется при стратегическом планировании и анализе рисков. Преимуществом сценарного анализа является возможность прогнозирования будущих угроз и подготовки организации к различным вариантам развития внешней среды. Недостатком метода является высокая трудоёмкость и необходимость использования большого объёма информации.

Метод анализа рисков основан на выявлении вероятности возникновения угроз и оценке возможного ущерба. В рамках данного подхода используются количественные методы, позволяющие определить уровень риска для предприятия. Преимуществом данного метода является возможность комплексной оценки угроз экономической безопасности. Однако для его применения требуется наличие значительного объёма статистических данных [4].

Сравнительный анализ, представленный в таблице 1, показывает, что ни один метод не является универсальным для оценки угроз экономической безопасности предприятия. Наиболее эффективным является комбинированное использование различных методов, позволяющее учитывать как количественные, так и качественные характеристики угроз.

Комплексный подход, включающий стратегические методы анализа, экспертные оценки и финансово-экономические показатели, обеспечивает более точную оценку уровня угроз и способствует повышению эффективности системы экономической безопасности предприятия.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика методов анализа угроз и рисков систем экономической безопасности

Метод	Преимущества	Недостатки	Область применения
SWOT-анализ	Простота применения, наглядность	Субъективность оценок	Стратегический анализ
Экспертные методы	Учитывают сложные факторы	Высокая субъективность	Анализ сложных угроз
Финансовый анализ	Количественная оценка	Ограниченные возможности прогнозирования	Оценка финансовых угроз
Сценарный анализ	Прогнозирование развития событий	Высокая трудоёмкость	Стратегическое планирование
Анализ рисков	Комплексная количественная оценка	Требует статистических данных	Управление рисками

Таким образом, в рамках исследования был рассмотрен ряд разнообразных угроз экономической безопасности организации, приведён их анализ и оценка. Также было выявлено, что именно комплексное применение различных методов является наиболее оптимальным и эффективным, поскольку позволяет точнее выявлять угрозы и повышать эффективность системы экономической безопасности предприятия.

#### Литература

- [1] Мусатаева М. О. Источники, виды и факторы угроз экономической безопасности, создание службы экономической безопасности//Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2015. Т. 23. С. 26-30.  
 [2] Гапоненко В.Ф. Экономическая безопасность предприятий : подходы и принципы / Гапоненко В. Ф., Беспалько А. А., Власков А. С. Москва : Ось-89, 2007. 206 с. ISBN 978-5-98534-670-1. URL : <http://library.lgaki.info:404>2017/Гапоненко В. Ф.pdf> (дата обращения: 06.03.2026).

[3] Агеева О. А., Матыцына Ю. Д. Выявление и классификация угроз экономической безопасности // МНИЖ. 2023. №8 (134). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vyyavlenie-i-klassifikatsiya-ugroz-ekonomicheskoy-bezopasnosti-na-urovne-predpriyatiya> (дата обращения: 06.03.2026).

[4] Сергеев А. А. Экономическая безопасность предприятия : учебник и практикум для вузов / А. А. Сергеев. 3-е изд. Москва : Издательство Юрайт, 2026. 275 с ISBN 978-5-534-14436-9. Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/586648> (дата обращения: 06.03.2026). Режим доступа: для авториз. пользователей.

*П.Е. Кулакова, студ.; рук. О.В. Булыгина, к.э.н., доц.  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

## **ИНСТРУМЕНТЫ IAST-АНАЛИЗА: ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И ПРЕИМУЩЕСТВА ДЛЯ ЗАЩИТЫ ВЕБ-СЕРВИСОВ**

Развитие веб-технологий и цифровых сервисов привело к значительному росту числа кибератак на программные приложения. Большинство современных сервисов, включая интернет-магазины, банковские системы и корпоративные веб-порталы, функционируют на основе сложных программных архитектур, содержащих большое количество компонентов и сторонних библиотек. Согласно сведениям из исследований в сфере информационной безопасности [1] подавляющая часть инцидентов взаимосвязана с нахождением и использованием злоумышленниками слабых мест, появляющихся на этапе разработки программного обеспечения.

В связи с вышеописанной проблемой в настоящее время довольно быстро набирает обороты развитие технологий, задача которых заключается в выявлении уязвимостей. К такого типа технологиям относятся: анализ зависимостей SCA, статическое тестирование безопасности SAST, динамическое тестирование DAST, технология защиты приложения изнутри RASP и интерактивное тестирование безопасности приложений IAST.

SCA (Software Composition Analysis) – это автоматизированный анализ состава программного обеспечения, направленный на выявление компонентов с открытым исходным кодом и проверку их безопасности. Метод помогает обнаруживать уязвимости, устаревшие зависимости и проблемы лицензирования в сторонних библиотеках. Он применяется разработчиками и DevOps-командами как при разработке, так и для проверки уже работающих систем. Обычно анализ интегрируют в жизненный цикл разработки и выполняют на этапах проверки кода, тестирования и перед выпуском продукта [2].

SAST (Static Application Security Testing) является методом анализа безопасности программ, основанный на проверке исходного кода и бинарных файлов для выявления потенциальных уязвимостей. Он моделирует работу приложения и относится к тестированию типа «белого ящика», так как выполняется с доступом к внутренней структуре программы. Метод позволяет находить ошибки обработки данных, переполнение буфера и SQL-инъекции. Инструменты SAST часто внедряются в интегрированную среду разработки IDE и используют набор правил для обнаружения проблем. К его преимуществам

относятся масштабируемость и полный охват кода, а основные недостатки заключаются в возможных ложных срабатывания [3].

DAST (Dynamic Application Security Testing) представляет метод динамического тестирования безопасности, применяемый к уже развернутому и функционирующему программному продукту. Его задача – обнаружить уязвимости путем моделирования атак на работающее приложение. Подобного вида анализ не нуждается в возможности доступа к исходному коду и внутренней архитектуре системы, таким образом, реализуя метод «чёрного ящика», когда пользователь работает системой только извне. Данный метод применяется, например, для проверки публичных веб-сервисов, пользовательских приложений, а также корпоративных информационных систем [4].

RASP (Runtime Application Self-Protection) является технологией защиты, которая встраивается в приложение или его среду работы. Она в режиме реального времени реализует поиск и блокирует различные атаки, параллельно анализируя запросы и взаимодействуя с самой системой. Данная технология способна предотвращать распространённые атаки, такие как SQL-инъекции и XSS, в том числе автоматически реагировать на угрозы, а именно блокировать запросы, завершать сеансы или уведомлять службу безопасности об этом. В отличие от файервола веб-приложений она работает в комплексе с самим приложением, учитывая его логику деятельности. К недостаткам можно отнести снижение производительности веб-сервиса и необходимость процесса точной настройки самой технологии [5].

Особый интерес представляет технология IAST (Interactive Application Security Testing), которая объединяет как преимущества статического, так и динамического анализа и предоставляет возможность обнаружения уязвимости в процессе работы веб-сервиса. Она представляет собой метод анализа безопасности программного обеспечения, при котором специализированные агенты внедряются непосредственно в приложение и отслеживают его работу в процессе выполнения тестов или взаимодействия пользователей. В отличие от стандартных методов анализа безопасности IAST-технология позволяет исследовать приложение «изнутри». Инструменты интерактивного тестирования безопасности приложений предоставляют опцию анализа потоков данных, исходного кода, конфигурации, сетевых запросов и взаимодействия с библиотеками, что в свою очередь способствует выявлению уязвимостей в режиме реального времени [6]. Таким образом, IAST сочетает доступ к внутреннему коду веб-сервиса и анализ его работы, что позволяет повысить точность выявления разного рода уязвимостей.

Использование IAST-инструментов имеет ряд особенностей, связанных с технологией их внедрения и функционирования.

Во-первых, подобные инструменты внедряются непосредственно в само программное приложение в форме специализированных агентов или сенсорных компонентов. Они осуществляют мониторинг функционирования программы, анализируют HTTP-запросы, внутренние вызовы методов и взаимодействие между элементами системы.

Во-вторых, технологии IAST могут применяться на различных стадиях жизненного цикла разработки программного обеспечения, включая тестирование, интеграцию и эксплуатацию. Это дает возможность обнаруживать уязвимости на ранних этапах создания программного продукта и тем самым уменьшать затраты на их исправление.

В-третьих, современные решения класса IAST нередко интегрируются в процессы DevSecOps и конвейеры CI/CD. Благодаря этому автоматизированный анализ безопасности выполняется при каждом изменении или обновлении исходного кода.

К наиболее популярным инструментам относят такие, как Contrast Security IAST, Checkmarx CxIAST, Synopsys Seeker, HCL AppScan IAST, PT Application Inspector, Veracode IAST. Данные инструменты используются для анализа веб-приложений, API-сервисов и микросервисной архитектуры. Также они предоставляют возможность нахождения распространённых уязвимостей, например, SQL-инъекций, межсайтовых скриптингов XSS, ошибок аутентификации, проблем обработки пользовательских данных [7].

IAST-инструменты обычно используются совместно с другими технологиями тестирования безопасности, что обеспечивает более комплексный анализ программных систем.

Внедрение инструментов автоматизированного тестирования безопасности активно реализуется в настоящее время в IT-компаниях и организациях, разрабатывающих различные веб-сервисы. Например, в научных работах, посвящённых интеграции тестирования безопасности в конвейеры CI/CD, описывается опыт применения таких средств в ходе создания веб-приложения на платформе Node.js. В рамках данного проекта в процесс разработки были внедрены инструменты анализа программных зависимостей и динамического тестирования безопасности. Их использование позволило обнаружить свыше 100 уязвимостей в используемых программных компонентах, а большинство критически значимых проблем было устранено в течение первых двух месяцев разработки [8]. Другие исследования демонстрируют, что использование комплексного подхода, включающего применение IAST-анализа, значительно повышает точность выявления уязвимостей и одновременно уменьшает количество ошибок [9].

В организациях, занимающихся разработкой облачных платформ и веб-сервисов, инструменты IAST-анализа также применяются для анализа приложений в условиях, которые максимально приближены к реальным ситуациям. Благодаря доступу к внутренней логике работы и процессам функционирования приложения такие решения способны определить, представляет ли обнаруженная уязвимость практическую угрозу и может ли использоваться злоумышленниками, что значительно упрощает процесс расстановки приоритетов при исправлении ошибок. Следовательно, внедрение технологий IAST способствует повышению уровня защищённости веб-сервисов и ускоряет выявление потенциальных уязвимостей [10].

Одним из важных направлений развития IAST-технологий считается их интеграция в процессы DevSecOps и автоматизированные конвейеры CI/CD. Подобный подход позволяет осуществлять контроль безопасности на протяжении всего жизненного цикла разработки программного обеспечения и своевременно обнаруживать уязвимости при каждом изменении исходного кода. Поскольку анализ проводится непосредственно во время выполнения приложения, IAST-технология объединяет преимущества как статического, так и динамического тестирования, обеспечивая таким образом более точное обнаружение проблем в безопасности веб-сервиса.

Перспективным направлением повышения эффективности IAST является использование технологий искусственного интеллекта. Алгоритмы машинного обучения могут применяться для анализа поведения программных систем, уменьшения числа ложных срабатываний и более точного выявления реальных угроз безопасности. Помимо этого, такие методы способны прогнозировать возможные атаки и автоматически моделировать сценарии эксплуатации уязвимостей, что позволяет заранее выявлять потенциально опасные элементы системы. Использование интеллектуальных алгоритмов также облегчает ранжирование найденных уязвимостей и помогает разработчикам сосредоточиться на устранении наиболее критичных проблем.

В заключение можно отметить, что IAST-анализ является одним из наиболее перспективных подходов к обеспечению безопасности современных веб-приложений. Он объединяет преимущества не только статических, но и динамических методов тестирования и позволяет в то же время обнаруживать уязвимости в процессе разработки программного обеспечения и во время функционирования веб-систем. Практический опыт применения IAST-инструментов показывает, что их использование совместно с другими средствами тестирования безопасности значительно повышает уровень защищённости веб-сервисов. Таким образом, внедрение IAST-решений в процессы разработки программного обеспечения становится важной составляющей современной стратегии обеспечения информационной безопасности веб-сервисов.

#### Литература

- [1] Что такое уязвимости [Электронный ресурс] // Академия Selectel URL : <https://selectel.ru/blog/vulnerabilities/> (дата обращения: 07.03.2026).
- [2] Как работает SCA-анализ? DAST [Электронный ресурс] // Солар: архитектор комплексной кибербезопасности URL : [https://rt-solar.ru/products/solar\\_appscreener/blog/3597/](https://rt-solar.ru/products/solar_appscreener/blog/3597/) (дата обращения: 07.03.2026).
- [3] SAST, DAST, SCA, SCS: как обеспечить безопасность разработки на всех этапах [Электронный ресурс] // Anti-Malware.ru URL : [https://www.anti-malware.ru/analytics/Technology\\_Analysis/SAST-DAST-SCA-SCS-development-security?ysclid=mmkxz8ewlp316182080#part41](https://www.anti-malware.ru/analytics/Technology_Analysis/SAST-DAST-SCA-SCS-development-security?ysclid=mmkxz8ewlp316182080#part41) (дата обращения: 07.03.2026).
- [4] Dynamic Application Security Testing: всё, что надо знать о DAST [Электронный ресурс] // Солар: архитектор комплексной кибербезопасности URL : [https://rt-solar.ru/products/solar\\_appscreener/blog/4266/](https://rt-solar.ru/products/solar_appscreener/blog/4266/) (дата обращения: 07.03.2026).
- [5] Разработка безопасных приложений. Обзор рынка RASP 2022 [Электронный ресурс] // Anti-Malware.ru URL : [https://www.anti-malware.ru/analytics/Market\\_Analysis/RASP-Market-Review-2022#part2](https://www.anti-malware.ru/analytics/Market_Analysis/RASP-Market-Review-2022#part2) (дата обращения: 07.03.2026).
- [6] IAST [Электронный ресурс] // SecurityLab.ru URL : <https://www.securitylab.ru/glossary/iaast/> (дата обращения: 07.03.2026).

- [7] Способы тестирования безопасности приложений [Электронный ресурс] // SecurityLab.ru URL : <https://www.securitylab.ru/analytics/533602.php> (дата обращения: 07.03.2026).
- [8] Рукомин М.А., Сатюков И.О., Алферин С.Е. Интеграция тестирования безопасности в цикл непрерывной интеграции и доставки [Электронный ресурс] // Вестник науки №4 (85) том 2. С. 718-724. 2025 г. URL : <https://www.вестник-науки.рф/article/22267> (дата обращения: 07.03.2026).
- [9] Практики анализа [Электронный ресурс] // AppSec.Sting: платформы для автоматизированного анализа защищённости мобильных приложений URL : <https://appsec-sting.ru/platform/analysis-practice> (дата обращения: 07.03.2026).
- [10] Чернышев М., Бэйг З., Зидэлли Ш. Безопасность облачных приложений [Электронный ресурс] // Открытые системы. 2022. URL : <https://www.osp.ru/os/2022/01/13056139> (дата обращения: 07.03.2026).

*Д.В. Лаконова, студ.; рук. А.В. Зедаина, ст. преподаватель  
(филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске)*

## **РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ОПТИМИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА УЧЕТА ТОИР С ПРЕДИКТИВНЫМ ИНИЦИИРОВАНИЕМ РЕМОНТНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЦИИ ERP-СИСТЕМЫ И АНАЛИТИКИ ДАННЫХ**

Современные промышленные организации функционируют в условиях высокой технологической сложности и роста требований к надежности оборудования, сокращению операционных издержек. Существенная часть производственных потерь обусловлена внеплановыми простоями оборудования, возникающими вследствие отказов технических систем. Затраты на техническое обслуживание и ремонт могут составлять до 40% операционных расходов.

Традиционная система учета ТОиР, реализованная в рамках ЕАМ-модуля ERP-системы, ориентирована на фиксацию уже свершившихся событий. Она строится как линейная последовательность действий: событие - регистрация - выполнение - отчет. Инициатором процесса выступает аварийная ситуация или календарный график обслуживания. Информационные потоки носят реактивный характер, а аналитика формируется постфактум. Отсутствует механизм, связывающий текущие эксплуатационные параметры оборудования с процессом формирования ремонтных воздействий. ERP-система аккумулирует данные, но не управляет процессом на основе прогноза. Основными недостатками существующей модели являются высокая доля внеплановых простоев, избыточность регламентных работ и низкая степень интеграции между эксплуатационными и учетными системами. Техническое обслуживание и ремонт оборудования (ТОиР), основанные на планово-предупредительных работах (ППР) или реактивных ремонтах, перестают отвечать требованиям экономической эффективности. Высокие затраты на содержание оборудования, простои и аварийные остановки требуют пересмотра подходов к управлению жизненным циклом активов.

Развитие аналитических технологий создает предпосылки для перехода к предиктивной модели. Это требует системной оптимизации процесса учета. Оптимизация бизнес-процесса предполагает переосмысление и перепроектирование процессов для улучшения показателей. Применительно к

ТОиР, целью оптимизации является не просто автоматизация учета, а создание среды, в которой система сама инициирует ремонтные работы на основе прогноза отказа оборудования, интегрируя эти потребности в производственный и финансовый план. Предиктивная модель использует данные исторических отказов и текущего состояния для прогнозирования момента отказа и планирования работ по его предотвращению [1].

Большинство промышленных предприятий используют ERP-системы (например, SAP EAM или 1С:ТОИР) для ведения паспортов оборудования и графиков ППР. Проблема заключается в том, что данные систем ТОиР существуют изолированно от реальных физических процессов. Оптимизация призвана устранить этот разрыв. Для достижения задач оптимизации используются информационные технологии, позволяющие моделировать бизнес-процессы.

Различия между традиционной и предлагаемой моделью оптимизации представлены в таблице 1. Для оценки результативности оптимизации необходимо использовать систему сбалансированных показателей.

Данные таблицы показывают, что интеграция предиктивной аналитики позволяет учетной системе выйти за рамки постфактум-регистрации и начать работать на опережение, выступая в роли инициатора ремонтных кампаний.

Эта модель обеспечит снижение доли аварийных простоев за счет раннего выявления признаков неисправности оборудования. Сократятся затраты на внеплановые ремонты, будет оптимизирована загрузка ремонтного персонала и снизится объем складских запасов запасных частей. Повысится точность планирования бюджета ТОиР и прозрачность управленческих решений.

Таблица 1 - Сравнение эффективности моделей учета ТОиР

Показатель эффективности (KPI)	Традиционная ERP-модель (ППР/Реактивная)	Интегрированная модель (ERP + Предиктивная аналитика)
Время незапланированных простоев	Высокое (фиксация постфактум)	Снижение до 45% (предупреждение отказа)
Затраты на ТОиР	Высокие из-за срочных ремонтов и простоев	Снижение до 25% (оптимизация ресурсов)
Точность планирования ремонтов	Низкая (жесткий график не учитывает состояние)	Высокая (план формируется по фактической необходимости)
Эффективность управления запасами запчастей	Избыточный страховой запас	Оптимизация запасов под прогнозируемые работы
Срок службы оборудования	Средний (обслуживание по регламенту)	Увеличение за счет обслуживания по состоянию

Такая модель базируется на создании интеграционного контура между ERP-системой и платформой предиктивной аналитики. В архитектуре телеметрические данные оборудования поступают в аналитическую среду, где на основе методов машинного обучения формируется оценка риска отказа. При превышении установленного порога автоматически создается заявка на

проведение технического ремонта в ERP-системе. В качестве платформы учета могут использоваться как модуль управления ремонтами в SAP, так и специализированные решения класса EAM. Ключевым отличием является изменение точки запуска процесса: инициатором становится прогноз, а не событие отказа.

Важным элементом модели оптимизации является механизм обратной связи, при котором результаты выполненных ремонтов и фактические данные об отказах используются для уточнения прогностических алгоритмов. Формируется замкнутый контур управления надежностью [2].

Методика оптимизации включает несколько этапов, направленных на трансформацию как ИТ-ландшафта, так и бизнес-логики.

1) Диагностика. Оптимизация невозможна без единой и непротиворечивой базы. На этом этапе проводится аудит существующих данных в ERP. Важным является создание цифрового паспорта оборудования, где каждому узлу присвоены уникальные идентификаторы, привязанные к датчикам.

2) Развертывание сенсорной сети и потока данных. На этом этапе определяется перечень критического оборудования, подлежащего мониторингу. Для него настраивается сбор данных в SCADA-системы и далее в хранилище данных.

3) Обучение предиктивных моделей. С использованием исторических данных о ремонтах из ERP и накопленных логов датчиков строятся модели прогнозирования отказов. Цель - определить пороговые значения, при превышении которых система должна бить тревогу.

4) Интеграция и автоматизация триггеров. Интеграционная шина связывает прогнозную платформу с ERP. Платформа отправляет в ERP сигнал. ERP автоматически создает заявку на ремонт с указанием критичности. Система резервирует необходимые запчасти на складе и включает задание в план ремонтной бригады на ближайшую смену.

5) Мониторинг и обратная связь. После выполнения ремонта механик фиксирует в ERP фактические дефекты и замененные детали. Эта информация должна передаваться обратно в аналитическую платформу для дообучения модели.

На рисунке 1 представлена блок-схема оптимизированного бизнес-процесса учета ТОиР с предиктивным инициированием ремонтных воздействий. Схема отражает принципиальное изменение точки запуска процесса и демонстрирует интеграцию аналитического контура с ERP-системой предприятия. В верхней части схемы показаны два возможных инициатора процесса. В традиционной модели запуск осуществляется при наступлении фактического отказа оборудования. В этом случае в ERP-системе регистрируется заявка, далее последовательно выполняются этапы осмотра, диагностики, заказа запасных частей, выполнения ремонтных работ и закрытия заявки с формированием отчетности. В оптимизированной модели добавляется предиктивный контур. Телеметрические данные, поступающие с датчиков и из SCADA-систем, передаются в аналитическую платформу, где с использованием методов

машинного обучения формируется оценка вероятности отказа. При превышении установленного порога риска система автоматически инициирует создание заявки в ERP. Таким образом, инициатором процесса становится не событие отказа, а прогноз его наступления. После автоматической регистрации заявки дальнейшие этапы выполняются по стандартному регламенту ТОиР, однако уже в плановом режиме.

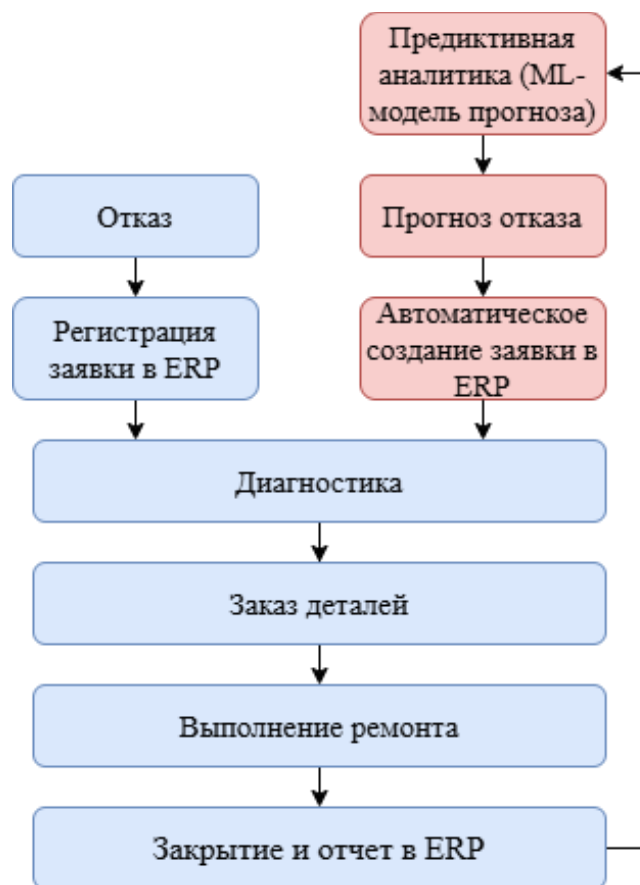


Рисунок 1 – Модель оптимизированного бизнес-процесса учета ТОиР на основе интеграции ERP-системы и предиктивной аналитики

В нижней части схемы отражён механизм обратной связи. Фактические данные о выявленных дефектах и выполненных работах фиксируются в ERP и передаются обратно в аналитическую платформу для дообучения модели. Тем самым формируется замкнутый контур управления надежностью оборудования, обеспечивающий постепенное повышение точности прогнозирования.

Реализация данной модели сопряжена с рядом вызовов, которые необходимо учитывать при планировании оптимизации. Качество данных: модели машинного обучения требуют больших объемов исторических данных. Интеграция разнородных систем: необходимо обеспечить связку устаревшего парка оборудования (с аналоговыми датчиками) и современных цифровых платформ.

Таким образом, модель оптимизации бизнес - процесса учета ТОиР на основе интеграции ERP-системы и предиктивной аналитики представляет собой

эволюционный переход от цифровизации к цифровой трансформации, обеспечивает качественный переход от реактивного управления к проактивному. Реализация механизма автоматического инициирования ремонтов по фактическому состоянию оборудования позволяет достичь снижения внеплановых простоев, повысить коэффициент эффективности оборудования и оптимизации затрат.

#### Литература

[1]. Путь к новому пониманию: интеграция предиктивного технического обслуживания и цифровых технологий на промышленном предприятии // Инновации и производство: материалы международной научно-практической конференции. 2025. – № 2-2. (35).

[2]. Измайлов Максим Кириллович Интеграция информационных технологий в процессы эксплуатации и обслуживания основных средств // Телескоп: журнал социологических и маркетинговых исследований. 2025. – № 3.

*В.Л. Лукьянова, студ.; рук. А.В. Виноградова, к. э. н. доц.  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

## РОЛЬ И ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА МЕБЕЛИ

В современной мебельной индустрии, которая характеризуется высокой конкуренцией, изменчивостью потребительских предпочтений и необходимостью внедрения новых технологий, проектный подход становится не просто инструментом развития, а основой выживаемости бизнеса. Проекты в этой сфере охватывают широкий спектр задач: от создания уникального дизайнерского изделия до оптимизации цеховых процессов и цифровизации производства.

Роль проектов в мебельной отрасли многогранна. Они служат основным драйвером для вывода новых продуктов на рынок, повышения операционной эффективности и адаптации к индивидуальным запросам клиентов. В зависимости от характера деятельности, проекты можно разделить на два основных типа: те, что направлены на внешнего заказчика (продуктовые), и те, что ориентированы на внутреннее развитие предприятия (инфраструктурные и оптимизационные). Сравнительная характеристика типов проектов в мебельном производстве представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика типов проектов в мебельном производстве

Характеристика	Проекты по созданию продукции (Индивидуальные заказы)	Проекты по развитию производства (Оптимизационные)
Основная роль	Удовлетворение конкретных потребностей клиента, создание уникального ценностного предложения, формирование репутации	Повышение эффективности, снижение издержек, увеличение производительности труда и масштабируемости бизнеса

Продолжение таблицы 1 – Сравнительная характеристика типов проектов в мебельном производстве

Характеристика	Проекты по созданию продукции (Индивидуальные заказы)	Проекты по развитию производства (Оптимизационные)
Объект	Уникальное изделие или комплект мебели (например, кухня, встроенный шкаф, эксклюзивный диван)	Производственная линия, цех, бизнес-процесс (например, поток изготовления корпусной мебели)
Целевая аудитория	Конкретный клиент (B2C или B2B), дизайнер интерьера, архитектор	Внутренние подразделения компании, собственники бизнеса
Ключевые критерии успеха	Соответствие ожиданиям клиента по дизайну, эргономике, срокам и качеству; безупречный монтаж	Достижение целевых показателей (например, рост выработки на 11%, сокращение простоев)
Рентабельность	Высокая, особенно в премиальном сегменте и при сложных заказах	Средняя или высокая в долгосрочной перспективе за счет оптимизации ресурсов

Как видно из таблицы, если продуктовые проекты приносят прибыль здесь и сейчас и формируют имидж компании, то проекты по развитию создают фундамент для долгосрочного роста и стабильности [1]. Например, участие в федеральном проекте «Производительность труда» для многих мебельных фабрик становится стратегическим проектом, позволяющим выявить «узкие места» и нарастить выработку.

Управление проектами в мебельной сфере требует учета специфических отраслевых факторов. Исследования выделяют ряд характеристик, способствующих успешной и «жизнестойкой» реализации проектов в условиях неопределенности [2]:

- клиентоцентричность и гибкость: в проектах на заказ критически важна способность подстроиться под видение клиента и дизайнера. Это требует от производства не просто технологичности, но и развитых компетенций в области 3D-моделирования, подбора материалов и инженерной проработки идей;

- интеграция технологий и ремесла: современный мебельный проект – это симбиоз высокоточного станочного оборудования и ручного труда мастеров. Эта характеристика особенно важна в премиум-сегменте, где качество ручной отделки определяет итоговую ценность продукта;

- жизнестойкость: способность проекта противостоять внешним шокам (изменение цен на материалы, логистические сбои). Исследования на примере российских мебельных компаний подтверждают, что такие факторы, как адаптивность команды и эффективная коммуникация, напрямую влияют на успех проекта;

- четкая структура этапов: любой проект, от запуска фабрики до изготовления дивана, имеет жесткую последовательность шагов. Нарушение технологии на одном этапе (например, непросушенная древесина) ведет к провалу всего проекта.

Процесс реализации индивидуального проекта (на примере премиальной мебели) представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Этапы реализации индивидуального мебельного проекта

Этап	Содержание работ	Ключевые участники	Результат
1. Инициация и концепция	Анализ дизайн-проекта или референсов клиента, обсуждение функциональности, стиля и образа жизни пользователей	Клиент, дизайнер, менеджер	Техническое задание, эскизы, 3D-визуализация
2. Проектирование	Инженерная проработка, создание чертежей, подбор материалов и фурнитуры, расчет нагрузок, создание 3D-модели в САД-системах	Инженер-конструктор, технолог	Детализированный проект с чертежами и спецификацией
3. Производство	Раскрой материалов, обработка деталей (кромление, фрезеровка), сверление отверстий, формирование сложных узлов, подготовка к сборке	Операторы станков, мастера	Комплект готовых деталей и элементов
4. Отделка и контроль	Шлифовка, покраска, лакирование (если требуется), обивка, финальный контроль качества на предмет точности размеров и дефектов	Отделочники, контролеры ОТК	Готовое, проверенное изделие
5. Доставка и монтаж	Транспортировка на объект, подъем, сборка и установка мебели на месте, финальная сдача работы клиенту	Логисты, монтажная бригада	Реализованный проект, соответствующий ожиданиям

Структура таблицы отражает сквозной процесс управления: от первого контакта с клиентом до финальной приемки работы. Это формирует «петлю качества», где каждый предыдущий этап создает входные условия для последующего, а конечный результат является интегральным показателем эффективности работы всей проектной команды [3]. Таблица 2 наглядно иллюстрирует, что успешная реализация индивидуального мебельного проекта возможна только при системном подходе, где творческая концепция неразрывно связана с инженерным расчетом, высокотехнологичным производством и качественным сервисом. Нарушение или недостаточное внимание к любому из этих этапов разрушает целостность конечного продукта.

Таким образом, проекты в сфере производства мебели играют роль связующего звена между творческой идеей и ее материальным воплощением, а также между текущим состоянием предприятия и его более эффективным будущим. Характеристики этих проектов варьируются от уникальности и высокого уровня кастомизации (в случае с индивидуальными заказами) до строгой технологичности и направленности на количественные показатели (в оптимизационных проектах). Умение правильно классифицировать проект,

выстроить его поэтапную реализацию и применить современные инструменты управления является сегодня необходимым условием для успешной и устойчивой работы мебельной компании.

#### Литература

- [1]. Ржевский Роман Александрович Современное состояние процессов управления российскими предприятиями мебельного производства // Инновации и инвестиции, 2016. 33 с. <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-protsesov-upravleniya-rossiyskimi-predpriyatiyami-mebelnogo-proizvodstva> (дата обращения: 13.03.2026).
- [2]. Баринов Александр Яковлевич, Дрок Татьяна Емельяновна Становление и развитие мебельного производства в Калининградской области // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Гуманитарные и общественные науки. 2016. 320 с. <https://cyberleninka.ru/article/n/stanovlenie-i-razvitie-mebelnogo-proizvodstva-v-kaliningradskoj-oblasti> (дата обращения: 13.03.2026).
- [3]. Дрок Татьяна Емельяновна Управленческий анализ операционной деятельности мебельного предприятия региона // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Гуманитарные и общественные науки. 2016. 104 с. <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlencheskiy-analiz-operatsionnoy-deyatelnosti-mebelnogo-predpriyatiya-regiona> (дата обращения: 14.03.2026).

*Я.В. Максимова, студ.; рук. С.А. Василенко, к.э.н.  
ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I» г. Санкт-Петербург*

### **ТЕКУЧЕСТЬ КАДРОВ СРЕДИ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ: ПРИЧИНЫ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ**

Ежегодно на рынок труда выходят тысячи вчерашних студентов – все они ищут свою первую настоящую работу. Для любой компании привлечь молодого специалиста – это всегда своеобразный вызов, поскольку, с одной стороны, это риск, так как у него нет опыта и неизвестно, как он себя проявит. А с другой стороны, это отличная возможность получить в команду энергичного человека, который совсем недавно учился и разбирается во всех современных трендах, новых программах и технологиях. Молодежь обычно полна энтузиазма, хочет пробовать новое и готова работать за идею, если им это интересно [8]. Казалось бы, вот он – идеальный сотрудник, которого можно обучить всему, чему захочешь, и вырастить под свою компанию.

Однако реальность часто расходится с ожиданиями. Многие работодатели сталкиваются с неприятной ситуацией: выпускники приходят, работают пару месяцев, а потом неожиданно увольняются. И так повторяется снова и снова.

Эта проблема называется текучестью кадров. Само по себе движение людей между компаниями – это нормально для рынка труда. Люди ищут лучшее место, пробуют себя в разных сферах. Но когда текучесть становится слишком высокой, особенно среди новичков, это начинает больно бить по бизнесу. Постоянно искать, нанимать и обучать новых людей – это не только нервы, но и огромные деньги [1, 4].

В теории менеджмента к молодым специалистам принято относить выпускников вузов и колледжей, с момента окончания которых прошел не более чем год [5]. По сути, это особая категория сотрудников, так как у них нет опыта, но есть знания. Они еще не знакомы с устоявшимися корпоративными шаблонами, а потому способны предлагать нестандартные, порой неожиданные решения. Они гибкие и быстро учатся. В теории, это идеальные работники, которых можно «вырастить» под себя. Однако на практике, именно молодые сотрудники чаще всего становятся «летунами». И здесь возникает парадокс: компании нуждаются в новой крови, но не умеют ее удерживать.

Интересно, что раньше, лет двадцать назад, такой проблемы практически не было, поскольку выпускники работали всю жизнь там, куда их распределили после окончания института [2]. Сейчас мир изменился. Во-первых, практически исчезла сама система распределения, теперь бывшие студенты свободны и могут уйти в любой момент. Во-вторых, появилось огромное количество компаний, которым постоянно нужны люди. По сути, рынок труда превратился в супермаркет, где молодые специалисты ходят между полками и выбирают, где им вкуснее и интереснее. Если в одной компании скучно или мало платят, через дорогу открылась другая, которая готова предложить больше. Из-за этого у молодежи сформировалось мышление «легкой смены работы». Уволиться и найти новое место сейчас – это не проблема, а обычное дело.

Если обобщить всё, что пишут про текучесть кадров в разных статьях и учебниках, можно выделить несколько основных причин, по которым молодой специалист покидает компанию. Интересно, что проблемы почти всегда одни и те же, независимо от того, работает ли человек в маленькой фирме или в огромной корпорации [3, 5].

К основным причинам, которые чаще всего называют и сами уволившиеся, и эксперты по персоналу, можно отнести следующие.

На первом месте, пожалуй, стоит несоответствие ожиданий и реальности. Институт рисует одну картину, а на деле молодой специалист сталкивается с рутинной, скучными задачами и тем, что его знания никому не нужны. Ему обещали интересные проекты, а дают ксерокопировать документы, поэтому разочарование наступает очень быстро.

Вторая по значимости проблема – отсутствие наставника и системы адаптации. Вчерашнему студенту сложно сразу влиться в рабочий процесс. Как отмечается в анализе движения кадров, если новичка бросить в одиночку в неизвестную среду, он, скорее всего, утонет [4]. Молодым обязательно нужен старший товарищ, который объяснит не только должностные инструкции, но и неписанные законы коллектива.

Нельзя сбрасывать со счетов и материальный фактор: низкая зарплата и отсутствие перспектив. Часто компании считают, что раз специалист молодой и неопытный, ему можно платить копейки. Но современная молодежь знает цену деньгам и не готова работать за идею. Если им не предлагают конкурентную зарплату или не показывают, как они могут через год зарабатывать больше, они уходят туда, где заплатят сразу [6].

Отсутствие быстрого карьерного роста. Поколение Z привыкло получать все и сразу. Они не хотят ждать 5 лет, чтобы получить повышение. Если компания не может предложить горизонтальную карьеру (обучение новым навыкам) или вертикальный рост в краткосрочной перспективе, интерес теряется [7].

Текучку кадров нельзя воспринимать лишь как неприятность для отдела кадров – это экономическая проблема, которая достаточно ощутимо бьет по карману компании. Проще говоря, каждый увольняющийся молодой сотрудник уносит с собой реальные деньги компании, и потери эти гораздо серьезнее, чем может показаться на первый взгляд [1].

Чтобы понять масштаб бедствия, можно просто посчитать все расходы, которые компания понесла впустую. Рассмотрим типичную ситуацию: фирма наняла выпускника вуза с зарплатой, например, 40-50 тысяч рублей. Он проработал всего несколько месяцев (скажем, 4 месяца) и решил уволиться, и тут возникает целый ряд неизбежных финансовых потерь, а именно [8]:

1. Затраты на поиск и найм: деньги на вакансии, время HR на собеседования.
2. Затраты на обучение и адаптацию: время наставника, которое он потратил вместо своей работы, плюс возможные расходы на учебные материалы.
3. Недополученная прибыль: новичок работает медленнее опытного, а после увольнения компания не получает результата вообще.
4. Затраты на закрытие "дыры": переработки других сотрудников или новый поиск, иногда потеря заказов.

В сумме, как показывают расчеты, замена одного рядового сотрудника может стоить компании от 3 до 6 его месячных зарплат [3]. Для малого и среднего бизнеса, где бюджет ограничен, потеря 3-4 молодых специалистов в год может стать серьезным ударом.

Конечно, просто понять причины увольнений мало. Самое главное – разобраться, что со всем этим делать. Если компания действительно хочет сократить текучесть среди молодежи и перестать тратить деньги на бесконечный поиск новых людей, ей придется менять свои подходы к работе с персоналом. Хорошая новость в том, что способы давно придуманы и успешно работают во многих организациях. Плохая новость – многие руководители ленятся их внедрять, надеясь, что "само рассосется". Но практика показывает: само по себе не решается, а становится только хуже [5].

К основным способам снижения текучести среди молодежи можно отнести следующие [3]:

- Начать стоит с честности на собеседовании. Многие специалисты по кадрам советуют не приукрашивать будущую работу. Очень часто HR-менеджеры, желая во что бы то ни стало закрыть вакансию, рисуют кандидату красивые картинки про интересные задачи и дружный коллектив. А когда человек выходит на работу и сталкивается с реальностью, он чувствует себя обманутым. Лучше сразу честно рассказать о минусах – о рутине, о сложностях, о неудобном графике. Тогда человек придет уже готовым к трудностям и не разочаруется в первый же месяц.

- Следующий шаг – грамотно выстроенная программа адаптации. Для вчерашнего студента первый рабочий день – это огромный стресс. Он ничего не знает, ничего не понимает, боится подойти спросить. Чтобы снизить стресс, нужно заранее продумать его первые дни. И обязательно прикрепить к нему наставника – опытного сотрудника, который будет отвечать на вопросы и помогать влиться в коллектив. Причем наставнику за это нужно доплачивать, чтобы у него была мотивация возиться с новичком.

- Еще один важный момент – прозрачная система мотивации. Молодой специалист должен четко понимать правила игры. Если я сделаю проект X, я получу премию Y. Если я выучу новую программу, меня повысят в должности. Если я задержусь после работы, мне дадут отгул. Когда правила понятны, у человека появляется цель и желание работать. Если же система мотивации работает "как-то непонятно" и премии выдают только любимчикам начальника, молодой сотрудник быстро теряет интерес.

- Создание комфортной среды. Здесь речь не про бесплатный кофе и печенье к чаю. В первую очередь комфортная среда – это про уважение. Когда к тебе относятся как к человеку, а не как к функции. Когда твое мнение спрашивают, даже если ты новичок. Когда можно спокойно подойти к руководителю и сказать о своей проблеме. Молодежь очень ценит возможность участвовать в жизни компании, предлагать идеи и видеть, что их идеи слышат. Им важно быть частью команды, а не просто винтиком в огромной машине.

Подводя итог, можно сказать, что текучесть молодых кадров – это серьезный вызов для современных организаций. Основная причина кроется в столкновении ожиданий выпускников с суровой реальностью бизнеса. Последствия этого – прямые финансовые потери, которые могут быть очень существенными, особенно для небольших компаний.

Важно понимать, что проблема эта не исчезнет сама собой, даже если закрыть на нее глаза. Рынок труда меняется, молодое поколение приходит со своими ценностями и запросами, и игнорировать это уже не получится. Компании, которые продолжают работать по старинке, с каждым годом будут проигрывать. Молодежь сегодня иначе смотрит на работу: для них это не просто способ заработать, а часть жизни. И если в компании плохая атмосфера, они долго не задержатся.

Но выход есть. Достаточно перестать экономить на адаптации и обучении новичков. Да, это требует времени и денег сейчас. Но затраты на бесконечный поиск новых людей в итоге выходят намного дороже. Поэтому проблемой текучести должны заниматься не только кадровики, но и директор.

#### Литература

- [1]. Гунин В.К., Лестев Д.В. Текучесть кадров как экономическая проблема: причины и последствия. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tekuchest-kadrov-kak-ekonomicheskaya-problema-prichiny-i-posledstviya/viewer> (дата обращения: 05.03.2026).
- [2]. Кибанов А.Я. Управление персоналом организации: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2020.
- [3]. Красовская М.Ю. Практика регулирования текучести кадров в современных организациях. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=53958175> (дата обращения: 02.03.2026).

- [4]. Митрофанова Е.А. Управление адаптацией молодых специалистов в современных организациях // Кадровик. – 2024. – № 2. – С. 18-25.
- [5]. Одегов Ю.Г., Руденко Г.Г. Текучесть персонала: основные тенденции и методы управления // Нормирование и оплата труда в промышленности. – 2023. – № 5. – С. 32-40.
- [6]. Росстат. О движении рабочей силы в 2023-2024 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [rosstat.gov.ru](https://rosstat.gov.ru) (дата обращения: 08.03.2026)
- [7]. Стиллман Д. Поколение Z на работе. Как его понять и найти с ним общий язык. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2019.
- [8]. Текучка кадров в МСП: почему уходит персонал и как это остановить (аналитические материалы) URL: <https://www.audit-it.ru/articles/personnel/a111/1119482.html> (дата обращения: 08.03.2026)

*Малевич Е.П., асп.  
Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

## **АНАЛИЗ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНКИ ЗАЯВОК В РАМКАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЗАКУПКИ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОДУКЦИИ**

В соответствии с приоритетами научно-технологического развития Российской Федерации, закрепленными в стратегических документах, ключевыми направлениями выступают обеспечение технологической независимости и конкурентоспособности национальной экономики, развитие сквозных и критических технологий, формирование новых рынков высокотехнологичной продукции, а также повышение эффективности использования научного и производственного потенциала страны. Данные ориентиры отражены в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (утверждена Указом Президента РФ от 01.12.2016 № 642) [1], а также в перечне приоритетных направлений развития науки, технологий и техники и критических технологий (Указ Президента РФ от 07.07.2011 № 899) [2]. Особое внимание в данных документах уделяется созданию условий для ускоренного внедрения результатов научно-исследовательской деятельности, развитию кооперации между наукой, бизнесом и государством, а также формированию устойчивых технологических цепочек в приоритетных отраслях.

В этих условиях особую значимость приобретает совершенствование механизмов формирования и реализации государственного спроса на инновационную продукцию. Государственные закупки выступают одним из ключевых инструментов стимулирования инновационной активности, позволяя не только удовлетворять текущие потребности государства, но и формировать устойчивые рынки для новых технологических решений, поддерживать развитие научно-производственного потенциала и обеспечивать трансфер технологий в реальный сектор экономики [3, 4].

Особую роль при проведении конкурсных закупок играет процедура оценки и сопоставления заявок, поскольку именно на данном этапе принимается решение о выборе конкретных разработчиков и производителей инновационной продукции. От качества методического обеспечения оценки зависит не только эффективность расходования бюджетных средств, но и направление развития

технологий в отраслях, степень загрузки производственных мощностей и формирование кооперационных цепочек.

В российской практике нормативное регулирование закупок осуществляется в рамках двух базовых федеральных законов – 44-ФЗ [5] и 223-ФЗ [6], а также подзаконных актов, включая постановление Правительства РФ №2604, регламентирующее порядок оценки заявок. Согласно данным нормативно-правовым актам под инновационной продукцией понимаются товары, работы или услуги, обладающие научно-технической новизной, улучшенными или принципиально новыми потребительскими характеристиками, а также обеспечивающие экономическую эффективность их применения, выражающуюся в снижении затрат на протяжении жизненного цикла или достижении новых функциональных эффектов [7]. При этом в них закрепляется необходимость учета таких параметров оцениваемого в заявке товара, работ, услуг, как: новизна, технологический уровень, наукоемкость и соответствие приоритетным направлениям научно-технологического развития.

В рамках 44-ФЗ процедура оценки заявок носит преимущественно формализованный и унифицированный характер. Закон и подзаконные акты (в частности, Постановление Правительства РФ №2604) устанавливают общий перечень критериев оценки, включая цену, эксплуатационные расходы, характеристики объекта закупки и квалификацию участника, а также закрепляют математические модели их сопоставления. При этом специфика инновационной продукции в данных процедурах учитывается в ограниченной степени: отсутствуют специализированные критерии, отражающие уровень технологической новизны, потенциал масштабирования, влияние на развитие производственной кооперации или формирование научно-технического задела. В результате оценка заявок в рамках 44-ФЗ в значительной степени ориентирована на сопоставление стандартных параметров предложения, что снижает возможность учета долгосрочных эффектов инновационного развития.

В отличие от этого, 223-ФЗ закрепляет рамочный характер регулирования закупочной деятельности. Закон устанавливает лишь общие принципы – информационную открытость, равноправие участников, отсутствие дискриминации и экономическую эффективность, – при этом конкретные процедуры, критерии оценки и методики сопоставления заявок формируются заказчиками самостоятельно и закрепляются в положениях о закупке. Такая модель обеспечивает более высокую гибкость и позволяет адаптировать закупочные процедуры к специфике сложной и инновационной продукции, включая использование многофакторных критериев, экспертных методов и учета стратегических целей развития.

На практике это приводит к тому, что именно в рамках 223-ФЗ формируются дополненные методические подходы к оценке инновационных предложений, ориентированные не только на текущие параметры поставки, но и на технологические, организационные и стратегические характеристики проектов. В этой связи было принято решение проанализировать процедуру оценки заявок и выбора поставщика на примере одной из крупнейших государственных

корпораций – Ростех, обладающей развитой системой нормативного регулирования в области закупочной деятельности.

В Едином положении о закупке данной корпорации [8] реализована многокритериальная модель оценки заявок, включающая как ценовые, так и неценовые критерии, а также возможность их детализации через систему подкритериев и применения различных методов оценки (расчетных, шкальных и экспертных). Особенностью данного подхода является возможность учета таких параметров, как качество технического предложения, уровень квалификации поставщика, сроки выполнения работ, а также характеристики продукции, включая элементы ее инновационности и технологической сложности.

На рисунке 1 представлена структурная схема методики оценки заявок, применяемой в рамках Единого положения о закупке государственной корпорации «Ростех», которая отражает действующий подход к формированию критериев оценки и позволяет выявить его особенности и ограничения.

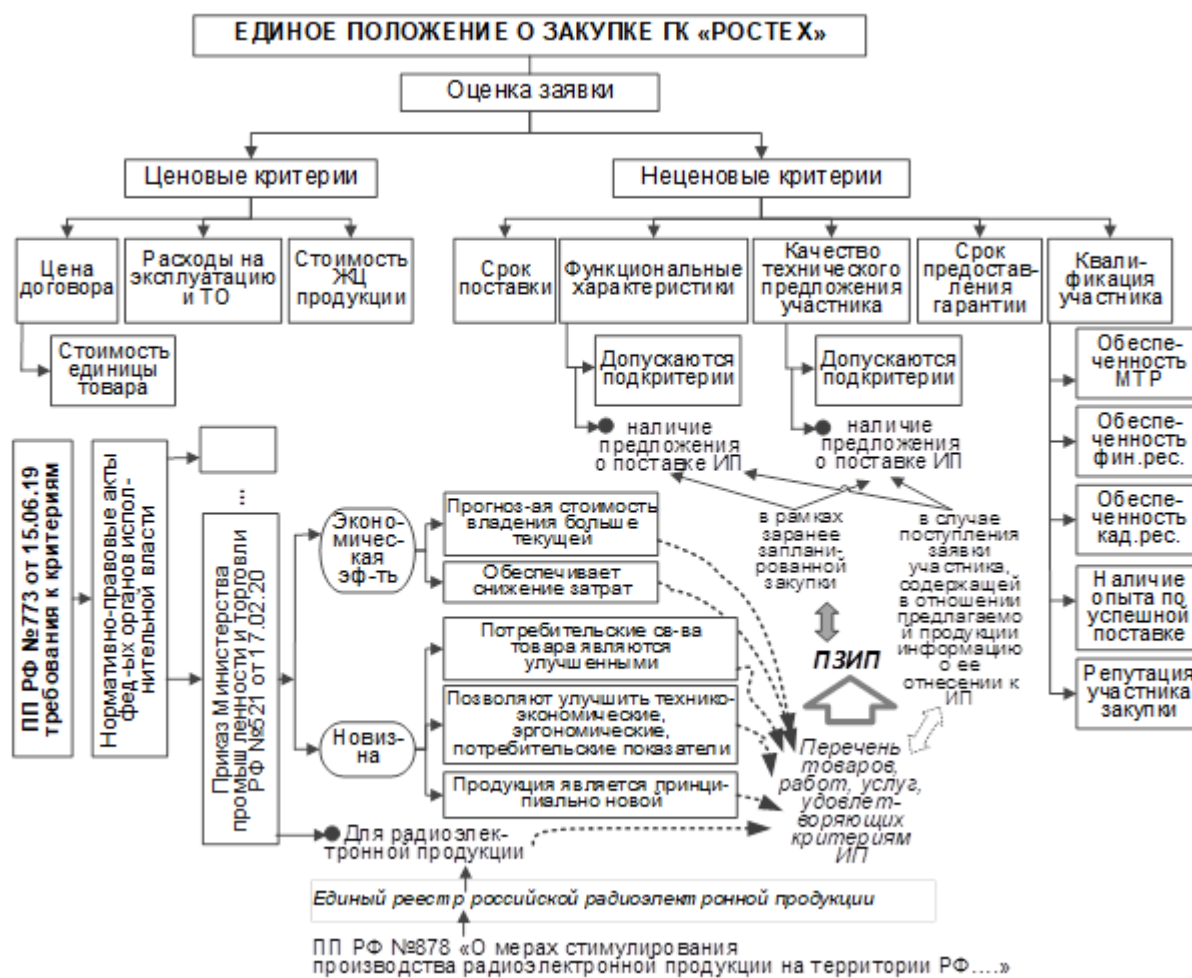


Рисунок 1 – Структурная схема методики оценки заявок государственной корпорации «Ростех»

В рамках действующей модели оценка заявок носит количественно-качественный характер и реализуется посредством агрегирования балльных

оценок по установленным критериям с учетом их значимости. Итоговый рейтинг заявки формируется как взвешенная сумма оценок по каждому критерию, что обеспечивает сопоставимость разнотипных параметров – ценовых, технических и организационных.

При этом для каждого критерия применяется собственный механизм нормирования и расчета баллов в зависимости от его природы. Так, по ценовому критерию используется относительная оценка, при которой максимальный балл присваивается заявке с наименьшей ценой, а для остальных участников баллы рассчитываются пропорционально. Аналогичный подход применяется и для ряда количественных критериев (например, сроков поставки или отдельных технических характеристик), где оценка строится на основе относительного отклонения от наилучшего значения. В случае качественных показателей (качество технического предложения, инновационные характеристики, уровень проработки решения) используются либо шкальные методы, либо экспертная оценка с последующим приведением к единой балльной шкале.

Итоговое ранжирование заявок осуществляется по убыванию значения интегрального рейтинга, при этом заявка с максимальным значением признается наиболее предпочтительной. В случае равенства итоговых рейтингов приоритет отдается заявке с лучшими значениями по ключевым критериям, как правило – по цене.

Таким образом, анализ критериев и процедур оценки заявок при государственной закупке показывает, что в рамках 223-ФЗ создаются институциональные условия для формирования более гибких и адаптивных процедур оценки заявок чем в рамках 44-ФЗ. Однако их эффективность в значительной степени зависит от качества методического обеспечения, закрепленного в локальных нормативных актах организаций. Рассмотрение практики проведения конкурсных закупок ГК «Ростех» позволило критически проанализировать данный процесс, а также выявить его сильные стороны и «узкие» места, к которым было отнесено отсутствие учета влияния закупаемого товара/работы, услуги на возможности масштабирования и диффузии опыта в стратегической перспективе.

#### Литература

[1]. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации // Гарант. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/408518353/?ysclid=mnpu7bugl0414098304>

[2]. Приоритетные направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации (утв. Указом Президента РФ от 7 июля 2011 г. №899) // Гарант. URL: <https://base.garant.ru/55171684/>

[3]. Малевич Е.П., Кириллова Е.А. Реализация инновационной политики на основе механизма государственной закупки // Вестник университета. 2025. № 1. С. 72-82.

[4]. Кириллова Е.А., Дли М.И., Малевич Е.П., Масютин С.А. Применение механизма государственных закупок инноваций в контексте задач обеспечения экономической безопасности // Russian Economic Bulletin. 2024. Т. 7. № 6. С. 312-316.

[5]. Закон о контрактной системе (закон о госзакупках). Федеральный закон от 5 апреля 2013 г. №44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» // Гарант. URL: <https://base.garant.ru/70353464/>.

[6]. Федеральный закон от 18 июля 2011 г. №223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» // Гарант. URL: <https://base.garant.ru/12188083/>.

[7]. Постановление Правительства РФ от 15 июня 2019 г. №773 «О критериях отнесения товаров, работ, услуг к инновационной продукции и (или) высокотехнологичной продукции» // Гарант. URL: <https://base.garant.ru/72270780/>.

[8]. Единое Положение о закупке Госкорпорации Ростех (в редакции от 29.12.2025) // Нормативные документы ГК «Ростех». URL: <https://rostec.ru/purchase/documents/?ysclid=mnpu4dso3v823701206>.

*К.С. Мамаева студ.; рук. М.А. Свириденкова к. т. н., доцент.  
(филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске)*

## ЛОГИКА ВЫСКАЗЫВАНИЙ И ЕЕ РОЛЬ В ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

Логика является фундаментом научного познания. Её законы, открытые ещё в античности, остаются неизменными и сегодня, составляя основу не только философских рассуждений, но и точных наук. Необходимо различать формальную логику – это наука о законах и формах правильного мышления, которая была основана ещё Аристотелем, и математическую логику, изучающую логические связи с помощью математических методов. Особое место в математической логике занимает алгебра логики – раздел, изучающий логические операции над высказываниями и ставший математической базой для проектирования цифровых устройств и программирования. В эпоху цифровизации экономики логика высказываний является фундаментом для создания интеллектуальных систем поддержки принятия решений, верификации бизнес-процессов и разработки алгоритмов искусственного интеллекта.

Логика высказываний – это раздел математической логики, который изучает сложные высказывания и их взаимоотношения. Под высказываниями понимаются утвердительные предложения, о которых можно судить, истинны они или ложны. Логика высказываний имеет важное значение в современном мире. Она применяется в науке и технике. Традиционная математическая логика, в частности логика высказываний, обеспечивает формальный аппарат для построения доказательств и обоснований во всех науках. Также логика является важнейшим средством в сфере всех видов образования, выступая основой организации знаний для их подачи в процессе обучения [1].

Рассмотрим основные этапы развития логики высказываний (таблица 1).

Таблица 1 – Основные этапы развития логики высказываний

Представители	Годы	Достижения
Аристотель	384-322 гг. до н.э	1. Заложил основы формальной логики 2. Создал теорию силлогизма 3. Описал основные законы мышления
Готфрид Вильгельм Лейбниц	1646- 1716 гг.	1. Предложил идею универсального языка символов, который мог бы использоваться для выражения любых понятий и рассуждений [2].
Августус де Морган		1. Ввёл термин «математическая индукция» и сформулировал законы, связывающие логическую конъюнкцию, дизъюнкцию и отрицание

Продолжение таблицы 1 – Основные этапы развития логики высказываний

Представители	Годы	Достижения
Джордж Буль	1815-1864 гг.	1. В 1848 году опубликовал статью «Математический анализ логики, или Опыт исчисления дедуктивных умозаключений» 2. В 1854 году опубликовал книгу «Исследование законов мышления», где представил свою систему, названную впоследствии булевой алгеброй [3].
Уильям Стенли Джевонс	1835-1882 гг.	1. Развивал и популяризировал идеи Буля, создал логический аппарат – «логический пианино» (механическое устройство для решения логических задач)
Эрнст Шрёдер		1. Систематизировал и развил алгебру логики в трёхтомном труде «Лекции по алгебре логики»
Чарлз Сандерс Пирс		1. Разработал логику отношений и внёс вклад в развитие булевой алгебры, предвосхитил некоторые идеи математической логики
Платон Сергеевич Порецкий	1846-1907 гг.	1. Первый русский исследователь математической логики, создал методы упрощения логических выражений и решил ряд проблем алгебры логики
Готлоб Фреге		1. Ввел в язык логики предикаты, предметные переменные и кванторы 2. Предпринял попытку сведения математики к логике
Бертран Рассел Альфред Уайтхед	1872-1970 гг. 1861-1947 гг.	1. Разработка логистической концепции в работе «Principia Mathematica», утверждающей, что математика принципиально сводима к формальной логике
Жак Эрбран	1908-1931 гг.	1. Внёс фундаментальный вклад в теорию доказательств (теорема Эрбрана) 2. Ввёл понятие рекурсивных функций в связи с основаниями математики, предвосхитив работы по теории алгоритмов
Джон Алан Робинсон		1. Разработал метод резолюции – алгоритм автоматического доказательства теорем в логике высказываний и логике предикатов первого порядка 2. Разработал алгоритм синтаксической унификации, который позволил создавать экземпляр формулы во время доказательства «по требованию» ровно настолько, насколько это было необходимо для сохранения полноты опровержения 3. Его работы подготовили почву для парадигмы логического программирования

Развитие логики высказываний началось с трудов Аристотеля, заложившего основы формальной логики. Идея применения математических методов в логике принадлежит Лейбницу. Основателем алгебры высказываний является английский математик Джордж Буль, который в 1848 году опубликовал статью «Математический анализ логики», а в 1854 году – «Исследование законов мышления», где представил систему, впоследствии названную его именем – булева алгебра. После усовершенствованием алгебры логики занимались У. С.

Джевонс, Э. Шрёдер, П. С. Порецкий, Ч. Пирс и другие учёные. Важнейшим этапом стало применение алгебры логики для описания работы электрических схем. В 1938 году Клод Шеннон показал, что алгебра логики применима для описания функционирования релейно-контактных и электронно-ламповых схем, что стало математической основой теории электрических и электронных переключателей, используемых в ЭВМ [4].

Алгебра высказываний изучает свойства функций, у которых и аргументы, и значения принадлежат двухэлементному множеству  $\{0,1\}$ , где 0 соответствует «ложь», а 1 – «истина». Эта область предельно важна для цифровых компьютеров. И с точки зрения их устройства, схемотехники, и с точки зрения их функционирования и программирования поведения [5].

Цифровизация экономики – это внедрение цифровых и информационно-коммуникационных технологий в экономику, делающее возможным снижение стоимости услуг, как государственных, так и коммерческих, увеличение доступности товаров и упрощение их вывода на глобальные рынки, повышение скорости доработки предполагаемых продуктов под новые ожидания и потребности их потенциальных пользователей [6]. Результатом влияния цифровизации на экономику становится появление цифровой экономики – системы экономических отношений, основанных на использовании цифровых информационно-коммуникационных технологий. Также в сфере цифровизации экономики активно используются цифровые платформы – системы взаимоотношений участников рынка, работающих в единой информационной среде с применением наборов цифровых технологий [7].

Логика высказываний широко применяется в управлении экономическими системами. Основные направления:

Проектирование цифровых схем. Процессоры, память и другие устройства строятся на логических схемах, реализующих операции алгебры логики. Это физическая основа всех цифровых устройств, включая те, что обеспечивают работу цифровой экономики.

Условные операторы в программировании. Логические выражения лежат в основе всех алгоритмов – от простых программ до сложных цифровых платформ и систем обработки больших данных.

Разработка алгоритмов и искусственного интеллекта. Логика высказываний используется для построения структур, которые применяются в системах искусственного интеллекта, где данные проверяются логическими условиями для выбора оптимального действия.

Безопасность и шифрование данных. Криптографические алгоритмы основаны на логических преобразованиях, обеспечивающих защиту электронных транзакций и конфиденциальность информации.

Моделирование экономических рисков и процессов. Логические функции описывают условия неуспеха проектов, а сигнальные события позволяют корректировать вероятности в моделях риска. Логика также применяется для структуризации систем – декомпозиции и формализации связей между элементами для достижения общих целей [8].

Законы логики остаются главной составляющей правильного мышления. Алгебра логики, созданная Булем и развитая его последователями, превратилась в математическую основу цифровой техники. А в современной экономике логика высказываний применяется для моделирования рисков, структуризации систем и анализа устойчивого развития.

Таким образом, алгебра высказываний выступает фундаментом, на котором строится основа цифровой экономики – от простейших алгоритмов до сложнейших интеллектуальных систем. Её изучение и применение остается актуальной задачей в области экономики и информационных технологий.

#### Литература

- [1] Понятие закона логики. [Электронный ресурс] – <https://studfile.net/preview/2673781/page:4/#6>  
[2] Готфрид Вильгельм Лейбниц. [Электронный ресурс] – [https://www.work5.ru/spravochnik/filosofija/gotfrid\\_vilgelm\\_lejbnic](https://www.work5.ru/spravochnik/filosofija/gotfrid_vilgelm_lejbnic)  
[3] Учёные, занимавшиеся математической логикой. [Электронный ресурс] – <https://gimn6.ru/hpages/411/htm/mat/htm/man.htm>  
[4] Алгебра логики. Понятие высказывания. [Электронный ресурс] – <http://informatics-lesson.ru/logic/index.php>  
[5] Цифровизация в экономики России [Электронный ресурс] – <https://hsbi.hse.ru/articles/tsifrovizatsiya-ekonomiki-v-rossii/>  
[6] Элементарные булевы функции [Электронный ресурс] – <https://studfile.net/preview/8368779/>  
[7] Цифровизация экономики и развитие информационного общества как основные условия формирования интернет-экономики [Электронный ресурс] – <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-ekonomiki-i-razvitie-informatsionnogo-obschestva-kak-osnovnye-usloviya-formirovaniya-internet-ekonomiki/viewer>  
[8] Алгебра логики: ключ к пониманию компьютеров и программирования [Электронный ресурс] -- [https://dzen.ru/a/ZxCGwH0EAl\\_3nv0y](https://dzen.ru/a/ZxCGwH0EAl_3nv0y)

*Л.Н. Мамаева, асп.  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ МЭИ» в г. Смоленске*

## **АНАЛИЗ МЕТОДИК ОЦЕНКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

В современной теории и практике проблема оценки технологической устойчивости предприятий приобретает все большую актуальность в условиях усиления внешних ограничений, трансформации глобальных цепочек создания стоимости и ростом неопределенности в том числе и технологического развития [1, 2]. Формирование новых контуров промышленной политики напрямую связано с необходимостью обеспечения технологической независимости и устойчивости производственных систем в условиях ограниченного доступа к зарубежным технологиям [3]. При этом единый методический подход к оценке технологической устойчивости в настоящее время не сформирован, а существующие исследования опираются на различные теоретические основания инструменты, что приводит к использованию разнородных систем показателей. Это обуславливает необходимость систематизации и критического анализа существующих методик с точки зрения их применимости к предприятиям производственной инфраструктуры.

Особенность предприятий производственной инфраструктуры заключается в их встроенности в межотраслевые цепочки создания стоимости как отдельных предприятий, так и целых комплексов, а также их обеспечивающей роли по отношению к базовым отраслям. Устойчивость технологического развития таких предприятий определяется не только состоянием их собственной производственной базы, но и способностью обеспечивать стабильность технологических процессов в смежных отраслях, выступая связующим звеном в кооперационных структурах [4]. В этой связи технологическая устойчивость предприятий данного вида определяется не только внутренними характеристиками производственной системы определенного предприятия, но и способностью поддерживать воспроизводимость технологических функций в условиях изменения требований со стороны отраслей-потребителей, а также при нарушении кооперационных связей.

В российских теоретических и прикладных работах наиболее распространенным является подход, основанный на концепции технико-технологической составляющей экономической безопасности предприятия [5, 6]. В рамках данного подхода технологическая устойчивость оценивается через показатели, характеризующие экономические аспекты функционирования субъектов хозяйствования как наиболее многочисленные и значимые для достижения высоких результативных показателей деятельности [5]. Здесь также реализуется оценка в стоимостном выражении состояния производственной базы: уровень износа оборудования, коэффициенты обновления основных фондов, уровень автоматизации, технологическая дисциплина и наличие производственных рисков. Ключевым определяется, что именно производственный потенциал предприятия и экономическая эффективность его функционирования определяют степень устойчивости. Преимуществом данного подхода является его прикладной характер, а также достаточно широкая апробированность в практике экономического анализа. Вместе с тем такой подход позволяет сформировать картину о состоянии предприятия в определенный момент времени и носит преимущественно статический характер, фиксируя текущее состояние технологической системы, но не отражая ее способность к адаптации и направления развития в условиях технологических разрывов.

Значительное распространения в последнее время в отечественной теории и практике получил подход, связанный с опорой на оценку технологической зависимости и импортозамещения [7, 8]. В рамках данного подхода используются показатели доли импортного оборудования, уровня локализации, зависимости от внешних поставщиков и наличия отечественных технологических аналогов. Данный подход активно используется в государственных и аналитических структурах, включая Министерство экономического развития РФ и аналитические центры при Правительстве РФ, в рамках оценки технологического суверенитета. Указанные показатели позволяют сделать выводы об устойчивости в разрезе взаимовлияния предприятия, его поставщиков, конкурентов и других контрагентов. Оценка

изменений состояния предприятий опирается в том числе на степень и объем задействования мобилизованных в ее рамках ресурсов и компетенций, динамичный анализ их состояния [3]. Однако данный подход имеет такие ограничения как фокус на уровне зависимости, но не всегда позволяет полностью раскрыть механизмы формирования внутреннего технологического потенциала, а также оценить направления развития и их вероятности.

В рамках анализа цепочек создания стоимости значительное развитие получили методы оценки устойчивости цепочек создания стоимости, представленные в работах [10] и [11]. Данные подходы используют показатели диверсификации поставщиков, устойчивости логистических связей, прозрачности потоков и способности к восстановлению. Они позволяют учитывать сетевой характер технологического развития, однако фокусируются преимущественно на потоках ресурсов и не учитывают процессы воспроизводства технологических компетенций.

Все более распространенным становится направление исследований, связанное с оценкой цифровой зрелости предприятий [12]. В рамках данного подхода используются показатели уровня цифровизации, автоматизации и инновационной активности. Эти модели широко применяются международными организациями для оценки готовности предприятий к технологической трансформации. Однако они не отражают устойчивость технологического развития в условиях внешних ограничений.

Таким образом, можно сделать вывод, что существующие методики оценки технологической устойчивости характеризуются фрагментарностью. Российские подходы в большей степени ориентированы на оценку технологической безопасности и импортозависимости. При этом ни один из подходов не обеспечивает комплексной оценки технологической устойчивости предприятий производственной инфраструктуры, учитывающей одновременно состояние технологической базы, кооперационные связи и способность к адаптивному развитию. В большинстве случаев объектом анализа выступает либо предприятие как изолированная система, либо цепочка поставок как совокупность потоков ресурсов, тогда как взаимосвязь технологических функций между участниками цепочек остается недостаточно исследованной. Существующий методический аппарат оценки технологической устойчивости характеризуется фрагментарностью, статичностью и недостаточной адаптацией к условиям функционирования предприятий производственной инфраструктуры. В этой связи возникает необходимость формирования интегрированного подхода к оценке технологической устойчивости, который должен базироваться на следующих принципах: учёт технологической устойчивости как динамического системного свойства, отражающего способность предприятия поддерживать и развивать технологические функции во времени; интеграция оценки внутреннего технологического потенциала и внешних кооперационных связей; включение показателей, характеризующих способность к адаптации, восстановлению и реинжинирингу производственных процессов; ориентация на выявление не только текущего состояния, но и

перспективных направлений технологического развития. Реализация указанных принципов позволит сформировать методический инструментарий, обеспечивающий более адекватную оценку устойчивости технологического развития предприятий производственной инфраструктуры и создающий основу для принятия обоснованных управленческих решений в условиях трансформации внешней среды.

#### Литература

1. Жаров В.С., Токаренко А.А. Количественная оценка уровня устойчивости промышленных предприятий как основы стратегического планирования и управления развитием // Друкеровский вестник. 2023. № 5. С.37-47.
2. Кириллова Е.А. Мониторинг и оценка динамики изменений участников инновационной экосистемы как основа анализа ее развития с учетом требований экономической безопасности // Наука и бизнес: пути развития. 2024. № 12 (162). С. 173-176.
3. Симачёв Ю. В., Федюнина А. А., Кузык М. Г. Новые контуры промышленной политики : докл. к XXIII Ясинской (Апрельской) междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 2022 г. / Нац. иссл. ун-т «Высшая школа экономики», 2022. 73 с.
4. Мамаева Н.М. Анализ подходов к оценке устойчивости технологического развития предприятий производственной инфраструктуры // Экономика и управление: проблемы, решения. 2026. Т.6. №2. С. 52-60.
5. Гузей В.А. Разработка методического инструментария оценки уровня устойчивого развития хозяйствующего субъекта на основе интегрального подхода: экономическая составляющая // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). 2021. №4 (76). С. 40-49.
6. Имамвердиева М.И., Бубнова А.О. Финансовый аспект реализации концепции «устойчивое развитие» // Вестник Сургутского государственного университета. 2023. №1 (39). С. 30-37.
7. Маслеев А.В., Анисимов А.Ю. Тенденции локализации производства в условиях политики импортозамещающей индустриализации // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. 2024. № 2. С. 189-202. doi:10.15593/2224-9354/2024.2.14
8. Марюнина, И.Н. Управление процессом импортозамещения в нефтегазовой отрасли России в условиях санкций // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2020. № 4. С. 35–41.
9. Кириллова Е.А. Мониторинг и оценка динамики изменений участников инновационной экосистемы как основа анализа ее развития с учетом требований экономической безопасности // Наука и бизнес: пути развития. 2024. № 12 (162). С. 173-176.
10. Shekarabi S., Mavi R., Macau F. Supply Chain Resilience: A Critical Review of Risk Mitigation, Robust Optimisation, and Technological Solutions and Future Research Directions // Global Journal of Flexible Systems Management. 2025. Vol. 26. P. 681-735.
11. Грекова О.Р. Трансформация глобальных цепочек создания стоимости в условиях геоэкономической фрагментации: теоретико-методологический анализ // Вестник евразийской науки. 2025. Т. 17 (1S). С.28-47.
12. Hanafiah M. H., Soomro M. Ah., Abdullah N. L. Industry 4.0 readiness models: A systematic literature review // Industry 4.0 Readiness Models: A Systematic Literature Review of Model Dimensions. 2020. Vol. 11. №7. P. 363-376.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ УПРАВЛЕНИЯ ЗАКАЗОМ КЛИЕНТА**

На сегодняшний день производственные предприятия, функционируя в условиях ускоренного технологического прогресса и тенденций к глобализации рынков, сталкиваются с серьезными вызовами, требующими реинжиниринга бизнес-процессов и внедрения передовых методик управления. Наиболее подвержены воздействию внешней среды предприятия, бизнес-модель которых заключается в изготовлении изделий под индивидуальный заказ на основе конкретных требований клиента, а количество уникальных конфигураций готовой продукции исчисляется тысячами. В данном контексте особую значимость приобретают бизнес-процессы взаимодействия с клиентами, которые становятся не просто точкой продажи, а критически важным звеном в цепочке создания стоимости. Именно на этапе формирования заказа определяются ключевые параметры последующей производственной деятельности, а качество оформления заказа предопределяет успешность выполнения всего производственного цикла, что, в свою очередь, напрямую влияет на издержки предприятия и общую операционную эффективность.

В связи с этим одной из наиболее актуальных проблем является улучшение качества обслуживания потребителей за счет повышения эффективности работы с заказом клиента, что обусловлено рядом факторов. Во-первых, в эпоху цифровой трансформации производственные предприятия активно внедряют информационные системы, однако большинство этих систем фокусируются на автоматизации уже формализованных процессов, а не на интеллектуальной поддержке принятия решений на этапе их формирования. Существует явный пробел в решениях, обеспечивающих проактивное предотвращение ошибок в исходных данных производственного цикла. Во-вторых, в научной литературе и практике управления преобладают исследования, посвященные либо совершенствованию производственных процессов, либо анализу данных по уже завершенным производственным циклам. Недостаточно изученной остается область применения методов искусственного интеллекта и анализа данных на стыке коммерческой и производственной деятельности для предотвращения ошибок на ранних этапах. В-третьих, в условиях экономической нестабильности и роста конкуренции предприятия вынуждены искать резервы повышения эффективности не только в традиционной оптимизации производства, но и в устранении системных потерь, возникающих из-за несовершенства бизнес-процессов. Решение исследуемой проблемы напрямую влияет на ключевые показатели бизнеса: удовлетворенность клиентов, операционные издержки, оборачиваемость активов.

Для повышения эффективности управления заказом клиента предлагается рассмотреть одно из узких мест данного бизнес-процесса – наполнение

спецификации к заказу. Спецификация является неотъемлемой частью заказа клиента, представляющей собой табличный документ, который содержит перечень всех материалов, комплектующих, фурнитуры и стандартных изделий, а также количественные показатели, примечания (например, цвет, сторона открывания). На текущий момент существует ряд проблем, возникающих в процессе наполнения заказа. Процесс формирования спецификации, выполняемый менеджером по продажам вручную, является субъективным, подверженным человеческому фактору и конфликту интересов. Мотивация менеджера, основанная на сумме продаж, ведет к систематическим ошибкам: пропуск позиций (пропускаются «незначительные» с точки зрения стоимости, но критически важные для монтажа элементы), избыточное наполнение (включение в заказ более дорогих аналогов в случаях, когда это не является технически обоснованным). Указанные проблемы приводят к финансовым и репутационным убыткам, поскольку из-за некорректного заполнения спецификации в процессе производства или на этапе монтажа происходит обнаружение недоукомплектованности материалами, в связи с чем начинают простаивать производственные мощности и бригады рабочих, а также сдвигаются сроки выполнения заказа, что приводит к недовольству клиента. Помимо прочего, это приводит к невозможности планирования дальнейших закупок и производственного цикла, что напрямую отражается на прибыли организации.

Для выявления причин, по которым качество наполнения спецификации является низким, необходимо проанализировать методы, применяемые в процессе управления заказом клиента на текущий момент. Классификация методов анализа данных, применяемых при формировании спецификации заказа представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Классификация методов анализа данных, применяемых при формировании спецификации заказа

Категория метода	Подход	Преимущества	Недостатки
Эвристические методы	Ручное заполнение на основе опыта	<ul style="list-style-type: none"> <li>- минимальные начальные затраты;</li> <li>- гибкость в нестандартных ситуациях;</li> <li>- высокая скорость для типовых заказов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- прямая зависимость от человеческого фактора;</li> <li>- зависимость от уровня компетенций менеджера;</li> <li>- отсутствие системности и воспроизводимости;</li> <li>- невозможность масштабирования;</li> <li>- уязвимость к замене кадров.</li> </ul>
Шаблонные методы	Статические шаблоны, чек-листы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уменьшение влияния человеческого фактора;</li> <li>- стандартизация выходных данных;</li> <li>- возможность обучения новых сотрудников;</li> <li>- улучшение управляемости процесса.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- большой объем информации для обработки;</li> <li>- отсутствие контекстной чувствительности</li> <li>- сложность поддержки и актуализации.</li> </ul>

Продолжение таблицы 1 – Классификация методов анализа данных, применяемых при формировании спецификации заказа

<p>Логико-правилловые методы</p>	<p>Экспертные системы, бизнес-правила</p>	<p>-контекстная чувствительность и активная помощь;          - обеспечение соблюдения жестких технологических требований;          - единые стандарты;          - прозрачность и объяснимость.</p>	<p>- слишком большой набор вариаций для обработки;          - неспособность работать с неполными или неучтенными данными;          - неспособность выявлять сложные, скрытые и вероятностные зависимости;          - конфликт правил и сложность разрешения.</p>
----------------------------------	---	--	--

Сравнительный анализ влияния методов на ключевые бизнес-показатели (полнота и точность спецификации, время оформления, стоимость ошибки, масштабируемость, удовлетворённость клиента) показал, что ни один из традиционных подходов не обеспечивает оптимального баланса между гибкостью, точностью и управляемостью. Ручной метод демонстрирует наименьшую предсказуемость и самую высокую стоимость ошибок, шаблонный – ограниченную эффективность и повышенные операционные издержки, а экспертные системы – высокие затраты на внедрение и поддержку при ограниченной адаптивности.

Таким образом, традиционные методы анализа данных не могут в полной мере решить задачу обеспечения высокого качества формирования спецификаций в условиях кастомизированного производства. Их системные ограничения создают устойчивые операционные, финансовые и репутационные риски для предприятия. Это обосновывает необходимость исследования и внедрения более совершенных методов, основанных на технологиях интеллектуального анализа данных, которые способны учесть сложные нелинейные зависимости, работать с разреженными данными, адаптироваться к изменениям и обеспечивать проактивную интеллектуальную поддержку менеджерам на этапе формирования заказа.

В таблице 2 представлена сравнительная характеристика методов интеллектуального анализа данных [1]. В результате анализа можно сделать вывод о том, что все описанные методы не позволяют качественно и полноценно решить поставленную задачу по оптимизации процесса наполнения заказа клиента. В качестве альтернативы рассмотрим такой метод интеллектуального анализа данных, как применение методов глубокого обучения на основе нейронных сетей.

Согласно [2], для решения задачи по оптимизации наполнения заказа клиента наиболее подходящей архитектурой используемой нейросети является автоэнкодер. В рамках решаемой задачи автоэнкодер учится на полных, корректных спецификациях. Затем, когда менеджер наполняет заказ клиента и создает некорректную спецификацию, нейросеть пытается восстановить ее «полную версию», рассчитывая разницу между входом (неполным заказом) и

выходом (восстановленным заказом) и показывая вероятные пропуски комплектующих.

Специфика процесса наполнения заказа клиента такова, что работа происходит с разреженными данными, поскольку спецификации – это вектор из тысяч позиций, где большинство значений представляют собой нуль. В нейросетях данная проблема решается следующим образом:

- происходит преобразование категориальных признаков (тип профиля, фурнитуры) в плотные векторы;
- «sparse» слои эффективно работают с разреженными матрицами;
- «attention»-механизмы позволяют сфокусироваться на важных частях входа.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика методов интеллектуального анализа данных для контроля качества формирования заказа

Критерий сравнения	Обнаружение аномалий	Ассоциативные правила	Матричная факторизация	Глубокое обучение
Тип решаемой задачи	Выявление аномальных (неполных) заказов	Поиск частых комбинаций комплектующих	Коллаборат. рекомендации	Восстановл. полной спецификации
Работа с разреженными данными	Средняя	Низкая	Высокая	Очень высокая
Учёт контекста заказа	Отсутствует	Частичный (на основе частот)	Частичный (латентные факторы)	Полный (анализ всей структуры)
Способность к обобщению	Низкая (только отклонение от нормы)	Низкая (только частые паттерны)	Средняя (для похожих заказов)	Высокая (нелинейные зависимости)
Интерпретируемость результата	Низкая (нет указания на причину)	Высокая (правила вида $X \rightarrow Y$ )	Средняя (скрытые факторы)	Средняя (вероятные рекомендации)
Масштабируемость	Высокая	Ограниченная (при большом наборе правил)	Высокая	Высокая (с поддержкой GPU)
Необходимость в размеченных данных	Требуются нормальные заказы для обучения	Требуются исторические транзакции	Требуются исторические заказы	Требуются полные корректные заказы
Поддержка уникальных конфигураций	Низкая (трактует как аномалию)	Низкая (редкие комбинации игнорируются)	Низкая	Высокая (способность к обобщению)
Возможность онлайн-обучения	Да (инкрементальное обновление)	Нет (перестроение всего набора)	Да (SGD-вариации)	Да (дообучение на новых данных)

В результате анализа применения нейросетевого метода для решения поставленной задачи можно выделить следующие преимущества использования обученной нейросети:

– контекстная адаптивность: нейросеть анализирует весь заказ целиком, а не проверяет отдельные правила, в связи с чем учитываются взаимосвязи между всеми параметрами, а также обнаруживаются неочевидные зависимости, которые не были бы прописаны в правилах;

– способность к обобщению: нейросеть не просто запоминает примеры, а выявляет общие закономерности, позволяя формировать рекомендации для новых, ранее не встречавшихся комбинаций параметров, а также эффективно работать с уникальными заказами;

– непрерывное самообучение: сеть может дообучаться на новых данных без полного перезапуска, при появлении новых комплектующих или изменении технологий сеть постепенно адаптируется, а также ошибки, обнаруженные в процессе работы с заказом, могут использоваться для улучшения модели;

– вероятностный характер предсказаний: выдает рекомендации, ранжируя их по важности, а также в соответствии с выявленной вероятностью необходимости добавления комплектующего в спецификацию.

Таким образом, несмотря на разнообразие методов ИАД, именно нейросетевые подходы, в частности, автоэнкодеры, обладают наибольшим потенциалом для создания интеллектуальной системы поддержки принятия решений, способной существенно повысить качество и полноту спецификаций, минимизировать человеческий фактор и снизить операционные риски предприятия. Данный подход позволяет не только выявлять пропущенные позиции в спецификации, но и учитывать полный контекст заказа, адаптироваться к новым конфигурациям и непрерывно обучаться на поступающих данных. Автоэнкодеры демонстрируют высокую эффективность при работе с разреженными и многомерными данными, что соответствует специфике задачи формирования заказов в кастомизированном производстве.

#### Литература

- [1]. Нестерова, А. А. Сравнительный анализ методов интеллектуального анализа данных / А. А. Нестерова // Математика и математическое моделирование : Сборник материалов XVIII Всероссийской молодежной научно-инновационной школы, Саров, 10–12 апреля 2024 года. – Саров: ООО "Интерконтакт", 2024. – С. 398-400.
- [2]. Дыдалин, Г. Д. Автоэнкодеры: архитектура, механизмы и применение в обработке данных / Г. Д. Дыдалин, Р. С. Зарипова // Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. – 2024. – № 3-4(33-34). – С. 222-225.

## **АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТОМ ПО СОЗДАНИЮ ИНТЕРНЕТ-КАТАЛОГОВ ОРГАНИЗАЦИИ**

Разработка интернет-каталога для организации представляет собой полноценный проект с четко определенными целями, сроками исполнения и утвержденным бюджетом, управление которым должно осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 54869-2011, предписывающего планирование работ, распределение ресурсов, контроль рисков и фиксацию результатов [1]. Традиционно эти функции выполнял руководитель проекта, однако в последние годы к решению перечисленных задач все активнее подключают системы искусственного интеллекта, которые, согласно классификации ГОСТ Р 59277-2020, представляют собой инструменты поддержки принятия решений, способные обрабатывать текстовую информацию, анализировать структурированные данные и предлагать варианты управленческих решений [3].

Практическая ценность ИИ в проекте создания каталога обусловлена спецификой работы с контентом: каждая карточка товара содержит название, описание, цену, изображения и метаданные, которые необходимо собрать из разных источников, оформить в едином стиле, проверить на наличие ошибок и опубликовать на веб-платформе, что формирует значительный объем рутинных операций, частично поддающихся автоматизации. Применение интеллектуальных систем в проекте может осуществляться на разных уровнях: от вспомогательной автоматизации отдельных задач, например, проверки орфографии в описаниях товаров, до частичного делегирования управленческих функций, таких как прогнозирование сроков выполнения этапов, и вплоть до интеграции ИИ в процессы принятия ключевых решений, например, при распределении ресурсов между исполнителями, причем выбор конкретного уровня зависит от стратегических целей организации, доступного бюджета и квалификации команды.

Для оценки целесообразности внедрения ИИ-инструментов целесообразно сравнивать традиционный подход, основанный на действиях специалиста, который самостоятельно планирует задачи, контролирует исполнение и проверяет результаты в соответствии с классическими принципами проектного менеджмента [2], с подходом, предполагающим интеграцию алгоритмической обработки информации, когда система анализирует данные, предлагает варианты решений и автоматизирует рутинные операции. Каждый из подходов имеет свои преимущества и ограничения, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение подходов использования ИИ в управлении

Подход	Преимущества	Недостатки
Традиционный (без ИИ)	Полный контроль человека; отсутствие зависимости от внешних сервисов	Низкая скорость обработки данных; высокая трудоемкость
С использованием ИИ	Высокая скорость и точность расчетов; масштабируемость	Необходимость настройки и проверки; требования к квалификации персонала

В проекте создания интернет-каталога применяют конкретные методы использования ИИ, выбор которых зависит от текущего этапа работ: на стадии планирования эффективно прогнозирование сроков, при котором система анализирует исторические данные по завершённым проектам и предлагает реалистичные даты сдачи задач, что помогает предотвратить срывы графика; на этапе наполнения контента востребована генерация текста, когда языковая модель создает описания товаров на основе технических характеристик, а специалист выполняет только проверку и редактуру, что существенно экономит время; на этапе контроля применяют автоматизированную проверку, в рамках которой система выявляет орфографические ошибки, отслеживает соответствие корпоративному стилю и обнаруживает пропущенные обязательные поля в карточках товаров. Эффективность применения данных алгоритмов напрямую зависит от качества исходных данных и корректности постановки задачи для модели [4]. Полный перечень методов с краткими характеристиками представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Методы использования ИИ в проекте

Метод	Характеристика метода
Генерация текста	Создание описаний товаров с помощью языковых моделей на основе технических характеристик
Анализ данных	Обработка больших массивов информации для выявления закономерностей в поведении пользователей
Прогнозирование сроков	Оценка времени выполнения задач на основе анализа исторических данных по аналогичным проектам
Контроль качества	Автоматическая проверка контента на орфографические ошибки и соответствие стилевым требованиям
Распределение задач	Анализ загрузки сотрудников и их компетенций для оптимального назначения исполнителей
Визуализация	Создание и обработка изображений для карточек товаров с использованием генеративных моделей
Классификация товаров	Автоматическое распределение товаров по категориям на основе признаков и метаданных

Перечисленные методы могут применяться как по отдельности, так и в комбинации: например, система сначала классифицирует товары по категориям, затем генерирует для них описания, после чего проверяет результат на наличие ошибок, что позволяет существенно сократить время подготовки каталога, однако требует предварительной настройки рабочего процесса, включая

определение задач для передачи ИИ, обучение команды работе с новыми инструментами и организацию процедуры верификации результатов.

На современном рынке представлено несколько программных решений для управления проектами с элементами ИИ, каждое из которых имеет свою специфику применения. Trello представляет собой инструмент для визуального управления задачами, подходящий для небольших команд и поддерживающий автоматизацию карточек и прогнозирование сроков на основе истории проекта. Jira – это платформа для командной разработки, включающая аналитику спринтов и поддерживающая плагины для ИИ-обработки данных. Asana функционирует как система для планирования работ, автоматизирующая повторяющиеся действия и формирующая отчеты о прогрессе. Notion AI представляет рабочее пространство для документов, способное генерировать черновики текстов, делать выжимки из встреч и искать информацию по базе знаний. Microsoft Project остается классическим инструментом проектного менеджмента, который строит диаграммы Ганта, оценивает риски, распределяет ресурсы и интегрируется с другими продуктами экосистемы Microsoft. Выбор конкретной платформы зависит от масштаба и сложности проекта: для небольшого каталога с простой структурой оптимальны Trello или Asana, имеющие низкий порог входа и не требующие длительного обучения, тогда как для крупного проекта с большим объемом данных предпочтительны Jira или Microsoft Project, обеспечивающие более точные результаты, но требующие времени на освоение. Сравнительные характеристики программ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнение программ для управления с использованием ИИ

Программа	Trello	Jira	Asana	Notion AI	Microsoft Project
Методы ИИ	Автоматизация задач	Анализ производительности	Авто-планирование	Генерация текста	Анализ рисков
Производитель	США	США	США	США	США
Быстрота	Высокая	Средняя	Высокая	Высокая	Средняя
Точность	Средняя	Высокая	Высокая	Средняя	Высокая
Обучение	Низкое	Среднее	Среднее	Низкое	Высокое
Доступность	Широкая	Широкая	Широкая	Широкая	Ограниченная
Интегрируемость	Сторонние сервисы	Корпоративные системы	Облачные сервисы	Внутренние инструменты	Экосистема Microsoft

Сравнение программ в таблице 3 показывает, что разработчики адаптируют существующие методики под нужды пользователей, поэтому для небольших проектов удобнее инструменты с низким порогом входа вроде Trello или Asana, тогда как для сложных задач лучше подходят Microsoft Project и Jira,

обеспечивающие лучшую интеграцию в корпоративную инфраструктуру, хотя они и требуют обучения сотрудников. При этом внедрение ИИ несет риски, которые нужно учитывать еще на этапе планирования, поскольку алгоритм может ошибиться при генерации описания товара и требуется ручная проверка, а передача данных в сторонние сервисы требует строгого соблюдения принципов информационной безопасности [5] и наличия резервного плана на случай сбоя сервиса. Несмотря на эти сложности, грамотное использование ИИ ускоряет обработку данных и уменьшает количество рутинных операций, что соответствует целям управления проектом, но важно помнить, что система только помогает принимать решения и не снимает ответственности с руководителя. Успешное внедрение технологий требует соблюдения стандартов, проверки результатов и подготовки команды, что делает ИИ надежным помощником при сохранении человеческой ответственности за итоговый результат.

В ходе исследования было установлено, что интеграция инструментов искусственного интеллекта в управление проектами по созданию интернет-каталогов позволяет существенно сократить трудозатраты на рутинные операции и повысить точность планирования. На основе проведенного сравнительного анализа традиционных и ИИ-ориентированных подходов, а также оценки современных программных платформ, автором систематизированы ключевые методы автоматизации, распределённые по этапам проектного цикла, и выявлены оптимальные сценарии их применения в зависимости от масштаба задач и квалификации команды. Разработанные практические рекомендации учитывают технологические риски, необходимость обязательной верификации генерируемого контента и важность сохранения человеческого контроля над итоговыми решениями. Полученные результаты формируют методическую основу для обоснованного внедрения интеллектуальных систем в проектное управление, позволяя руководителям выбирать оптимальный баланс между скоростью автоматизированной обработки данных и соблюдением стандартов качества.

Литература

- [1]. ГОСТ Р 54869-2011. Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом. –М.: Стандартиформ, 2012.
- [2]. Аншин В. М. Управление проектами: базовые понятия, терминология, аппаратные технологии. –М.: Дело, 2010. –256 с.
- [3]. ГОСТ Р 59277-2020. Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта. –М.: Российский институт стандартизации, 2020.
- [4]. Гордеев А. В. Искусственный интеллект: учебник для вузов. –СПб.: Питер, 2021. –304 с.
- [5]. Баранов А. О. Информационная безопасность в управлении проектами. –М.: ИНФРА-М, 2019. –180 с.

## **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

Современные условия все чаще характеризуются высокой внешней нестабильностью, ускоренной технологической трансформацией и усиливающимися требованиями к качеству, надежности и локализации продукции [1-3]. Санкционные ограничения, перестройка логистики, дефицит отдельных электронных компонентов и рост спроса на отечественные решения существенно изменили параметры работы большинства производственно-хозяйственных субъектов и особенно предприятий приборостроения, поскольку их деятельность оказалось одной из наиболее уязвимых в этих условиях. В тоже время приборостроение имеет стратегически важное значение для экономики государства, так как обеспечивает средствами измерения, контроля, навигации, автоматизации и управления широкий круг отраслей – от энергетики и машиностроения до нефтегазового комплекса, транспорта и инфраструктурных систем [4]. Связи с этим проблемы развития приборостроительных предприятий выходят далеко за рамки одной отрасли и напрямую влияют на устойчивость производственных систем в целом.

Специфика приборостроительного предприятия определяется тем, что оно работает на стыке машиностроения, электроники, программной инженерии, метрологии и сервисного сопровождения. В отличие от традиционных машиностроительных производств, здесь значительная часть ценности создается не только в ходе механической обработки и сборки, но и в процессах схемотехнической разработки, программной настройки, калибровки, испытаний и подтверждения соответствия установленным требованиям. Даже при сравнительно небольших габаритах продукции производство приборов отличается высокой сложностью, а сами изделия часто выпускаются в нескольких модификациях под конкретные условия эксплуатации, отраслевые требования или запросы заказчиков.

Машиностроение в России занимает лидирующие позиции по показателям инновационной деятельности: охватывает 40% всех инновационных организаций, свыше 39,8% затрат и 42,6% объема выпускаемой инновационной продукции в обрабатывающей промышленности [5]. Эта динамика в значительной степени обусловлена увеличением спроса на машиностроительную продукцию, а также мерами государственной поддержки, ориентированными на развитие выпуска отечественной промышленной продукции. В тоже время анализ [6] показал, что инновационные процессы на российских приборостроительных предприятиях более восприимчивы к совокупности изменений внешних и внутренних факторов.

Приборостроительные предприятия в настоящее время работают в среде высокой внешней нестабильности, ускоренной технологической перестройки и

растущих требований к качеству, надежности и локализации продукции. Это связано не только с санкционными ограничениями и нарушением прежних цепочек поставок, но и с заметным ростом выпуска в смежных секторах. Например, в сегменте компьютеров, электронных и оптических изделий, наблюдается в январе-ноябре 2024 г. рост на 33,3% к аналогичному периоду предыдущего года [7]. Одновременно более 40% предприятий машиностроения вошли в 2024 г. с обновленными стратегиями в части производственной, инвестиционной, импортозамещающей и цифровой политики. Для приборостроения это означает, что производственная программа должна формироваться уже не в логике стабильного воспроизводства прежнего ассортимента, а как инструмент постоянной адаптации к изменяющемуся спросу и технологическим ограничениям.

Специфика функционирования на стыке машиностроения, электроники, программной инженерии, метрологии и сервисного сопровождения отражается и в инновационном профиле отрасли: по группе предприятий, производящих контрольно-измерительные, навигационные приборы, аппараты и часы, доля инновационной продукции в 2023 г. составила 22,28%, что существенно выше среднего уровня по промышленности в целом [8]. Для отрасли характерно быстрое устаревание элементной базы, интерфейсов и встраиваемого программного обеспечения, поэтому предприятие вынуждено параллельно поддерживать серийный выпуск и осваивать новые решения. Иначе говоря, производственная программа здесь должна включать не только текущую номенклатуру, но и контур опытно-промышленного освоения, иначе предприятие быстро теряет соответствие рыночным и технологическим требованиям.

Иначе говоря, приборостроительное предприятие почти всегда функционирует не как обычный сборочный цех, а как производственно-инженерная система, где выпуск продукции тесно связан с постоянным обновлением технологий и конструкции изделий.

В приборостроении критическим ограничителем становится не только наличие оборудования или рабочей силы, но и доступность конкретных микросхем, датчиков, модулей связи, плат и других компонентов. Это хорошо видно на примере АО «Концерн Энергомера»: в годовом отчете предприятие прямо связывает свои перспективы с переходом на отечественную элементную базу и отмечает, что после введения национального режима закупок приборы учета, не построенные на отечественной компонентной базе, фактически блокируются для поставок крупнейшим сбытовым и сетевым организациям [9]. Это показывает, что производственная программа приборостроительного предприятия сегодня должна строиться не только от спроса, а и от реально подтвержденной компонентной обеспеченности и степени локализации изделия.

Другой важной особенностью является сочетание серийности и проектности. Даже если предприятие работает с повторяющейся номенклатурой, на практике значительная часть изделий выпускается в разных исполнениях под заказчика, объект, отрасль или конкретную систему эксплуатации. На том же

примере АО «Концерн Энергомера» видно, что производственная система предприятия позволила адаптировать конструктив климатических шкафов под изменяющиеся требования крупнейших сотовых операторов страны, что сопровождалось ростом выручки в этом сегменте на 46%. В другом сегменте организация указывает на устойчивый рост реализации приборов учета с технологией LoRaWAN – более чем в 3,5 раза за пять лет, что связано с простотой внедрения и пусконаладки у потребителей. Эти примеры показывают, что производственная программа в приборостроении должна учитывать не только объемы выпуска, но и глубину конфигурируемости продукта, наличие разных технологических исполнений и скорость перенастройки производства под новые требования заказчика.

Особое значение для приборостроительного предприятия имеет контур качества, испытаний и метрологического обеспечения. Здесь недостаточно физически изготовить изделие - необходимо подтвердить его точностные, надежностные и эксплуатационные характеристики. Следовательно, производственная программа приборостроительного предприятия должна учитывать не только мощности сборки, но и пропускную способность испытательных, контрольных и приемо-сдаточных процедур, иначе формально выполненный план по выпуску может не превратиться в реальную поставку годной продукции.

На формирование производственной программы существенно влияют и ресурсные ограничения, прежде всего кадровые. По данным Банка России, нехватку тех или иных категорий работников испытывали 83% промышленных предприятий, причем большинство из них нуждалось в квалифицированных рабочих [10]. Для приборостроения это особенно критично, поскольку здесь требуются не просто рабочие кадры, а монтажники радиоэлектронной аппаратуры, испытатели, инженеры-схемотехники, специалисты по встроеному ПО, метрологи и сотрудники служб качества. В этих условиях производственная программа не может быть сформирована только по рыночному принципу: она должна соотноситься с реальной обеспеченностью предприятия уникальными компетенциями и с трудоемкостью конкретных изделий и заказов.

На производственную программу приборостроительного предприятия сильное влияние оказывает институциональная среда. Закрепление в нормативно-правовых актах закупочных процедур государственных корпораций и предприятий ОПК требований к уровню локализации, подтверждению отечественного происхождения и включение продукции в соответствующие реестры вносит дополнительные условия в работу. В результате предприятие должно планировать не только то, что оно способно произвести технически, но и то, что реально может быть допущено к закупкам и востребовано ключевыми заказчиками. Поэтому в современных условиях производственная программа приборостроительного предприятия должна быть адаптивной, сценарной и многоконтурной: она должна учитывать спрос, компонентную обеспеченность, кадровые ограничения, испытательные мощности, уровень локализации и темпы обновления номенклатуры. Только в таком случае она становится не

формальным планом выпуска, а реальным инструментом устойчивого функционирования и развития предприятия.

Таким образом, специфика функционирования приборостроительного предприятия в современных условиях определяется высокой технологической сложностью продукции, зависимостью от электронной компонентной базы, сочетанием серийности и проектности, значимостью испытаний и метрологического обеспечения, ускоренным обновлением номенклатуры, кадровыми ограничениями и влиянием институциональной среды. Все это требует особого подхода к формированию производственной программы. С учетом указанных особенностей производственная программа приборостроительного предприятия должна рассматриваться как многофакторная система, объединяющая несколько взаимосвязанных контуров. Во-первых, это рыночный контур, связанный с объемом и структурой спроса, спецификой заказчиков и перспективами отраслей-потребителей. Во-вторых, технологический контур, включающий обеспеченность компонентами, готовность конструкторской документации, загрузку оборудования и испытательных мощностей. В-третьих, ресурсный контур, охватывающий кадровый потенциал, квалификацию персонала, наличие критических компетенций и устойчивость кооперации. В-четвертых, финансовый контур, определяющий возможность формирования запасов, финансирования оборотного капитала и поддержания приемлемой рентабельности выпуска. В-пятых, инновационный контур, связанный с разработкой и освоением новой продукции, локализацией технологий и цифровой трансформацией предприятия.

#### Литература

- [1]. Симачёв Ю. В., Федюнина А. А., Кузык М. Г. Новые контуры промышленной политики : докл. к XXIII Ясинской (Апрельской) междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 2022 г. / Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», 2022. 73 с.
- [2]. Кириллова Е.А. Комплексная оценка возможностей реализации инновационных процессов промышленным предприятием на основе анализа профиля его взаимодействия // Информационное общество. 2025. № 2. С. 158-167.
- [3]. Кириллова Е.А., Рысин Д.О., Меркушев С.А. Этапы управления структурной трансформацией производственно-хозяйственных систем на основе механизма государственно-частного партнерства // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2024. Т. 15. № 4. С. 697-708.
- [4]. Кондратьев Д.В. Анализ современного состояния производственного потенциала предприятия авиационного приборостроения // Инновации и инвестиции. 2023. №4. С. 103-106. doi:10.24412/2307-180X-2023-4-103-106
- [5]. Фридлянова С. Ю. Инновационный прорыв в машиностроении/ Институт статистических исследований и экономики знаний ВШЭ. 2025. URL: <https://issek.hse.ru/news/1112056013.html>
- [6]. Кириллова Е.А., Минин В.С., Рупшис Н.А. Ключевые закономерности реализации инновационных процессов на российском приборостроении // Экономический вестник. 2025. Т. 4. № 2. С. 32-37
- [7]. О промышленном производстве в январе-ноябре 2024 года // Росстат. 2025. URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/202\\_25-12-2024.html](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/202_25-12-2024.html)
- [8]. Индикаторы инновационной деятельности: 2026 : статистический сборник / В. В. Власова, Л. М. Гохберг, Г. А. Грачева и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». –М.: НИУ ВШЭ, 2026.
- [9]. Годовые отчеты АО «Концерн Энергомера». // АО «Концерн Энергомера» URL: <https://www.energomera.com/disclosure>
- [10]. Карлова Н., Пузанова Е. Производственные возможности промышленности: результаты опроса предприятий// Аналитическая записка Центральный банк Российской Федерации. 2024. URL: [https://cbr.ru/content/document/file/166814/analytic\\_note\\_20241030\\_dip.pdf](https://cbr.ru/content/document/file/166814/analytic_note_20241030_dip.pdf)

## **ИНСТРУМЕНТЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНЫМИ ПРОЦЕССАМИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ**

Цифровая трансформация образования, активно развивающаяся в последние годы, предъявляет новые требования к инструментам организации учебного процесса. Управление учебными задачами, проектами и научно-исследовательскими работами студентов традиционно осуществляется посредством электронных таблиц, мессенджеров и систем электронного документооборота, однако данные инструменты не обеспечивают прозрачности процессов, контроля дедлайнов и аналитики успеваемости в реальном времени [1]. Системы управления задачами (task-трекеры) широко применяются в корпоративной среде, однако их потенциал в образовательных организациях остается недостаточно исследованным. Среди отечественных решений особого внимания заслуживает «Яндекс Трекер» – облачная система управления проектами и задачами от компании Яндекс, обеспечивающая хранение данных на серверах в Российской Федерации в соответствии с требованиями Федерального закона № 152-ФЗ «О персональных данных» [2].

На сегодняшний день для управления учебными процессами в образовательных организациях применяются различные инструменты: системы управления обучением (LMS) – Moodle, 1С:Университет, корпоративные task-трекеры – Jira, Trello, Microsoft Planner, а также отечественные платформы – Битрикс24 и Яндекс Трекер. Сравнительный анализ данных инструментов по ключевым критериям, значимым для образовательных организаций, позволяет выявить следующие закономерности. Зарубежные решения – Jira и Trello – обладают развитой функциональностью, однако хранят данные на серверах в США или ЕС, что создает правовые риски при работе с персональными данными студентов и сотрудников российских образовательных учреждений [3]. Microsoft Planner входит в экосистему Microsoft 365, интеграция которой в российских организациях существенно осложнена после 2022 года. Битрикс24 соответствует российскому законодательству, однако ориентирован, прежде всего, на CRM и бизнес-процессы, что снижает удобство его применения в образовательном контексте. «Яндекс Трекер», в свою очередь, сочетает полное соответствие 152-ФЗ, развитые возможности настройки рабочих процессов и пользовательских полей, поддержку методологий Scrum и Kanban, а также бесплатный базовый тариф – что делает его оптимальным выбором для образовательных организаций.

На основе анализа потребностей образовательных организаций авторами предлагается модель применения «Яндекс Трекера», охватывающая три ключевых сценария использования: управление учебными курсами и заданиями; организация студенческих проектных работ и НИР; мониторинг административных процессов кафедры. Предлагаемая модель представлена на рис. 1.



Рис. 1. Модель применения «Яндекс Трекера» в образовательной организации

Для реализации предлагаемой модели в рамках управления учебным курсом предлагается следующая структура настройки «Яндекс Трекера». Для каждой дисциплины создается отдельная очередь, ключ которой отражает код курса (например, ВА01 для дисциплины «Бизнес-аналитика»). В качестве шаблона рекомендуется «Разработка», поскольку он обеспечивает иерархию задач (Epic → Story → Task), соответствующую структуре «дисциплина → тема → задание». Создаются локальные пользовательские поля: «Группа» (текст), «Тип задания» (список: Лекция, Практика, Лабораторная, НИР, Экзамен), «Оценка» (число), «Срок сдачи» (дата). Настраивается рабочий процесс из пяти статусов. Структура задач учебного курса и жизненный цикл учебного задания представлены на рис. 2.

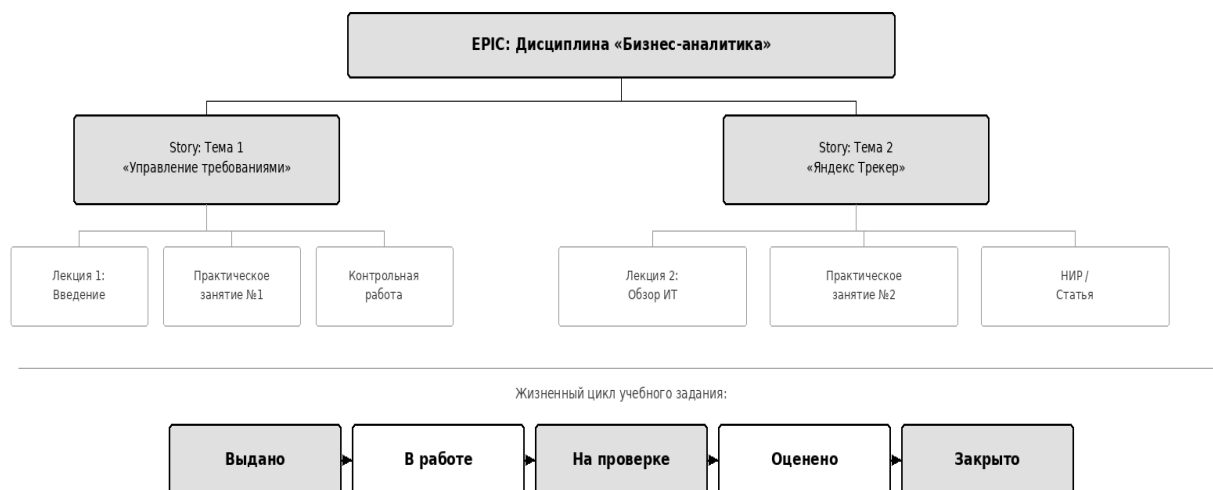


Рис. 2. Структура задач учебного курса и жизненный цикл учебного задания

В сценарии управления учебными заданиями преподаватель создает задачи-задания для каждой группы, указывает срок сдачи, тип задания и максимальный балл. Студент переводит задачу из статуса «Выдано» в «В работе» при начале

выполнения и в «На проверке» при сдаче. Преподаватель вносит оценку в пользовательское поле и переводит задачу в статус «Оценено». История изменений автоматически фиксирует все действия с указанием даты и автора, формируя полный аудиторский след учебного процесса. В сценарии НИР и курсовых работ использование иерархии Epic → Story → Task позволяет декомпозировать исследование на этапы: постановка задачи, обзор литературы, практическая часть, оформление – с отдельным контролем прогресса по каждому этапу. Куратор или научный руководитель получают доступ к дашборду с виджетами, отображающими прогресс каждого студента в реальном времени [2].

Применение «Яндекс Трекера» на уровне кафедры или факультета открывает возможности административного мониторинга: диаграмма Ганта обеспечивает визуализацию календарного плана всех курсов; фильтры позволяют формировать срезы по группам, дисциплинам и типам заданий; аналитические отчеты дают возможность выявлять систематические задержки сдачи работ и принимать обоснованные управленческие решения. Важным преимуществом является интеграция с сервисами Яндекс 360: уведомления о приближающихся дедлайнах могут направляться на корпоративную почту студентов и преподавателей, что снижает количество пропущенных сроков [4].

Вместе с тем необходимо учитывать ряд ограничений предлагаемого подхода. Во-первых, «Яндекс Трекер» не является специализированной LMS и не поддерживает проведение тестирования, хранение учебных материалов и интеграцию с государственными информационными системами в сфере образования (ФИС ФРДО). Во-вторых, отсутствие мобильного приложения с полным функционалом ограничивает удобство использования для студентов. В-третьих, зависимость от интернет-соединения является существенным ограничением для образовательных учреждений с нестабильным подключением. Таким образом, оптимальной стратегией является не замена существующих LMS, а интеграция «Яндекс Трекера» в качестве инструмента управления проектами и контроля прогресса – как надстройка над базовой образовательной платформой [5].

Проведенное исследование показало, что «Яндекс Трекер» обладает значительным потенциалом для применения в образовательных организациях в качестве инструмента управления учебными задачами, проектами и НИР студентов. Предложенная модель применения охватывает три ключевых сценария – управление курсами, организация НИР и административный мониторинг кафедры – и обеспечивает прозрачность учебного процесса, контроль дедлайнов и аналитику успеваемости. По совокупности критериев (соответствие 152-ФЗ, стоимость, функциональность, локализация) «Яндекс Трекер» превосходит зарубежные аналоги применительно к условиям российских образовательных учреждений. Перспективными направлениями дальнейших исследований являются разработка типовых шаблонов очередей для различных образовательных программ и апробация модели в реальных условиях учебного процесса.

- [1]. Логинова А.В. Цифровизация управления образовательным процессом в вузе: инструменты и практики // Высшее образование в России. – 2023. – № 5. – С. 34-45.
- [2]. Яндекс Трекер. Документация [Электронный ресурс] // Яндекс. URL: <https://yandex.cloud/ru/docs/tracker> (дата обращения: 10.03.2026).
- [3]. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных» [Электронный ресурс]. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61801](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801) (дата обращения: 10.03.2026).
- [4]. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – 9-е изд. – М.: Академия, 2023. – 192 с.
- [5]. Кузнецов А.А., Ефимов В.С. Управление проектной деятельностью студентов с применением agile-методологий // Открытое образование. – 2022. – № 3. – С. 18-27.

*Г.О. Никитин, студ.; рук. А.В. Устиненкова, асс.  
Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

## **ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА В РОССИИ В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ**

Гражданская авиация является важным элементом транспортной системы России, обеспечивая связанность регионов, мобильность населения и интеграцию страны в мировую экономику. С учетом значительных расстояний и недостаточного развития наземной инфраструктуры на большей части территории воздушный транспорт выполняет не только экономическую, но и социальную функцию. С февраля 2022 года отрасль функционирует в условиях санкционных ограничений, которые включают запрет на поставки самолётов и комплектующих, отзыв лизинговых бортов и закрытие европейских аэропортов. Данные меры создали риск сокращения объемов перевозок, поскольку 67,1 % парка составляли Boeing и Airbus [1]. Актуальность исследования обусловлена проблемами, возникшими в гражданской авиации России после 2022 года в результате геополитического кризиса.

Целью работы является изучение трансформации российской авиаотрасли в период с 2015 по 2026 год, включающее выявление ключевых этапов ее развития, оценку изменений структуры отрасли, географии полетов и финансовых показателей под влиянием санкционного давления, а также определение угроз и перспектив дальнейшего функционирования отрасли в условиях ограничений.

В рассматриваемый с 2015 по 2026 гг. период российская гражданская авиация прошла три этапа изменений:

- этап глобальной интеграции (2015-2019);
- этап пандемийного кризиса (2020-2021);
- этап санкционной адаптации (2022-2026).

На первом этапе, по данным Минтранса, пассажиропоток вырос с 92 млн человек в 2015 году до 128,1 млн в 2019 году [1]. Рост пассажиропотока в указанный период обеспечивалась доступом к иностранной авиатехнике и действовавшими механизмами лизинговых поставок.

Второй этап был связан с глобальным кризисом, вызванным пандемией COVID-19, что привело к падению перевозок в 2020 году. Однако уже в 2021 году рынок восстановился до 111 млн пассажиров (87% от уровня 2019 года) [1], что позволило предполагать возможность скорого возврата к показателям докризисного периода.

На третьем этапе (2022-2026 гг.), после введения санкций, пассажиропоток снизился до 95 млн в 2022 году [1], затем восстановился до 111,7 млн в 2024-м [2,3]. При этом рост был обеспечен ценовым фактором: выручка авиакомпаний выросла на 23% при стагнации перевозок [4,5].

Динамика перечисленных показателей представлена на рисунке 1.

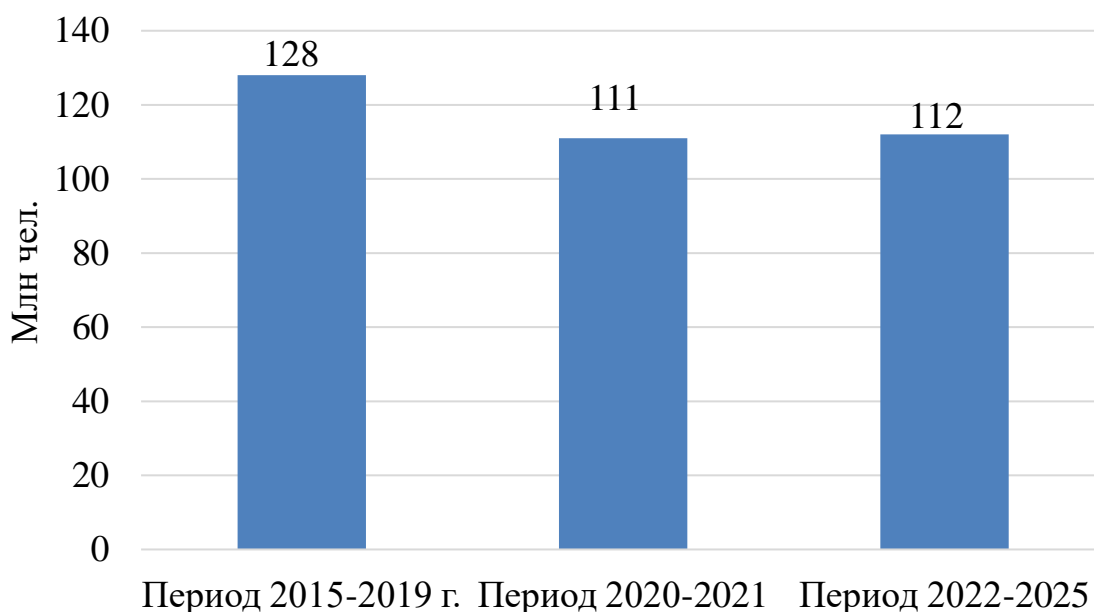


Рисунок 1 – Динамика пассажиропотока гражданской авиации России в 2015-2026 гг., в млн чел.

До февраля 2022 года российская авиация функционировала как пример глобализированной индустрии, что обеспечивало доступ к современной технике, обслуживанию и запчастям при минимальных затратах.

Доля воздушных судов составляла 67,1% иностранного производства (Boeing и Airbus) [1]. Оставшаяся часть парка приходилась на отечественное производство (SSJ-100, Ту-204/214), эксплуатируемых на региональных перевозках. Общий объем парка составлял около 1.3 тыс. самолетов [1]. Согласно данным мониторинга Министерства транспорта, приведённым АТОР, на начало 2022 года иностранная техника составляла более двух третей коммерческого парка и свыше 700 судов эксплуатировались в лизинге [1]. Важным аспектом являлась география перелетов, в 2021 году на международные рейсы пришлось 21% пассажиропотока (23,5 млн человек). Таким образом, до 2022 года отрасль была интегрирована в мировую логистическую систему. После

введения санкций произошла переориентация маршрутов на Восток и Юг, доля внутренних линий выросла до 75,7% [5].

Санкции 2022 года существенно изменили ключевые параметры российской гражданской авиации. В первую очередь изменились лизинговые отношения, иностранные лизингодатели (из ЕС, США, Ирландии, Бермуд) потребовали возврата более 500 самолетов. Около 78 бортов, которые на момент введения санкций находились за границей, были арестованы потеряны [1].

К середине 2025 года было выкуплено 208 самолетов на сумму более 464 млрд рублей [6]. В свою очередь, действие постановления правительства №412 [7], регулирующего эксплуатацию иностранных бортов, продлили до 2026 года. В соответствии с этим постановлением оставшиеся 500 самолетов были перерегистрированы в РФ, что позволило авиакомпаниям эксплуатировать иностранные борта без согласия собственников. Техническое обслуживание также изменилось из-за отсутствия оригинальных деталей и иных видов технической поддержки. Адаптация к новым условиям осуществлялась основным тремя способами [5]:

- серый импорт;
- восстановление списанных самолетов;
- каннибализация флота.

Систематизированная информация об основных методах поддержания лётной годности воздушных судов в условиях ограничений отражена в таблице 1.

Таблица 1 – Методы адаптации системы

	Серый импорт	Восстановление списанных самолетов	Каннибализация флота
Описание	Поставки комплектующих осуществлялись через третьи страны без каких-либо гарантий	Восстановление списанных самолетов	Разбор одних самолетов для поддержания других.
Пример	Закупка комплектующих через третьи страны из-за отсутствия прямых поставок	Подготовка к полетам Boeing 747 (бывший «Трансаэро») для авиакомпании «Россия»	Покупка 8 Boeing у «Волга-Днепр» (6 B737 и 2 B747) для разбора на запчасти [8]

Также произошли изменения в географии перелетов в виде закрытия воздушных границ странами ЕС, США, Канады привело к трансформации международных маршрутов.

Схематично ключевые изменения, произошедшие в структуре парка, системе лизинга и географии полётов под влиянием санкций, представлены на рисунке 2, где сопоставлены модели функционирования отрасли «до» и «после» 2022 года.

Текущее состояние отрасли можно охарактеризовать как «стагнация». Отрасль остановилась на показателях в 108-111 млн перевезенных пассажиров с

устойчивым доминированием внутренних направлений (75%) [2-4]. Достигнуто это было не за счет развития, а благодаря чрезвычайным мерам – «каннибализации» имеющегося парка и организации неофициальных каналов поставок запчастей [9]. Как следствие, наблюдается негативная динамика, что может свидетельствовать о снижении запаса прочности, сформированного в допандемийный период [10].

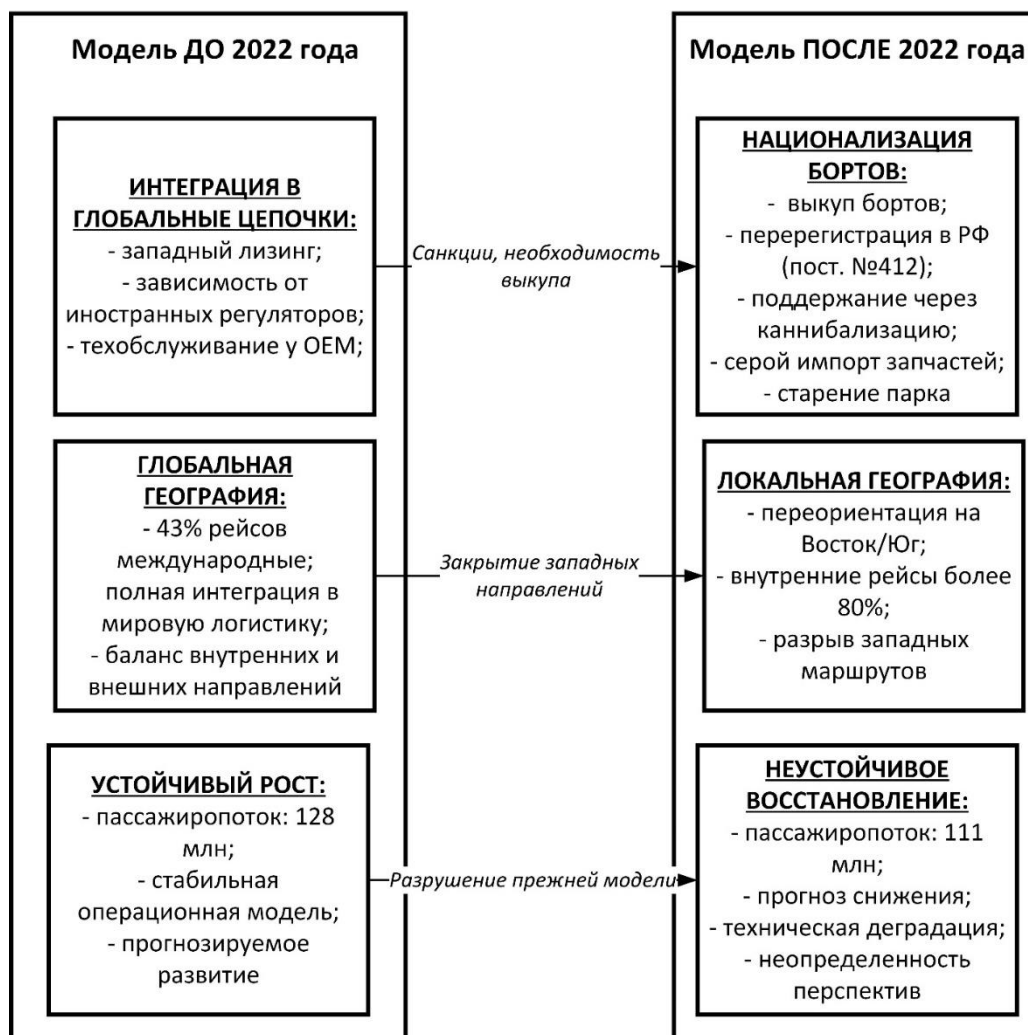


Рисунок 2 – Сравнительная модель гражданской авиации России до и после введения санкций

Следствием этого является рост рисков в сфере безопасности полетов, поскольку восполнение выбывающего парка воздушных судов затруднено. Таким образом, существуют риски технической деградации флота и снижения транспортной мобильности населения в среднесрочной перспективе. По данным Межгосударственного авиационного комитета, 2024 год ознаменовался существенным ухудшением показателей безопасности полётов, что эксперты связывают с вынужденным использованием неоригинальных запчастей. За 2024 год количество инцидентов в воздухе выросло до **46 случаев** (против 26 в 2023 году), число погибших увеличилось до **65 человек** (против 31) [6,11].

Следовательно, *наиболее вероятным путем развития* в долгосрочной перспективе является замещения импортного парка отечественным, переход к серийному производству и наращивание темпов выпуска самолетов. Для краткосрочной перспективы наиболее подходящий вариант развития – это поддержание работоспособности имеющегося парка Boeing и Airbus за счет серого импорта запчастей через третьи страны.

Исследование показало, что гражданская авиация России переживает глубокую структурную трансформацию, вызванную внешними ограничениями. Отрасль, ранее интегрированная в глобальные логистические цепочки и в значительной степени зависящая от импортной техники, избежала кризиса благодаря национализации парка, переориентации на «серый» импорт и перестройке географии перевозок. Однако достигнутая стабилизация носит противоречивый характер: при формальном восстановлении пассажиропотока и росте выручки авиакомпаний фиксируется устойчивая тенденция к технической деградации флота. Стратегический курс на достижение технологического суверенитета через серийный выпуск отечественных лайнеров, несмотря на декларируемые ориентиры, сталкивается с объективными сложностями производственного характера. Таким образом, российская гражданская авиация вступает в фазу длительной структурной перестройки, исход которой зависит от эффективности государственной поддержки и реалистичности поставленных стратегических задач.

#### Литература

- [1]. АТОР. Статистика Минтранса: сколько у России сейчас самолетов и каких // Ассоциация туроператоров. – 29 апреля 2022. – URL: <https://www.atorus.ru/news/press-centre/new/59791.html>
- [2]. Российская газета. Пассажиропоток российских авиакомпаний в 2025 году упал на 2,7% // Российская газета. – 2 января 2026. – URL: <https://rg.ru/2026/01/02/passazhiropotok-rossijskih-aviakompanij-v-2025-godu-upal-na-27.html>
- [3]. Russian Aviation Insider. Russia's passenger traffic declines for first time since sanctions hit // Russian Aviation Insider. – 4 января 2026. – URL: <https://www.rusaviainsider.com/russias-passenger-traffic-declines-for-first-time-since-sanctions-hit/>
- [4]. NEWS.ru. Россияне стали реже пользоваться одним видом транспорта // NEWS.ru. – 2 января 2026. – URL: <https://news.ru/russia/rossiyane-stali-rezhe-polzovatsya-odnim-vidom-transporta>
- [5]. Эксперт. Пассажиропоток российских авиакомпаний за год снизился на 2 млн человек // Эксперт. – 31 октября 2025. – URL: <https://expert.ru/news/passazhiropotok-rossijskikh-aviakompaniy-za-god-snizilsya-na-2-mln-chelovek/>
- [6]. РИА Новости / МФК ИНВЕСТ. Число авиапроисшествий на территории стран-участниц МАК выросло в 2024 г почти вдвое // МФК ИНВЕСТ. – 12 мая 2025. – URL: <https://mfk-invest.ru/chislo-aviaproisshestvij-na-territorii-stran-uchastnicz-mak-vyroslo-v-2024-g-pochti-vdvoe/>
- [7]. Постановление Правительства РФ от 19.03.2022 №412 «О мерах по обеспечению деятельности воздушного транспорта» // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202203230026>
- [8]. Коммерсантъ. Борт платежей красен: самолеты иностранных собственников обошли Россию минимум в 460 млрд руб. // Коммерсантъ. – 8 сентября 2025. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/8023489>
- [9]. Торсгор. Как санкции заставляют дряхлеть пассажирскую авиацию РФ // Репортёр. – 14 июня 2025. – URL: <https://topcor.ru/60987-kak-sankcii-zastavljajut-drjahlet-passazhirskuju-aviaciju-rf.html>
- [10]. SudAct. Приложение №1 к комплексной программе развития авиационной отрасли РФ до 2030 года. – URL: <https://sudact.ru/law/rasporiazhenie-pravitelstva-rf-ot-25062022-n-1693-r/kompleksnaia-programma-razvitiia-aviatsionnoi-otrasli/prilozhenie-n-1/>
- [11]. Смотрим. МАК: число жертв авиапроисшествий в России выросло втрое за 2024 год // Смотрим. – 12 мая 2025. – URL: <https://smotrim.ru/article/4496843>

## **МОДЕЛЬ УЧЕТА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ И ПРОФИЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИ ПРИЕМЕ АБИТУРИЕНТОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ**

Приёмная кампания в профессиональных образовательных организациях решает задачу отбора наиболее подготовленных абитуриентов. Традиционный подход, основанный на среднем балле аттестата, часто не отражает реальной готовности будущего специалиста к освоению конкретной профессии. В связи с этим возникает необходимость разработки формализованной модели, позволяющей учитывать совокупность академических показателей и индивидуальных достижений абитуриентов в единой системе оценки.

Потребность в содержательном конкурсном балле стала очевидной после вступления в силу изменений в Приказ Минпросвещения России № 457 от 02.09.2020 (ред. от 28.10.2024) [1]. Федеральный порядок оставляет образовательным организациям право устанавливать собственные веса и шкалы, однако в большинстве колледжей и техникумов профильные предметы по-прежнему не выделяются, а индивидуальные достижения учитываются только при равенстве средних баллов.

Приемные комиссии образовательных организаций использует несколько основных подходов к формированию конкурсных списков поступающих. Наиболее распространенным является подход, основанный на использовании среднего балла документа об образовании. Данный показатель характеризует общий уровень академической подготовки абитуриента и является удобным для применения благодаря простоте расчёта. Однако данный метод имеет несколько существенных ограничений. Во-первых, он не учитывает профильность подготовки абитуриента относительно выбранной специальности. Во-вторых, вне системы оценки остаются различные индивидуальные достижения поступающих, включая участие в олимпиадах, конкурсах профессионального мастерства, общественной деятельности и спортивных мероприятиях.

В рамках исследования предлагается модель формирования рейтинга абитуриента, основанная на использовании установленных показателей академической успеваемости и индивидуальных достижений:

$$R = k_1 * a + k_2 * p + k_3 * d, \quad (1)$$

где  $R$  – итоговый рейтинг абитуриента;  $a$  – нормированный показатель среднего балла аттестата;  $p$  – нормированный показатель профильных дисциплин;  $d$  – нормированный показатель индивидуальных достижений;  $k_1, k_2, k_3$  – весовые коэффициенты показателей.

При этом выполняется условие:

$$k_1 + k_2 + k_3 = 1 \quad (2)$$

Предложенная модель относится к аддитивным моделям интегральной оценки и позволяет учитывать влияние различных факторов на формирование итогового рейтинга.

Нормирование проводится по максимальному значению в текущем потоке абитуриентов. Такой подход, в отличие от простого деления на 5, учитывает реальную конкуренцию года. Например, если лучший средний балл аттестата в потоке равен 4,95, то абитуриент с баллом 4,60 получает  $a = 4,60/4,95 = 0,929$ .

Индивидуальные достижения переводятся в баллы по предложенной четырёхуровневой шкале (таблица 1), согласованной с перечнем Приказа Минпросвещения России № 457 [1] и ограниченной суммарно 10 баллами.

Таблица 1 – Классификация индивидуальных достижений и их бальная оценка

№	Тип достижения	Примеры	Баллы
1	Интеллектуальные и профессиональные	Победа в олимпиаде/конкурсе по профилю, «Профессионалы», Абилимпикс (1 место)	8-10
2	Творческие и прикладные	Призёр олимпиады, победа в художественном/техническом конкурсе	5-7
3	Социальные	Волонтёрская деятельность более 100 часов (личная книжка волонтёра), общественная работа	3-5
4	Спортивные	Разряд по спорту, ГТО	1-3

Для определения весовых коэффициентов  $k_1$ ,  $k_2$ , и  $k_3$  в рамках исследования будет использоваться экспертный опрос. Были опрошены девять преподавателей профильных дисциплин. Каждый эксперт оценивал важность каждого компонента по пятибалльной шкале, затем оценки усреднили и нормировали. Полученные значения отражены таблице 2. Видно, что для IT-специальностей профильные предметы перевешивают, а для поваров и дизайнеров большую роль играет портфолио.

Таблица 2 – Рекомендуемые весовые коэффициенты для разных специальностей

Специальность	$k_1$ (весовой коэффициент аттестата)	$k_2$ (весовой коэффициент профильного предмета)	$k_3$ (весовой коэффициент портфолио)
09.02.07 Информационные системы и программирование	0.3	0.5	0.2
43.02.15 Поварское и кондитерское дело	0.3	0.3	0.4
54.02.01 Дизайн (по отраслям)	0.2	0.3	0.5

Для демонстрации работоспособности модели проверим ее на трёх вымышленных абитуриентах, которые поступают на специальность

«Информационные системы и программирование». Профильные предметы здесь – математика и информатика. Дополнительно рассмотрим поступление данных абитуриентов на специальность «Дизайн (по отраслям)», где при поступлении в первую очередь смотрят на портфолио абитуриента.

Таблица 3 – Пример исходных данных абитуриентов

Абитуриент	Средний балл	Профильный балл	Достижения
Абитуриент А	4.9	4.0	2
Абитуриент Б	4.5	5.0	8
Абитуриент В	4.8	4.8	10

Далее считаются нормированные значения (в рамках примера нормирование проводится по максимальному возможному значению: средний балл – 5, профильный – 5, достижения – 10) и вычисляется рейтинговый балл.

Таблица 4 – Пример рейтингов по специальностям

Абитуриент	Рейтинг (Информационные системы)	Рейтинг (Дизайн)
Абитуриент А	0.734	0.536
Абитуриент Б	0.93	0.88
Абитуриент В	0.868	0.98

Представленные значения отражают различную значимость компонентов рейтинга для разных образовательных направлений.

Предложенная модель позволяет решить несколько актуальных задач, возникающих при организации конкурсного отбора абитуриентов. Прежде всего, она убирает субъективизм при оценке портфолио – всё считается по единой шкале. Кроме того, применение весовых коэффициентов делает модель гибкой и позволяет адаптировать её к специфике различных образовательных программ и региональных потребностей рынка труда. Например, для творческих или практико-ориентированных направлений подготовки может быть увеличена значимость индивидуальных достижений, тогда как для технических специальностей более высокий вес может быть присвоен профильным учебным дисциплинам. Вместе с тем следует отметить, что предложенная система оценки достижений требует дальнейшей апробации. Шкалу оценки достижений (таблица 1), возможно, со временем придётся корректировать. Веса, полученные от экспертов, также могут быть подкорректированы: через пару лет, накопив статистику успеваемости зачисленных студентов, можно будет уточнить их регрессионным анализом.

Таким образом, в ходе исследования предложена модель учета индивидуальных достижений и профильных результатов абитуриентов при формировании конкурсных списков в профессиональных образовательных организациях. Разработанная математическая модель расчета рейтинга абитуриента учитывает не только средний балл аттестата, но и профильные результаты, а также портфолио поступающего. Она проста в реализации, гибко

настраивается под разные специальности и позволяет сделать отбор более объективным. Данную модель можно встраивать в автоматизированную систему приёмной комиссии колледжа.

В рамках исследования также была предложена классификация индивидуальных достижений и система их количественной оценки, а также показано, как с помощью экспертных опросов можно назначать весовые коэффициенты под конкретные специальности. Апробация на условных данных показала, что подход рабочий: он позволяет по-разному ранжировать одних и тех же абитуриентов в зависимости от того, на какую специальность они поступают. Практическая значимость исследования заключается в возможности интеграции разработанной модели в информационные системы автоматизации работы приемных комиссий образовательных организаций, что способствует повышению эффективности и прозрачности приема абитуриентов.

#### Литература

- [1]. Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам среднего профессионального образования : приказ Минпросвещения России от 02.09.2020 № 457 (ред. от 28.10.2024). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс»
- [2]. Якупова Н.М., Вакулюк С.Ю. Модель интегральной оценки эффективности управления государственной акционерной собственностью // Российское предпринимательство. 2013. №17 (273). С. 15-23.
- [3]. Недосека Е.В., Шарова Е.Н. Профессионально-образовательные стратегии студентов СПО (по материалам опроса в Мурманской области) // Арктика и Север. №49. С. 193-210.

## **МЕТОД СЕМАНТИЧЕСКОГО СОПОСТАВЛЕНИЯ ТОВАРНОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ ДЛЯ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ**

В современной розничной торговле процессы цифровой трансформации приводят к стремительному росту объемов данных, подлежащих обработке и интеграции. Крупные торговые организации вынуждены одновременно работать с информацией из множества разнородных источников: внутренних систем, баз данных поставщиков, маркетплейсов и учетных систем территориально распределенных филиалов. Каждый из этих источников формирует описания товаров по собственным внутренним стандартам, используя различные форматы записи, сокращения, единицы измерения и порядок слов. В результате один и тот же товар может фигурировать в информационной системе под десятками различных наименований, что создает проблему для автоматической интеграции данных. Актуальность ее решения обусловлена рядом критических непосредственно влияющих на эффективность бизнеса факторов: операционная эффективность, качество данных и аналитики, клиентский опыт [1].

Возникает научно-практическое противоречие: классические методы недостаточно точны для решения задачи семантического сопоставления в условиях реальной розничной торговли, при этом современные нейросетевые подходы, демонстрируя высокую точность, обладают характеристиками, затрудняющими их непосредственное внедрение в промышленную эксплуатацию [2, 3].

Цель исследования состояла в разработке метода семантического сопоставления, который, сохраняя преимущества нейросетевых технологий в понимании смысла текста, был бы адаптирован к практическим ограничениям корпоративных информационных систем: требованиям к скорости обработки и интерпретируемости результатов для конечных пользователей.

На начальных этапах автоматизации обработки данных задачи поиска схожих записей решались с помощью алгоритмов, основанных на непосредственном сравнении последовательностей символов. Классические строковые методы можно разделить на две основные группы: редакционные методы, основанные на расстоянии редактирования, и токенизационные методы, основанные на сравнении множеств подстрок [1].

Суть редакционных методов заключается в определении минимального количества элементарных операций, необходимых для преобразования одной строки в другую [4]. Базовыми операциями обычно считаются: вставка символа, удаление символа и замена одного символа на другой. Вычисленная мера называется расстоянием редактирования или редакционным расстоянием.

Токенизационные методы в отличие от редакционных методов, которые работают с целыми строками, N-граммные методы разбивают строки на наборы

перекрывающихся подстрок фиксированной длины N (называемых N-граммами, биграммami при N=2, триграммами при N=3 и т.д.), а затем сравнивают эти множества [1].

Принцип работы токенизационных методов:

1) строка «кофе» разбивается на биграммы (N=2) с дополнением пробелами: {' #к', 'ко', 'оф', 'фе', 'е#'} (где # обозначает начало/конец строки) дает множество A;

2) строка «коффе» дает множество B: {' #к', 'ко', 'оф', 'фф', 'фе', 'е#'};

3) сходство вычисляется сходство Жаккара (J) [4] для множеств:  $J(A, B) = |A \cap B| / |A \cup B|$ .

Классические строковые методы являются инструментом, который первый используется в процессе обработки номенклатуры. Их основная роль заключается в предфильтрации и «грубом» сопоставлении для выявления кандидатов на возможное совпадение среди тысяч записей. Это позволяет значительно сузить пространство поиска для более сложных и ресурсоемких семантических алгоритмов. Выбор конкретного метода важен, так как каждый из них чувствителен к разным типам искажений (опечатки, перестановки, сокращения). Сводная сравнительная характеристика методов сопоставления номенклатурных позиций для организаций розничной торговли приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение классических строковых методов для задачи сопоставления номенклатуры

Метод	Эффективное использование	Критические ограничения в контексте номенклатуры
Левенштейна	Общая оценка близости строк, поиск дублей с небольшими опечатками.	Не учитывает семантику, порядок слов, контекст. Медленный для длинных строк. «Молоко 2.5%» и «Кефир 2.5%» будут формально близки.
Дамерау-Левенштейна	Исправление типичных человеческих опечаток (перестановок соседних букв).	Те же, что у Левенштейна. Не решает проблему синонимии или разного порядка атрибутов.
Джаро-Винклера	Сопоставление коротких названий, брендов, артикулов, где важен префикс («Galaxy S23» или «Galaxy S23 Ultra»).	Малоэффективен для длинных описательных строк. Не работает с синонимами.
N-граммы (биграммы, триграммы)	Сопоставление строк с переставленными словами или частыми опечатками. Быстрый поиск кандидатов.	Чувствителен к длине строки. Не различает смысл: «Без сахара» и «С сахаром» будут иметь высокое сходство по биграммам. Не учитывает семантическую близость слов.

Анализ таблицы 1 позволяет сделать вывод о выборе N-грамм в качестве оптимального метода для этапа предфильтрации номенклатуры. В отличие от редакторских методов, которые критически зависимы от порядка символов и длины строк, N-граммы демонстрируют устойчивость к перестановке слов, что

особенно важно для товарных описаний с вариативным порядком атрибутов, при этом, сохраняя высокую вычислительную скорость за счет возможности индексирования.

Классические строковые методы являются необходимым, но недостаточным инструментом для полноценного решения задачи сопоставления номенклатуры. Для преодоления ограничений классических строковых методов, работающих на уровне символов, широкое распространение получили методы, основанные на представлении текста в виде числовых векторов и использовании линейной алгебры для оценки их схожести. Эти методы, часто объединяемые термином «статистическая обработка текста», оперируют не символами, а словами (токенами) как базовыми единицами, что позволяет учитывать частотность и значимость терминов в товарных описаниях [5, 6].

Несмотря на значительный прогресс по сравнению с чисто строковыми методами, методы на основе статистики обладают рядом фундаментальных ограничений, критичных для задачи семантического сопоставления товарных описаний (таблица 2).

Таблица 2 – Ограничения статистических методов сопоставления номенклатуры

Проблема	Суть проблемы	Пример из розничной торговли
Игнорирование синонимии	Разные слова с одинаковым смыслом считаются абсолютно разными признаками.	«Ноутбук» и «лэптоп» будут иметь нулевую косинусную близость, несмотря на идентичность.
Игнорирование полисемии (омонимии)	Одно и то же слово в разных контекстах имеет одинаковый вектор.	«Яблоко» (фрукт) и «Apple» (бренд) будут представлены одним вектором (если не проводить контекстный анализ).
Потеря информации о порядке и близости слов	Модель не различает смысл фраз, составленных из одного набора слов.	«Чехол для iPhone» и «iPhone в чехле» будут иметь почти идентичные векторы TF-IDF.
Чувствительность к морфологии	Разные формы одного слова («сок», «сока», «соку») считаются разными словами.	Требует обязательного этапа лемматизации или стемминга (приведения к начальной форме).
Зависимость от корпуса	Весы IDF целиком определяются выбранным корпусом документов.	Слово «уникальный» в корпусе всех товаров будет иметь низкий вес, но в подкорпусе элитной парфюмерии – высокий.
Слабая интерпретируемость на высоких размерностях	Трудно понять, какие именно термины обусловили высокое сходство двух многокомпонентных векторов.	Для бизнес-аналитика важно видеть не просто коэффициент 0.87, а список ключевых совпавших характеристик.

Современные подходы на основе машинного обучения, в особенности модели контекстуальных эмбедингов, представляют собой качественно новый уровень в решении задачи семантического сопоставления. Они позволяют перейти от анализа совпадения слов к анализу совпадения смыслов, что является необходимым условием для надежной автоматизации процессов приведения

номенклатуры к единому стандарту в условиях высокой вариативности исходных данных [5].

Товарные описания в розничной торговой организации формируют уникальный лингвистический блок со своей сложной структурой и высоким уровнем «шума». Можно сформировать ряд организационных и технических требований к методологическому решению:

– требование к интерпретируемости: в бизнес-процессе окончательное решение о слиянии записей часто остается за экспертом – категорийным менеджером;

– баланс между точностью, полнотой и скоростью: необходимо обрабатывать множество записей, в том числе в потоковом режиме (загрузка новых прайс-листов);

– дефицит и стоимость размеченных данных: потребность в методах активного обучения, слабого контроля и аугментации данных, специфичной для розничной торговли;

– проблема «холодного старта» и динамичности данных: номенклатура постоянно обновляется, появляются новые товары, бренды, категории.

Ни один из рассмотренных классов методов не решает перечисленные проблемы в одиночку. Их ограничения носят комплементарный характер. Анализ сильных и слабых сторон подходов показывает, что строковые методы хорошо интерпретируемы и устойчивы к опечаткам, статистические методы позволяют индексировать данные, но не работают с синонимами, в то время как контекстуальные эмбединги превосходно понимают смысл и структуру, однако их работа непрозрачна для пользователя, и они требуют значительных вычислительных ресурсов.

Анализ сильных и слабых сторон подходов однозначно указывает на то, что наиболее эффективным решением для промышленной задачи будет гибридный, многоэтапный и адаптивный подход, архитектура которого соединяет сильные стороны разных методов:

1) этап предобработки и нормализации: использование правил, словарей и простых строковых алгоритмов для приведения данных к каноническому виду (стандартизация единиц измерения, исправление частых опечаток, выделение брендов);

2) этап кандидатной генерации: быстрый отбор потенциальных пар для глубокого сравнения с помощью индексов для эмбедингов или правил по ключевым атрибутам (например, совпадение первых цифр артикула);

3) этап точного сравнения: применение семантической модели для вычисления скоринга схожести между кандидатами;

4) этап разрешения сущностей и постобработки: принятие окончательного решения на основе совокупности скорингов, порогов и бизнес-правил с формированием объяснимого результата для эксперта;

5) контур обратной связи и обучения: использование решений эксперта для дообучения модели (активное обучение), мониторинг ее метрик и адаптация к изменениям в данных.

Для оценки эффективности предлагаемой методологии использован комплекс метрик, отражающих различные аспекты качества сопоставления. Вычислительная эффективность характеризовалась коэффициентом сокращения пространства поиска и общим временем обработки. Для оценки пригодности к промышленной эксплуатации введены метрики интерпретируемости (прозрачность решения, коэффициент экспертной проверки) и устойчивости к различным типам искажений, характерным для товарной номенклатуры. Сравнение методов подтверждает, что гибридный метод, сочетающий предобработку, семантическое сравнение и постобработку правилами, обеспечивает высокую точность сопоставления товарной номенклатуры, одновременно достигая высокой вычислительной эффективности, сохраняя интерпретируемость результатов для эксперта и устойчивость как к опечаткам, так и к синонимам.

Задача сопоставления номенклатуры в розничной торговле предъявляет уникальные требования, выходящие за рамки стандартных задач обработки естественного текста. Современные методы, в частности на основе контекстуальных эмбедингов, предоставляют мощный инструмент для понимания смысла, но их успешное применение упирается в проблемы предметной специфики, дефицита разметки, интерпретируемости и интеграции в бизнес-процессы. Для их решения был предложен гибридный метод сопоставления номенклатуры, адаптированный для применения в розничной торговой организации. В отличие от существующих решений, он ориентирован на достижение баланса между точностью, скоростью и интерпретируемостью результатов.

#### Литература

- [1]. Shaoyi S., Min Z. New Retail: Innovative E-commerce Models [Электронный ресурс] // Springer Nature Link. 2025. pp 1105–1133. URL: [https://link.springer.com/rwe/10.1007/978-981-96-7629-3\\_51](https://link.springer.com/rwe/10.1007/978-981-96-7629-3_51) (дата обращения: 26.02.2026)
- [2]. Пучков А. Ю., Дли М. И., Василькова М. А., Прокимнов Н.Н. Метод прогнозирования оттока клиентов банка на основе ансамблевой модели машинного обучения // Прикладная информатика. 2024. Т. 19. № 1. С. 5–27. DOI: 10.37791/2687-0649-2024-19-1-5-27.
- [3]. Puchkov A., Dli M., Bobkov V. "Ensemble Neural Network 3D-CNN and LSTM in the Problem of Assessing the State of a Technological System for Processing Ore Waste," 2024 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing (ICIEAM), Sochi, Russian Federation, 2024, pp. 1001-1006, doi: 10.1109/ICIEAM60818.2024.10554041.
- [4]. Васильевич И.И., Ильяшенко О.Ю., Ильяшенко В.М., Сырых О.А. Управление данными: учебное пособие [Электронный ресурс] // Политех: электронная библиотека. 2024. 192 С. URL: <https://elib.spbstu.ru/dl/2/id23-643.pdf/info> (дата обращения: 26.02.2026)
- [5]. Письмак А.Е., Харитонов А.Е., Цопа Е.А., Клименков С.В. Оценка семантической близости предложений на естественном языке методами математической статистики [Электронный ресурс] // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2016. Т. 16. № 2. С. 324-330. DOI: 10.17586/2226-1494-2016-16-2-324-330. URL: <https://ntv.ifmo.ru/file/article/15193.pdf> (дата обращения: 06.03.2026)
- [6]. Белов С.Д., Зрелова Д.П., Зрелов П.В., Кореньков В.В. Обзор методов автоматической обработки текстов на естественном языке [Электронный ресурс] // Системный анализ в науке и образовании: сетевое научное издание. 2020. № 3. С. 8-22. URL: <http://sanse.ru/download/401> (07.03.2026)

## **АНАЛИЗ ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ПРОЕКТОВ**

В современных условиях цифровой трансформации экономики деятельность организаций всё чаще осуществляется в рамках проектного подхода. Реализация проектов требует эффективного планирования и использования различных видов ресурсов, включая трудовые, финансовые, материальные и информационные ресурсы. Эффективность управления ресурсным обеспечением проекта во многом определяет успешность реализации проекта и достижение его целей.

Ресурсное обеспечение проекта представляет собой процессы планирования, распределения и контроля использования ресурсов, необходимых для выполнения проектных задач. Рациональное управление ресурсами позволяет повысить эффективность реализации проектов, снизить затраты и обеспечить более устойчивое развитие организаций.

В условиях цифровизации управления всё более широкое применение получают современные информационные технологии и специализированные программные системы, которые позволяют автоматизировать процессы планирования и контроля использования ресурсов. Использование цифровых инструментов управления проектами способствует повышению эффективности и улучшению взаимодействия участников проекта. [3]

В связи с этим актуальным является анализ современных подходов к управлению ресурсным обеспечением проектов в цифровой среде.

В статье предложена классификация цифровых инструментов управления ресурсным обеспечением проектов на основе их функциональной роли в процессе планирования, распределения и контроля использования ресурсов.

Целью работы является анализ и систематизация цифровых инструментов управления ресурсным обеспечением проектов в условиях цифровой трансформации организаций.

Для достижения поставленной цели в статье решаются следующие задачи:

- рассмотреть особенности управления ресурсным обеспечением проектов в условиях цифровой экономики;
- проанализировать современные программные системы управления проектами;
- исследовать возможности ERP-систем и аналитических инструментов для управления ресурсами проектов;
- систематизировать цифровые инструменты управления ресурсным обеспечением проектов.

В работе использованы методы анализа научной литературы, сравнительного анализа программных систем управления проектами и

систематизации цифровых инструментов управления ресурсным обеспечением проектов.

В условиях развития цифровой экономики управление проектами всё чаще осуществляется с использованием современных информационных технологий. Применение цифровых инструментов позволяет повысить точность планирования ресурсов и улучшить контроль выполнения задач.

Одним из ключевых направлений управления ресурсным обеспечением проектов является использование систем управления проектами. К таким системам относятся программные решения, обеспечивающие планирование задач, распределение ресурсов и контроль выполнения работ.

К числу наиболее распространённых систем управления проектами относятся такие программные продукты, как Microsoft Project, Jira, Trello, Asana и Monday.com, которые позволяют осуществлять планирование задач проекта, распределение трудовых ресурсов и контроль выполнения работ. [2, с. 12-14 ]

Проведённый анализ современных программных решений позволяет выделить несколько основных групп цифровых инструментов управления ресурсным обеспечением проектов. К ним относятся системы управления проектами, ERP-системы, аналитические системы и облачные сервисы совместной работы. Каждая из групп выполняет отдельные функции в процессе планирования, распределения и контроля использования ресурсов проекта.

Классификация основных цифровых инструментов управления ресурсным обеспечением проектов представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Классификация цифровых инструментов управления ресурсным обеспечением проектов

Другим важным направлением управления ресурсами проектов является использование корпоративных информационных систем управления ресурсами предприятия (ERP-систем), которые обеспечивают комплексное управление финансовыми, материальными и трудовыми ресурсами организации.

ERP-системы (SAP ERP, Oracle ERP, 1C:ERP) объединяют бизнес-процессы организации и обеспечивают планирование и контроль использования ресурсов. Системы применяются в организациях различных отраслей и позволяют автоматизировать процессы управления финансовыми потоками, материальными ресурсами и производственными процессами за счет обеспечения планирования бюджета проекта, контроля затрат и управления материальными ресурсами. [1, с. 144-145]

Таким образом, применение ERP-систем способствует повышению эффективности управления ресурсами и обеспечивает более рациональное использование ресурсов в процессе реализации проектов.

Ещё одним направлением развития управления ресурсным обеспечением проектов является использование аналитических инструментов и систем анализа данных. Современные информационные технологии позволяют анализировать эффективность использования ресурсов, выявлять отклонения от плановых показателей и прогнозировать потребность в ресурсах на различных этапах реализации проекта.

В практике управления проектами широко применяются инструменты анализа данных, такие как Microsoft Power BI, Tableau и средства анализа в Microsoft Excel. Они позволяют визуализировать данные проекта, анализировать загрузку сотрудников и контролировать использование финансовых ресурсов.

Наиболее распространённые цифровые инструменты управления ресурсами проектов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Цифровые инструменты управления ресурсами проектов

Программная система	Тип системы	Основные возможности управления ресурсами
Microsoft Project	Система управления проектами	планирование сроков проекта, распределение трудовых ресурсов, контроль выполнения задач
Jira	Система управления задачами	управление задачами проекта, контроль загрузки сотрудников, отслеживание выполнения работ
Trello	Инструмент командной работы	визуализация задач проекта, распределение задач между участниками команды
SAP ERP	ERP-система	управление финансовыми и материальными ресурсами предприятия
Microsoft Power BI	Аналитическая система	анализ данных проекта, оценка эффективности использования ресурсов

Как видно из таблицы 1, современные цифровые решения объединяют функции планирования задач, анализа данных и контроля использования ресурсов проекта.

Кроме того, применение аналитических инструментов позволяет прогнозировать возможные риски, связанные с нехваткой ресурсов или превышением бюджета проекта.

Важную роль в управлении ресурсным обеспечением проектов играет использование облачных технологий. Облачные сервисы обеспечивают хранение и обработку данных проекта на удалённых серверах и предоставляют участникам проекта доступ к информации независимо от их местонахождения.

Применение облачных технологий особенно важно при реализации проектов с распределёнными командами. Облачные сервисы обеспечивают совместную работу с документами, обмен информацией и доступ к данным проекта в режиме реального времени.

К наиболее распространённым облачным сервисам относятся Google Workspace, Microsoft 365 и различные облачные системы управления проектами. Использование таких платформ способствует повышению эффективности взаимодействия участников проекта и упрощает обмен информацией. Облачные технологии обеспечивают надёжное хранение данных и позволяют более эффективно управлять информационными ресурсами проекта. [4]

Существенную роль в развитии управления ресурсным обеспечением проектов играет автоматизация процессов распределения и контроля использования ресурсов. Современные цифровые системы позволяют автоматизировать планирование задач, анализировать загрузку сотрудников и контролировать использование ресурсов проекта, что способствует снижению вероятности ошибок, связанных с человеческим фактором.

В современных системах управления проектами функции автоматизации интегрируются с аналитическими инструментами и средствами обработки данных. Поэтому руководители проектов получают возможность более эффективно распределять ресурсы и контролировать ход реализации проекта.

В результате проведённого исследования были выделены и систематизированы четыре основные группы цифровых инструментов управления ресурсным обеспечением проектов: системы управления проектами, ERP-системы, аналитические системы и облачные сервисы. На этой основе предложена классификация указанных инструментов, позволяющая определить их функциональную роль в процессах планирования, распределения и контроля ресурсов проекта. Также установлено, что современные программные решения обеспечивают интеграцию задач управления, аналитической обработки данных и мониторинга использования ресурсов, что повышает обоснованность управленческих решений в проектной деятельности. Полученные результаты показывают, что применение цифровых инструментов способствует повышению эффективности ресурсного обеспечения проектов за счёт более точного планирования и контроля использования ресурсов.

#### Литература

- [1]. Мазур И. И., Шапиро В. Д., Ольдерогге Н. Г. Управление проектами. – Москва: Омега-Л, 2019.  
[2]. Дафт Р. Л. Теория организации и организационное проектирование. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2021.

- [3]. Российские системы управления проектами [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rossiyskie-sistemy-upravleniya-proektami> (дата обращения: 04.03.2026).
- [4]. Проектное управление в условиях цифровой среды [Электронный ресурс]. – URL: <https://1economic.ru/lib/119334> (дата обращения: 05.03.2026).

*Н.А. Рупнис, студ.; рук. Л.В. Фомченкова, д.э.н., проф.  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

## **ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ С ПОМОЩЬЮ ИИ-АССИСТЕНТА**

В настоящее время одной из наиболее распространенных проблем деятельности организаций является неэффективное управление временем, что обусловлено высокой интенсивностью труда и мультифункциональностью задач. В связи с этим планирование рабочего времени становится важным как для сотрудников, так и для руководителей. Классические практики тайм-менеджмента направлены на выделение важных и срочных задач, разделение работы на этапы, разработку планов и контроль их исполнения. Наиболее известными методами и инструментами являются матрица Эйзенхауэра, принцип Парето, гибкие методологии (Scrum, Kanban), системы целей (OKR, KPI) и другие [1]. Развитие технологий искусственного интеллекта открывает новые возможности для повышения эффективности менеджмента и тайм-менеджмента, в частности.

В связи с вышеизложенным предлагается планировать рабочее время с помощью ИИ-ассистента. Предлагаемый ИИ-ассистент включает в себя нейронную сеть, которая будет обеспечивать выполнение таких функций как обработка естественного языка (NLP), машинное обучение, распознавание голоса и синтез речи. Данная нейросеть предполагает 3 слоя: входной слой – получает информацию, скрытый слой – обрабатывает информацию, выходной слой – формирует окончательный результат [2]. Обучение нейросети может происходить различными способами: с учителем, без учителя, с подкреплением. В данном случае, предполагается использовать обучение с учителем, то есть каждому входному примеру будет соответствовать правильный ответ. Данные ответы будут формироваться с помощью баланса дня, метода пропорционального распределения времени выполнения задач, относительно принятого баланса дня и графиков мозговой активности по различным биологическим критериям. На рисунке 1 представлена архитектура предполагаемой нейросети.

Данная нейросеть будет являться конкретным инструментом в предполагаемом ИИ-ассистенте, который должен функционировать по следующему алгоритму:

- 1 этап – Получение данных.
- 2 этап – Обработка данных.
- 3 этап – Объединение результатов в одно конечное расписание с учетом всех

параметров.

4 этап – Предоставление расписания пользователю.

5 этап – Получение дополнительных параметров.

6 этап – ИИ-ассистент на основе дополнительных параметров редактирует расписание и предоставляет его пользователю. Последние два этапа происходят до тех пор, пока пользователя не удовлетворит созданное расписание.

Данная система включает в себя 6 уровней:

1. Пользовательский. Интерфейс взаимодействия с ИИ-ассистентом.

2. Серверная логика. Обрабатывает пользовательские запросы, управляет базой данных, цифровыми следами и учебной аналитикой [3].

3. ИИ-компонент. Использование модели сервиса (GigaChat, YandexGPT и др.). Помощь в создании задач, редактировании расписания, предоставлении необходимой информации и т.д.

4. Модули функционального назначения: аутентификация и доступ, создание расписания, хранение данных пользователя, интерфейсный модуль, модуль рефлексии.

5. Информационная безопасность.

6. Перспективы масштабирования.

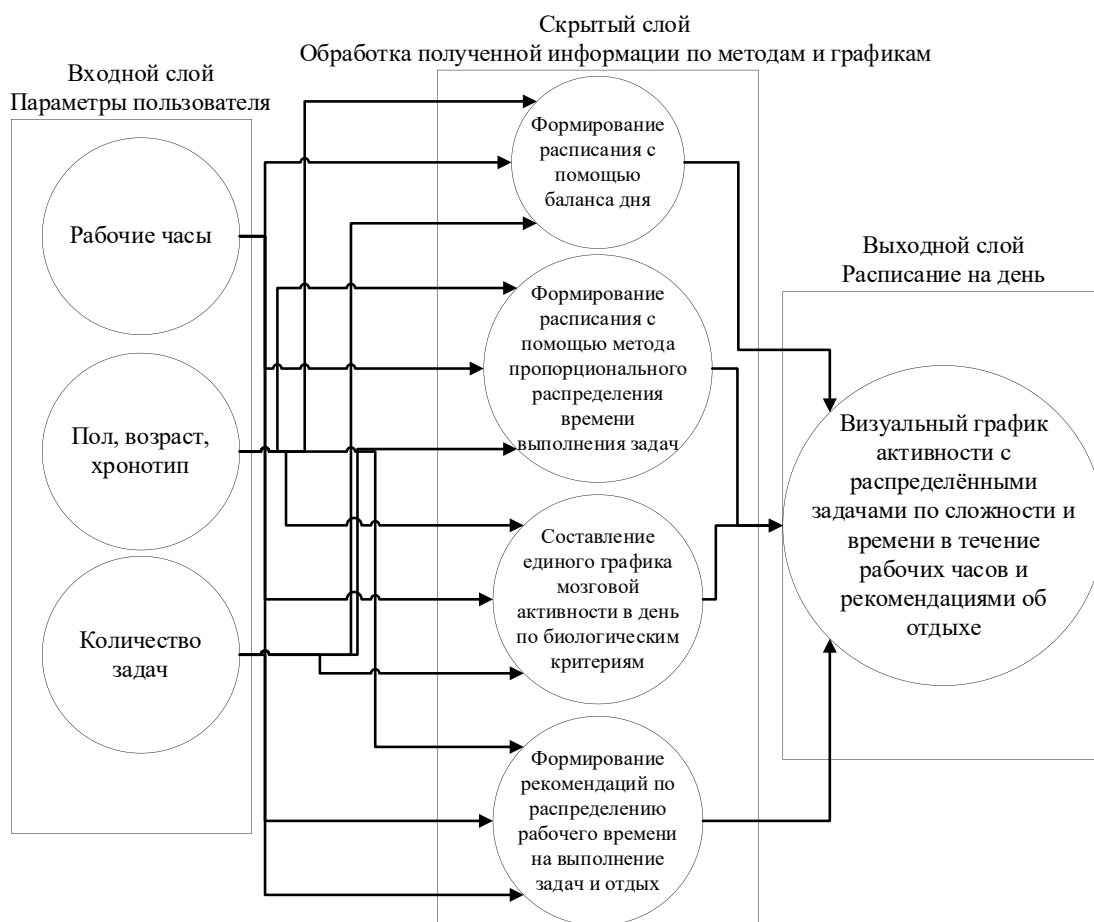


Рисунок 1 – Архитектура предполагаемой нейросети

Архитектура системы ИИ-ассистента сможет обеспечивать масштабируемость, гибкость и интеграцию с внешними приложениями.

Предположительный процесс работы с ИИ-ассистентом представлен на рисунке 2. Данное решение должно облегчить планирование рабочего времени, как со стороны сотрудника, так и со стороны руководителя.

Расчет показателей при создании расписания на день в ИИ-ассистенте будет осуществляться за счет баланса дня, который предполагает, что в день нужно решать 1 сложную, 3 средние и 5 легких задач. Основываясь на методе «1-3-5» и законе Миллера [4] дневная норма среднего рабочего может составлять как раз 9 данных задач. Учитывая этот факт 8 часовой рабочий день делится на 4 равные части. Результатом этого становится установленная норма выполнения конкретного задания. На сложные выделяется 2 часа, 15 минут работы, на средние 2 часа 15 минут работы и на легкие 2 часа 15 минут работы. В каждом интервале присутствует возможность воспользоваться отдыхом на 30 минут, как ими распорядиться, тратить по 5-10 минут в каждые полчаса или за раз в конце или начале периода решает сам рабочий. И остается 45 минут для обеда. Таким образом, будет соблюдаться баланс дня.



Рисунок 2 – Процесс работы с предполагаемым ИИ-ассистентом

Однако баланс дня может не соблюдаться из-за большего или меньшего количества задач, поэтому стоит распределять время, выделенное на их выполнение, с помощью метода пропорционального распределения

относительно баланса дня. На рисунке 3 представлен пример распределения времени работы и отдыха при 2 сложных, 3 средних и 5 легких задачах.

Следующим этапом, является распределение последовательности выполнения задач на день, за счет сравнения графиков мозговой активности и определения среднего значения для сотрудника. Данный процесс содержит в себе 3 критерия: пол, хронотип и возраст. На рисунке 4 представлены графики мозговой активности в течение дня по представленным критериям.

Анализируя представленные графики, можно заметить различные пики активности во время дня по различным показателям. В период мозговой активность в диапазоне от 8-6 рекомендуется выполнять сложные задачи, в диапазоне от 6-4 средние задачи, и в диапазоне от 4-2 легкие. В период мозговой активности в диапазоне меньше 2 рекомендуется дать организму отдохнуть, так как работа в данный промежуток времени будет менее эффективна и может привести к эмоциональному выгоранию. В процессе составления личного рабочего графика мозговой активности происходит соединение представленных 3 показателей. Далее находим среднее арифметическое для каждого часа в рабочее время.

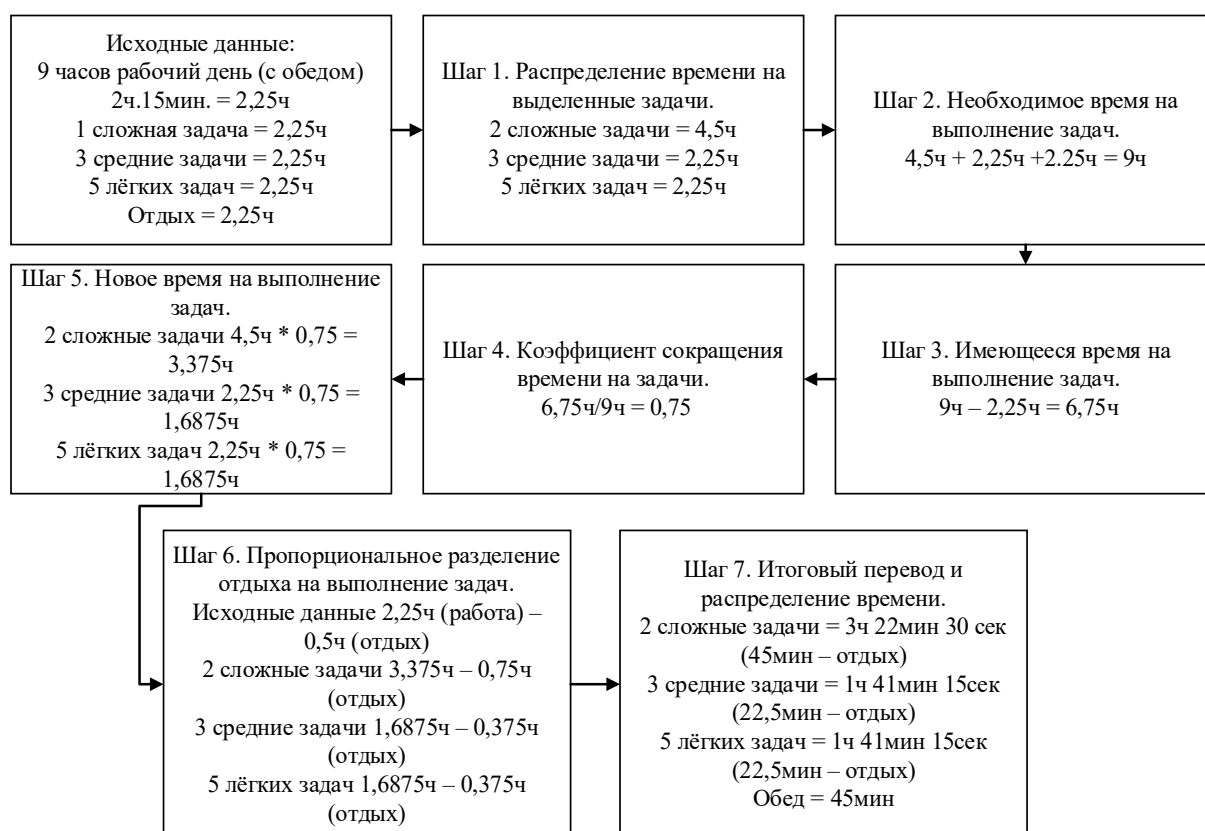


Рисунок 3 – Распределение времени выделяемого на конкретные работы

Также существует универсальный подход, по которому рабочий день стоит начинать с самой трудной задачи, а легкие оставлять на потом. Традиционно принято считать, что способности человека находятся на пике в утренние часы.

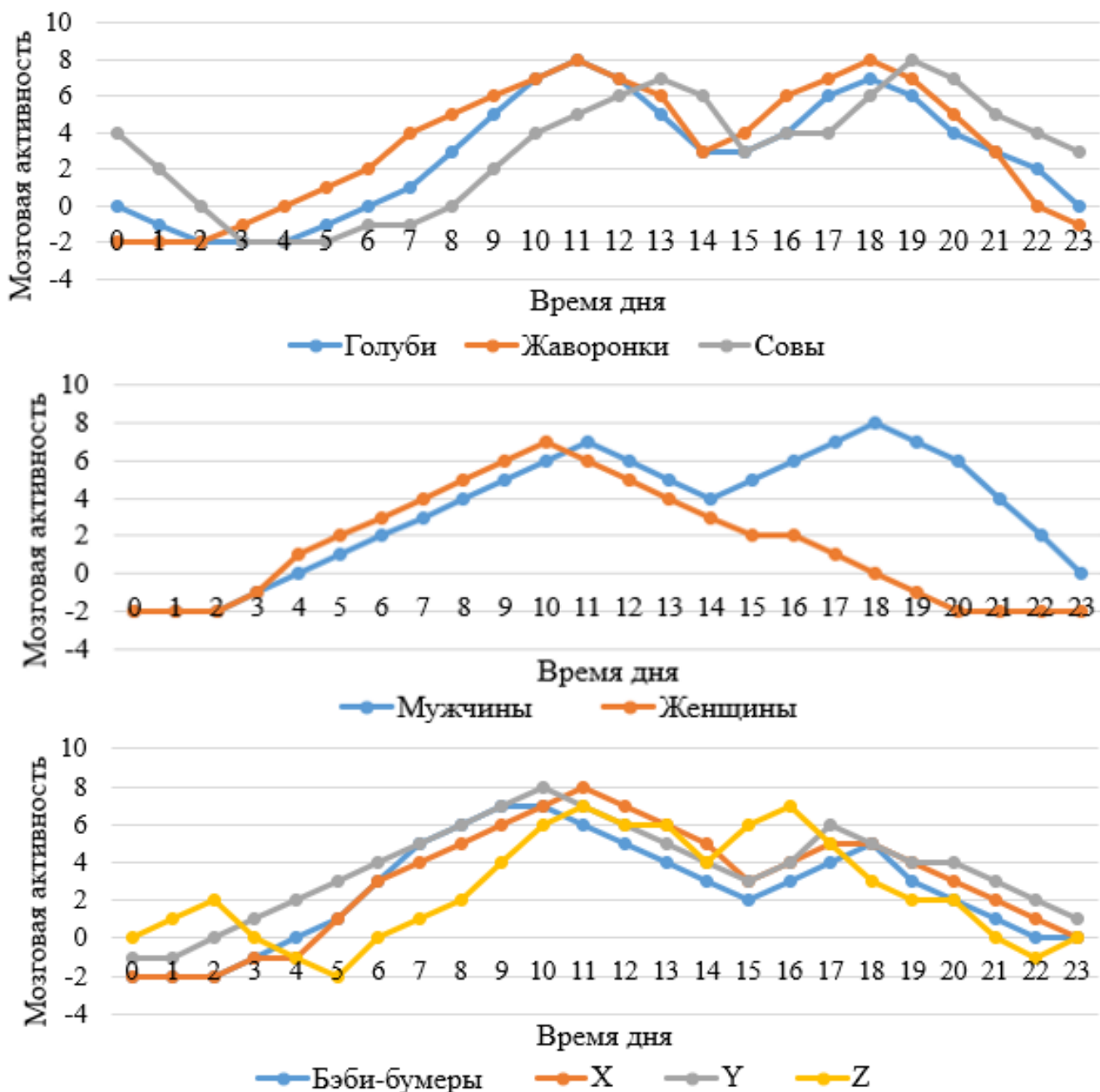


Рисунок 4 – Графики мозговой активности

Составление расписания по пикам активности может подойти не всем, так как распределение нагрузки может привести к разбиению задачи на разные моменты времени, а так как не все люди легко переключаются на другие задачи и потом также легко приступают к отложенным, это может вызвать уменьшение эффективности работы. Поэтому выбор использования универсального метода или индивидуального остается за индивидом.

Таким образом, с помощью ИИ-ассистента, работник получает расписание на день, в котором определено время начала и окончания выполнения задач, что значительно повышает его мотивацию и эффективность. Преимуществом планирования рабочего времени с помощью ИИ-ассистента является то, что данное решение выполняет те же функции, что и классические практики

управления временем. При этом сокращается продолжительность его исполнения. Появляется возможность составления расписания с учетом пиков мозговой активности и баланса дня, планирования отдыха, что в конечном итоге способствует росту производительности труда и повышению удовлетворенности сотрудников.

#### Литература

- [1]. Методы рационального распределения времени для проектных команд в IT-сфере. [Электронный ресурс] // elibrary.ru. URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_82826854\\_24497506.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_82826854_24497506.pdf) (дата обращения 30.11.2025).
- [2]. Искусственный интеллект и нейросети: в чем разница? [Электронный ресурс] // Lingvanex. URL: <https://lingvanex.com/ru/blog/artificial-intelligence-and-neural-networks-what-is-the-difference/> (дата обращения 19.11.2025).
- [3]. К.Х.Нгуен. Программная реализация моделей и алгоритмов ИИ-ассистента для поддержки индивидуальной образовательной траектории на примере математических дисциплин. Всероссийская конференция молодых ученых. Выпуск 23. – Тюмень, 2025. URL: [https://elib.utmn.ru/jspui/bitstream/ru-tsu/38226/1/978-5-400-01865-7\\_2025\\_13\\_18.pdf](https://elib.utmn.ru/jspui/bitstream/ru-tsu/38226/1/978-5-400-01865-7_2025_13_18.pdf) (дата обращения 19.11.2025).
- [4]. Закон Миллера и как его применяют в сфере диджитал. [Электронный ресурс] // Простые технологии. URL: <https://blog.rt.ru/b2c/zakon-millera-i-kak-ego-primenyayut-v-sfere-didzhital.htm?ysclid=minafui1kj218832403> (дата обращения 30.11.2025).

## **РАЗРАБОТКА Н-МЕТОДА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАДАЧ СРЕДИ УЧАСТНИКОВ КОМАНДЫ**

В настоящее время увеличивается число организаций, использующих в своей деятельности проектный подход. Данный подход связан с образованием команд, для решения конкретных задач. Распределение задач между участниками команды является важным процессом, так как рациональное его выполнение может повысить эффективность команды и производительность её участников, способствовать развитию команды и позволять её руководителю фокусироваться на стратегии организации [1].

Однако, в процессе распределения задач между участниками команды могут возникнуть проблемы, которые могут привести к её неэффективной деятельности. Примерами ошибок в процессе распределения задач в команде могут являться: назначение задачи, не подходящему участнику команды, не объяснение контекста и цели задачи, отсутствие срока выполнения задачи [2].

Для уменьшения риска возникновения рассмотренных ошибок существуют различные методики распределения задач. Данные методики делятся на директивные, коллегиальные, самоорганизующиеся и специализированные техники и алгоритмы [3]. К директивным относятся: назначение «сверху вниз», назначение на основе матрицы компетенций, назначение «слабому звену». К коллегиальным относится: метод «добровольцев», метод «очерёдности», матрица навыков и пожеланий. К самоорганизующимся методикам относятся: назначение на себя, метод «пул задач». К специализированным техникам и инструментом можно отнести: метод делегирования, метод «кто, если не он?» и случайный выбор.

Данные методики имеют свои плюсы и минусы. Так в директивных решение принимается единолично руководителем и передаётся исполнителю в виде приказа, что может влиять на понижение мотивации сотрудников и уменьшении эффективности команды, однако способствует быстрому распределению задач. В самоорганизующихся руководитель устанавливает правила, а участники команды сами выбирают себе задачи, что позитивно влияет на мотивацию сотрудников, однако уменьшает время распределения задач, и повышает риски невыполнения сложных задач. Специализированные техники и алгоритмы повышают эффективность команды в конкретных ситуациях, однако для повседневной деятельности они могут не подойти. Коллегиальные методики являются наиболее эффективными с точки зрения распределения задач внутри команды, так как руководитель вовлекает участников команды в процесс выбора задач, учитывая мнение и желание сотрудников. К ним относится матрица навыков [4], которая представляет собой инструмент для оценки и управления компетенциями сотрудников по ключевым навыкам, необходимым для выполнения задач с учётом мнения сотрудника. Однако недостатками данного

инструмента может являться то, что учитываются только необходимые компетенции для выполнения задачи без учёта дополнительных критериев. Оценка необходимых компетенций является субъективной, так как руководитель устанавливает её сам и в большей степени может ориентироваться на стаж сотрудника. Также учитывается мнение сотрудника по поводу назначения ему задачи, но не учитывается его оценка. Сотрудник может хотеть выполнить данную задачу и ожидает за это полезное вознаграждение, однако в данном инструменте вознаграждение заранее не установлено. К тому же, назначение задачи одному сотруднику может привести к его эмоциональному выгоранию и увеличению срока выполнения задачи, чем если бы она была назначена двум или трём сотрудникам. Данный аспект также не учтён в инструменте матрица навыков.

В связи с этим авторами статьи было принято решение разработать Н-метод, который сможет оптимизировать инструмент матрица навыков, с помощью устранения выявленных недостатков. Суть метода заключается в создании взаимозависимой пары, которая показывает наибольшую эффективность в равном соотношении её объектов. Таким образом, в процессе увеличения одного объекта, происходит уменьшение другого. В данном случае рассматривается пара сотрудников, назначаемых на выполнение задачи. Название данного метода обусловлено тем, что при эффективном соотношении занятости двух работников будет визуально образовываться буква Н., потому что максимальный процент занятости для 2 сотрудников равен 200, так как задача будет выполнена при занятости каждого из сотрудников на 100. Наиболее выгодным является соотношение занятости сотрудников 100 к 100. Преимуществом является сокращённый срок выполнения задачи, справедливая ценность вознаграждения для каждого, использование 100% человеческого потенциала и уменьшение возможности переработки, эмоционального выгорания и нанесения вреда физическому и психологическому здоровью человека.

При соотношениях, отличающихся от рассмотренного выше, организация и сотрудники могут понести потери. Это не отражено в экономическом плане, так как данную проблему можно решить, если распределить вознаграждение пропорционально работе сотрудников. Однако данное решение возможно реализовать при сдельной или повременно-премиальной оплате труда, и нет возможности к применению в повременной оплате.

Главным минусом не равномерного соотношения занятости рабочих является увеличение срока выполнения задания. На примере это выглядит так: задача сроком на 1 день дана 2 сотрудникам, один выполняет 150% задания, а другой 50%, у каждого 8 часовой рабочий день. Следовательно первый сотрудник будет работать полностью 8 часов и ему придётся ещё 4 часа дорабатывать в свободное время, так как есть установленный срок сдачи задачи, а второй работник проработает лишь 4 часа своего времени, а остальное время будет заниматься своими делами, так как у него тоже 8-часовой рабочий день, домой его никто не отпустит. Следовательно, в экономическом плане, если за задачу было назначено вознаграждение в размере 100 000 рублей, то 1 сотрудник

получит 75 000 рублей, а второй 25 000 рублей, если это позволяет сделать система оплаты труда организации. Если не позволяет, то каждому сотруднику будет выплачено по 50 000 рублей, что негативно отразится на первом сотруднике.

Н-метод предполагает бальное определение значимости задачи и сравнении данного показателя с оценкой сотрудника. При формировании показателя значимость задачи используются три составляющие: срок задачи, оценка вознаграждения за выполнение задачи со стороны организации и необходимые возможности сотрудника для выполнения поставленной задачи.

При расчёте оценки сотрудника используются три показателя: возможности сотрудника, процент от вознаграждения, который получит сотрудник и мотивация сотрудника. Далее происходит сравнение значимости задачи с оценкой сотрудника, где главным критерием выступают необходимые возможности сотрудника для выполнения поставленной задачи. При соответствии показателей значимости задачи и оценке сотрудника с погрешностью 0,5 или превышении оценки сотрудника, задача назначается данному сотруднику, если для выполнения задачи необходимо два сотрудника, то показатель значимости увеличивается в 2 раза, и должен равняться общей оценке сотрудников, которая складывается из суммы каждого сотрудника. Такой же механизм действует и для большего числа сотрудников. Главным ограничением является необходимый уровень возможностей сотрудника, учитывающийся в матрице навыков. Если по этому показателю сотрудник не подходит, то задача ему не назначается. Ограничениями Н-метода могут выступать: субъективизм в назначении баллов по критериям задачи и сотрудника, риск конфликта руководителя и участников группы по поводу оценки вознаграждения и сроков, отсутствие эффективной пары.

В таблице 1 представлено определение уровня возможностей сотрудника посредством назначения баллов.

Таблица 1 – Определение уровня возможностей сотрудника.

Стаж, квалификация	Новичок (только пришёл)	Стажёр (1-2 года)	Специалист среднего уровня (2-5 лет)	Высококвалифицированный специалист (5-10 лет)	Эксперт (более 10 лет)
Профессиональные качества					
Не работал в данной сфере	1	1,5	2	2,5	3
Проходил индивидуальные курсы	1,5	2	2,5	3	3,5
Работал в данной сфере	2	2,5	3	3,5	4
Работал в данной сфере с похожими задачами	2,5	3	3,5	4	4,5

Работал в данной сфере идентичными задачами	3	3,5	4	4,5	5
---	---	-----	---	-----	---

Назначение баллов от 1 до 5 также происходит по сроку задачи и оценка вознаграждения за выполнение задачи со стороны организации. Данные показателя оцениваются организацией. Значимость задачи определяется суммой трёх её составляющих.

Далее рассчитывается оценка сотрудника. Уровень возможностей представлен в таблице 1. Процент вознаграждения представлен в таблице 2 и зависит от процента выполнения задачи сотрудником. Он сам определяет данный показатель.

Таблица 2 – Определение процента вознаграждения сотрудника.

Процент вознаграждения	0-25	25-50	50-75	75-100	Более 100
Баллы	1	2	3	4	5

Значение мотивации сотрудника рассчитывается по формуле (1). Данная формула была основана на теории ожидания В. Врума. [5] Однако были внесены преобразование для более точного экономического подхода оценки мотивации. Ведь если вознаграждение кажется маленьким, а требуемые затраты огромными, то мотивация сотрудника будет падать. При этом ценность вознаграждения (валентность) не зависит от объёма затрат или размера вознаграждения. В Н-методе она зависит от теории справедливости Дж. Стейси Адамса [6] и определяется двумя критериями: сотрудник считает данное вознаграждение справедливым или не справедливым, и оно его устраивает или не устраивает.

$$M = \frac{B}{3} * ЦВ \quad (1)$$

где

M – Мотивация сотрудника, %;

B – Процент вознаграждения сотрудника, %;

3 – Уровень затрат на выполнение задания, %;

ЦВ – Ценность вознаграждения для сотрудника, %.

Расчёт уровня затрат на выполнение задания представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Определение уровня затрат на выполнение задания.

Возможности сотрудника, выраженные в баллах	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Уровень затрат	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%

Расчёт ценности вознаграждения для сотрудника представлен в таблице 4. Данный процесс осуществляется через анкетирование сотрудника при появлении новой задачи, то есть сотрудник видит условие задачи, её сроки, вознаграждение за её выполнение и сравнивает данные показатели между собой.

Таблица 4 – Определение ценности вознаграждения для сотрудника.

Ценность вознаграждения	Проценты
Несправедливо, не устраивает	25
Справедливо, не устраивает	50
Несправедливо, устраивает	75
Справедливо, устраивает	100

Далее по формуле (1) рассчитывается мотивация сотрудника и происходит назначение баллов, представленное в таблице 5.

Таблица 5 – Определение мотивации сотрудника.

Мотивация	0-25%	25-50%	50-75%	75-100%	Более 100%
Баллы	1	2	3	4	5

Далее оценка сотрудника рассчитывается для каждого сотрудника и складывается из её составляющих. Потом происходит сравнение значимости задачи с оценками сотрудников.

Таким образом Н-метод оптимизирует инструмент матрица навыков, позволяя учитывать как значимость задачи, складывающуюся из 3 критериев, формируемых руководителем, так и оценку сотрудника, которая отражает его уровень возможностей, мотивации и вознаграждения. В Н-методе учтён недостаток оценки компетенций с помощью двух критериев: стаж и профессиональные качества. Оптимизация инструмента матрица навыков проявляется в том, что наглядно видна зависимость участников команды при распределении задач, а также появляется возможность создания эффективных пар для решения задачи, которая позволяет сокращать срок выполнения задачи, справедливо вознаграждать каждого участника пары, использовать 100% человеческого потенциала участников команды и уменьшать риски переработки, эмоционального выгорания и нанесения вреда физическому и психологическому здоровью человека.

#### Литература

- [1]. Как правильно ставить задачи сотрудникам. [Электронный ресурс] // Скорозвон. URL: <https://skorozvon.ru/articles/kak-pravilno-stavit-zadachi> (дата обращения 03.03.2026).
- [2]. Ошибки делегирования: как не нужно передавать задачи сотрудникам. [Электронный ресурс] // Битрикс24. URL: <https://www.bitrix24.ru/journal/oshibki-delegirovaniya/> (дата обращения 03.03.2026).
- [3]. Амелин С.В. Методы принятия управленческих решений: учебное пособие. Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2017. 201 с.
- [4]. Матрица навыков: как собрать высокоэффективную команду. [Электронный ресурс] // Русская школа управления. URL: <https://uprav.ru/blog/skill-matrix/> (дата обращения 03.03.2026).
- [5]. Теория ожидания Врума [Электронный ресурс] // Jobers. URL: <https://jobers.ru/blog/teoriya-ozhidaniya-vruma/> (дата обращения 03.03.2026).

*Н.А. Рупшис, студ.; рук. А.В. Виноградова, к.э.н., доц.  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

## **РЕШЕНИЕ И ВЫЯВЛЕНИЕ ВНЕШНИХ И ВНУТРЕННИХ УГРОЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ПРОЦЕССЕ КОМАНДООБРАЗОВАНИЯ**

В настоящее время многие организации в своей деятельности используют проектный подход. В различных отраслях экономики примерами могут являться такие организации как: Рixar, Toyota, Альфа-Банк. С течением времени, процесс формирования команд для реализации проектного подхода в деятельности организации обретает новые трудности. Так как с одной стороны за счёт современных тенденций изменения среды фокус создания команд смещается в сторону индивидуализации. Но с другой стороны за счёт усложнения товаров, работ и услуг процесс командообразования подвергается необходимому контролю, для увеличения роста конечной стоимости изделия и понижения рисков его создания. Проектный подход подразумевает создание команд, ориентированных на выполнение конкретных задач, учитывая временные и ресурсные рамки. Данная функция выполняется по средством командообразования. Командообразование – это целенаправленный процесс создания и развития команды, при котором группа специалистов трансформируется в эффективную рабочую единицу с общими целями, ценностями и подходами к решению задач [1]. В процессе командообразования происходит четыре ключевых этапа создания любой команды [2]:

- этап формирования – участники знакомятся друг с другом, определяют цели; одинаковые названия 1 этапа и процесса
- этап конфронтации – период конфликтов и столкновений;
- этап нормализации – установление правил взаимодействия, распределение ролей, формирование доверия;
- этап результативной работы – эффективное выполнение задач.

В данном исследовании, особое внимание было уделено этапу нормализации. Выявлены внешние и внутренние угрозы, возможные на данном этапе за счёт неправильного распределения ролей в команде, невыполнения установленных правил некоторыми участниками команды и формирования доверия к неформальному лидеру.

Главной внутренней угрозой в процессе командообразования на этапе нормализации является нехватка рабочего времени на выполнение поставленной задачи. Это может привести к системному кризису команды, последствиями которого могут являться: увеличение конечной стоимости товаров и услуг, нарушение сроков выполнения поставленной задачи и простой деятельности организации. Причинами данной угрозы являются: не точное распределение

ролей в команде, нерациональное распределение задач внутри команды, неправильный выбор инструментов управления временем.

Для оптимизации процесса командообразования существует множество моделей, однако многие из них не решают рассмотренную проблему. Так модель Такмана не обладает конкретными ролями, что делает процесс их распределения в команде более затратным [3]. Также в данной модели не предусмотрена методика распределения задач между участниками команды и нет рекомендаций по управлению рабочим временем.

Модель Белбина предусматривает 9 ключевых ролей команды распределённые на три группы [4]:

- интеллектуальные роли;
- социальные роли;
- роли действия.

Проблемой данной модели может являться то, что она не подходит для создания малых команд, которые пользуются особой популярностью в настоящее время. Так как выгоднее создать несколько малых команд для решения конкретных задач, чем одну большую для решения всех существующих. Данная модель может ограничивать деятельность человека существующими рамками его роли, что может негативно сказаться на его эффективности.

Для решения проблемы нехватки рабочего времени в процессе командообразования авторами статьи было предложено использовать классификацию поведенческих типов представленную на рисунке 1 [5]. Данное решение является более универсальным в процессе распределения ролей в команде, в сравнении с моделью Белбина. Также оно является менее затратным и подходит для формирования малых, средних и больших команд.

<b>Управленец</b>	<b>Коллега</b>
Самурай <b>Одиночка</b>	<b>Опорник</b>
Изгой	

Рисунок 1 – Классификация поведенческих типов

Для решения проблемы нерационального распределение задач внутри команды рекомендуется использовать Н-метод. Суть которого заключается в создании взаимозависимой пары, которая показывает наибольшую эффективность в равном соотношении её объектов. Критериями при расчёте важности задачи являются: срок выполнения задачи, оценка вознаграждения за выполнение задачи со стороны организации и необходимые возможности сотрудника для выполнения поставленной задачи. При оценке сотрудника рассчитываются следующие показатели: возможности сотрудника, процент от

вознаграждения, который получит сотрудник и мотивация сотрудника. Учёт данных факторов помогает рационально распределить имеющиеся задачи между существующими участниками команды [6].

Риск неправильного выбора инструмента управления временем для конкретного сотрудника возможно понизить за счёт многокритериального выбора методов и инструментов тайм-менеджмента [7]. Данный выбор повышает эффективность участников команды, что в дальнейшем может отразиться на конечной стоимости и сроках выполнения поставленных задач.

Таким образом, с учётом рассмотренных предложений, решается главная внутренняя угроза, которая может возникнуть в процессе командообразования.

Важной внешней угрозой в процессе командообразования на этапе нормализации является потенциальная возможность возникновения неформальной группы. Данная группа создаёт угрозы для организации выражающиеся в негативном влиянии на управление, утечки информации, препятствие достижению целей, негативном влиянии на репутацию организации. За счёт данных угроз нарушается экономическая безопасность, результатом чего может являться уменьшение качества товара или услуги, увеличение времени создания блага, утечки конфиденциальной информации о клиентах компании, что приведёт к потере репутации организации на рынке.

Существуют агрессивные методы борьбы с неформальными группами, которые в настоящее время считаются неправильными за счёт возможных негативных последствий: демотивации сотрудников, роста конфликтов, текучки кадров и снижения общей производительности. Руководителям и HR-специалистам рекомендуется действовать дипломатично, направляя потенциал неформальных групп в правильное русло. Однако многие организации не готовы смириться с фактом существования неформальной группы, а тем более идти ей на уступки. Для дипломатической ликвидации неформальной группы авторами статьи предлагается использовать классификацию поведенческих типов людей, с помощью которой возможно нейтрализовать данную угрозу.

С помощью рассмотренной классификации становится возможно эффективно реализовать следующие решения для борьбы с неформальными группами внутри организации:

1. Привлечение и вербовка людей, выполняющих роль «одиночка» по рассмотренной классификации поведенческих типов. Данный класс людей не сильно держится за коллектив и может покинуть его за выгодные условия для себя.

2. Для нахождения компромисса стоит выявить и обговорить ближайшие планы с лидером неформальной группы, который может повлиять на всю группу. Однако придётся выслушать и учесть их требования, что может подойти не всем организациям.

3. Обсудить настроения группы с приближёнными к лидеру, подходящими к классу коллеги. Данная процедура поможет понять группу изнутри.

4. Организационно разбить неформальную группу на несколько команд для выполнения задач. В командах главными назначить коллег или самураев. Данная

операция может привести к конкуренции среди новых лидеров неформальной группы, за общее главенство. Или поспособствует тому, что некоторые команды выйдут из неформальной группы, что сделает её численность и влияние меньше.

5. Если осуществить предыдущие пункты не получается, то стоит, если это возможно, перевести неформальную группу на удалённую работу или её лидера, чтобы ослабить его влияние на коллектив. А далее повторить предыдущие пункты.

Рассмотренные решения использования классификации поведенческих типов людей, Н-метода и многокритериального выбора методов и инструментов тайм-менеджмента в процессе командообразования поможет снизить риски возникновения возможных внешних и внутренних угроз на этапе нормализации, что позитивно отразится на экономической безопасности организации. Использование данных инструментов сможет повысить эффективность участников команды, сократить время формирования команд, а также упростить процесс распределения задач между участниками команды и увеличить рациональность деятельности участников команды за счёт индивидуальных инструментов распределения времени, выражающихся в подходящих методах тайм-менеджмента.

#### Литература

- [1]. Командообразование: как превратить группу людей в эффективную команду. [Электронный ресурс] // skypro. URL: <https://sky.pro/wiki/profession/chto-takoe-komandoobrazovanie-i-pochemu-ono-vazhno/> (дата обращения 22.02.2026).
- [2]. Этапы формирования команды: от группы к эффективному коллективу. [Электронный ресурс] // skypro. URL: <https://sky.pro/wiki/profession/etapy-formirovaniya-komandy/?ysclid=mlxxj4r04b678377016> (дата обращения 22.02.2026).
- [3]. Модель Такмана: почему команды должны ссориться. [Электронный ресурс] // Битрикс24. URL: <https://www.bitrix24.ru/journal/model-takmana/?ysclid=mlzmsry3pl481042490> (дата обращения 22.02.2026).
- [4]. Роли в команде по Белбину: как эффективно распределить задачи? [Электронный ресурс] // СберПодбор. URL: [https://blog.sberpodbor.ru/roli\\_komandi?ysclid=mlznb1sl1ez378275390](https://blog.sberpodbor.ru/roli_komandi?ysclid=mlznb1sl1ez378275390) (дата обращения 22.02.2026).
- [5]. Рупшис Н.А., Рысина Е.И. Разработка классификации поведенческих типов людей для повышения эффективности взаимодействия в команде // Энергетика, информатика, инновации – 2025 (экономика и менеджмент, управление инновациями, научные исследования в области физической культуры, спорта, общественных наук и лингвистики). Сб трудов XV-ой Межд. науч.-техн. конф. В 3 т. Т 3. – 2025. – 323 с. С. 129 – 134.
- [6]. Ефимов М. В. Выпускная квалификационная работа. Томский политический университет, 11.01.2024.
- [7]. Рупшис Н.А., Фомченкова Л.В. Многокритериальный выбор методов и инструментов тайм-менеджмента в современной организации // Энергетика, информатика, инновации – 2025 (экономика и менеджмент, управление инновациями, научные исследования в области физической культуры, спорта, общественных наук и лингвистики). Сб трудов XV-ой Межд. науч.-техн. конф. В 3 т. Т 3. – 2025. – 323 с. С. 186 – 191.

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ АНТИБОТ-СИСТЕМ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ**

В настоящее время востребованными на рынке информационной безопасности (ИБ) являются инструменты защиты от ботов (антиботы). Это связано с ростом вредоносной активности программ, которые могут перегружать серверы, рассылать спам, «красть» данные и влиять на поисковую оптимизацию (SEO) [1]. Антибот – это программный продукт, которая фильтрует трафик на сайте: отделяет «человеческие визиты» от различных вредоносных и нежелательных скриптов (ботов) [2]. В их функции входят:

- блокировка агрессивных скриптов, делающих тысячи запросов в секунду;
- возможность останавливать «накрутку» кликов, регистраций и т.п.;
- защита веб-форм (комментарии, формы регистрации) от спама;
- поддержка точности веб-аналитики путём исключения бот-трафика;
- защита сайта от парсинга при попытке быстро «выкачать» контент.

Важность использования антибот-систем обуславливается тем, что по данным компании Imperva, только 49% трафика приходится на людей, тогда как 51% визитов совершается ботами [2]. Однако важно учитывать то, что не от всех ботов нужна защита. Так, к «хорошим» ботам можно отнести: роботов индексации поисковых систем, сервисных ботов, ботов аналитики и рекламы. Данный тип ботов повышает видимость сайтов в поисковых системах, обеспечивает мониторинг доступности, собирает данные для оптимизации. «Плохими» ботами, которые могут нанести ущерб сайту, являются:

– спам-боты, которые автоматически отправляют спам через формы и могут нанести ущерб в виде понижения качества данных о клиентской базе и блокировки домена почтой;

– агрессивные краулеры, скачивающие всю информацию с сайта, ущерб от которых может проявляться в виде утечки инсайдерской информации, чрезмерной нагрузки на сервер;

– кликеры, которые имитируют клики по рекламе и наносят ущерб в виде быстрого расхода рекламного бюджета;

– брутфорс-скрипты, которые подбирают пароли к личным кабинетам пользователей и администраторов, что может привести к потере конфиденциальной информации и контроля над сайтом;

– сканеры уязвимостей, которые проверяют сайт на множество уязвимостей и повышают риск взлома при их выявлении и использовании;

– боты, участвующие в DDoS-атаках, характеризующихся интенсивной перегрузкой веб-ресурса трафиком, что может привести к отказу в обслуживании.

Процентное распределение трафика на сайтах представлено на рисунке 1 (по данным из отчёта Imperva).

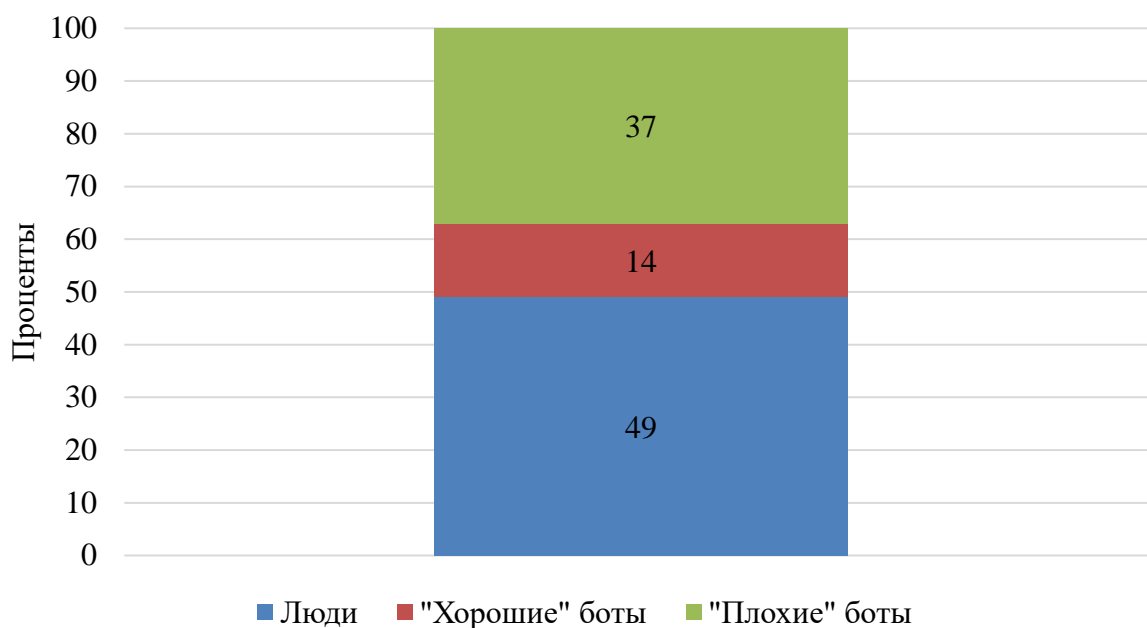


Рисунок 1 – Распределение трафика на сайтах

В условиях цифровизации наблюдается устойчивая тенденция интеграции методов искусственного интеллекта (ИИ) в сферу ИБ, оказывающая двойное воздействие на развитие киберугроз и их контрмер. С одной стороны, ИИ усиливает киберугрозы посредством генерации персонализированных фишинговых атак, автоматизированного подбора паролей и уязвимостей, а также создания дипфейков. С другой стороны, обеспечивает переход от реактивной к проактивной модели защиты через предиктивное обнаружение аномалий, анализ вредоносного ПО и охрану облачных инфраструктур. В Российской Федерации с 1 марта 2026 года данная тенденция регламентирована Приказом ФСТЭК №117 [3], допускающим использование доверенных ИИ-технологий для мониторинга ИБ при обязательном определении критериев недостоверных ответов ИИ и механизмов реагирования на них.

В условиях эскалации киберугроз возникает необходимость разработки эффективных контрмер, среди которых антибот-системы выступают ключевым технологическим решением. Однако их внедрение сопряжено с проблемой выбора подходящего продукта, что обусловлено как функциональными различиями, так и геополитическими ограничениями. Учитывая санкционные риски эксплуатации зарубежных решений на территории Российской Федерации, целесообразно проведение сравнительного исследования отечественных антибот-систем.

StormWall позиционируется как разработчик средств защиты от DDoS- и хакерских атак для веб-сайтов, серверов, сетей и ИТ-инфраструктур любого размера и сложности. Личный кабинет данной антибот-системы предоставляет полный контроль над настройками защиты. Данное предложение характеризуется легко осваиваемым интерфейсом, быстрым запуском, круглосуточной поддержкой [4].

Следующим был рассмотрен DDoS-Guard, позиционирующийся как

отечественный провайдер защиты, который разрабатывает и реализует программы для ЭВМ на основе удалённого доступа, предоставляет защищённую облачную инфраструктуру и услуги по повышению уровня ИБ. Его преимуществами является отсутствие скрытых платежей за отражённые атаки, наличие собственной глобальной сети фильтрации, быструю загрузку сайта и его оптимизацию с помощью CDN [5].

Также следует отметить такой отечественный продукт, как ClickFraud, который предоставляет защиту от кликивания. Данная антибот-система предполагает использование сервисов clickfraud, коробочные решения, капча, генератор UTM-меток. Его деятельность направлена на борьбу с бот-трафиком и экономию рекламного бюджета и осуществляется за счёт выполнения таких функций, как мониторинг, обнаружение и блокировка бот-атак [6].

В таблице 1 представлена сравнительная характеристик вышеприведенных представленных продуктов.

Таблица 1 – Сравнение отечественных антибот-систем.

Критерии	StormWall	DDoS-Guard	ClickFraud
Средняя цена за месяц	5000-15000 руб.	8000-25000 руб.	2900-7000 руб.
Методы защиты	JA3/JA4 fingerprints, behavioral ML, JS challenges, CAPTCHA, Triple Filter	ML-анализ, WAF, scrubbing, mitigation, GeoIP, BGP, Bot	Фрод-анализ, кликивание, behavioral ML, PPC-фокус
Поддержка	Круглосуточная	Круглосуточная	Рабочие дни
Область применения	E-commerce, финтех, высоконагруженные сайты	Игровые серверы, банки, госструктуры	Контекстная реклама, арбитраж трафика
Время подключения	10 минут (DNS/Any2Any)	15-30 минут (BGP)	5 минут (API)

Представленные в таблице 1 данные свидетельствуют о наличии у каждого из рассматриваемых продуктов конкурентных преимуществ и ограничений. StormWall представляется комплексным решением для обеспечения ИБ, поскольку сочетает борьбу с DDoS-атаками, ботами, парсингом и предпочтительна для реализации стратегически значимых проектов. Преимуществом DDoS-Guard является использование Border Gateway Protocol (BGP), однако это замедляет время подключения, так как обновление таблиц маршрутизации требует дополнительного времени. ClickFraud демонстрирует конкурентные преимущества по критериям стоимости и скорости подключения по сравнению с рассматриваемыми антибот-системами, однако уступает по совокупности параметров, включающих технологические методы защиты, качество технической поддержки и широту спектра применения.

В качестве вывода можно констатировать, что StormWall представляется универсальным решением в классе антибот-систем, DDoS-Guard соответствует требованиям enterprise-защиты критической инфраструктуры, а ClickFraud применим для задач арбитража трафика. Рациональный выбор конкретной

антибот-системы определяется спецификой решаемых бизнес-задач. На практике целесообразно применение нескольких решений в соответствии с компетенциями каждого продукта.

Перспективы развития указанных антибот-систем связаны с внедрением в их деятельность ИИ-моделей, в частности:

- модели, динамически обучающиеся на реальном трафике, для выявления новых паттернов бот-поведения без необходимости ручного обновления правил (для защиты от zero-day атак);

- модели, прогнозирующие потенциальные бот-атаки на основе анализа глобальных трендов трафика и аномалий в сетевом поведении;

- модели, динамически распределяющие вычислительные мощности с фокусировкой на подозрительный трафик для снижения нагрузки на ИТ-инфраструктуру.

С учетом сказанного, можно заключить, что интеграция ИИ-моделей в антибот-системы StormWall, DDoS-Guard и ClickFraud трансформирует их из статичных фильтров в интеллектуальные платформы, обеспечивающие проактивную защиту, минимизацию подозрительных операций и масштабируемость.

#### Литература

- [1]. Защита сайта от ботов в 2025 году: Как обезопасить ваш ресурс вместе с Antibot. [Электронный ресурс] // tenchat.ru. URL: <https://tenchat.ru/media/3379394-zaschita-sayta-ot-botov-v-2025-godu-kak-obezopasit-vash-resurs-vmeste-s-antibot> (дата обращения 02.03.2026).
- [2]. 10 лучших антиботов для сайта в 2026 году. [Электронный ресурс] // adlook. URL: <https://adlook.me/blog/articles/luchshie-antiboty-dlya-sajta/> (дата обращения 02.03.2026).
- [3]. Запрет на «облако» и обязательный контроль за галлюцинациями. [Электронный ресурс] // РБК. URL: <https://companies.rbc.ru/news/qtcwLHlaOl/zapret-na-oblaka-i-obyazatelnyj-kontrol-za-gallyutsinatsiyami/> (дата обращения 02.03.2026).
- [4]. StormWall. [Электронный ресурс] // stormwall.pro. URL: <https://stormwall.pro/> (дата обращения 02.03.2026).
- [5]. DDoS-Guard. [Электронный ресурс] // ddos-guard.ru URL: <https://ddos-guard.ru/> (дата обращения 02.03.2026).
- [6]. ClickFraud. [Электронный ресурс] // clickfraud. URL: <https://clickfraud.ru/> (дата обращения 02.03.2026).

## **СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЗАКУПКАМИ НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ ИИ-АГЕНТОВ**

Управление закупками является одним из основных процессов в сфере производства. Несмотря на наличие автоматизированных информационных систем на предприятиях, человеческий фактор довольно значительно ограничивает их функциональность, так как в ручной работе могут допускаться ошибки, и она не наделена той алгоритмичной точностью, которой можно наделить искусственный интеллект. Опрос, проведенный Е.А. Косоруковой и А.С. Косоруковым показывает, что 42,3% респондентов оценивают человеческий фактор как часто вызывающий проблемы в работе организации [1], подтверждая наличие проблемы.

В последние годы стремительными темпами развиваются нейронные сети, ИИ-агенты и их повсеместная интеграция в информационные системы организаций. Интерес к искусственному интеллекту возрастает на фоне увеличивающейся необходимости в повышении показателей оборачиваемости и снижении затрат, поэтому многие компании пытаются найти эффективные решения на основе этих технологий.

Однако внедрение нейронных сетей на данный момент является затратным решением в связи с тем, что большинство компаний не осознают в полной мере сложность развертывания таких систем и их реальную стоимость. Некоторые предприниматели смотрят на технологии ИИ как на универсальное средство, способное исправить любые проблемы их бизнеса, и преждевременно стремятся к их внедрению, не имея при этом углубленного понимания его экономического эффекта, требований и рисков. Так, согласно прогнозу консалтингового агентства Gartner, более 40% систем, которые используют ИИ, будут выведены из эксплуатации к концу 2027 года по вышеуказанным причинам [2].

Несмотря на проблемы, выделенные ранее, есть предпосылки для рассмотрения возможности внедрения ИИ-автоматизации в сфере управления закупками. На данную область бизнеса негативно воздействуют значительное количество ручных решений, которые требует этот процесс, и растущий объем данных, нуждающийся в обработке. Достичь желаемого эффекта способна технология ИИ-агентов, интегрируемых в информационные системы (SRM, CRM, ERP, CSRP и другие) предприятий и принимающих роль автономных систем поддержки принятия решений. Это является особенно ценным в контексте управления бизнес-процессами благодаря потенциалу данной технологии в повышении их эффективности.

Среди компаний, практикующих управление закупками как часть своих бизнес-процессов, применяется его классическая схема. Ее обобщенное представление было составлено специалистами из Global System [3],

занимающихся разработкой и внедрением ERP-системы Global-IMS, в который входит модуль планирования и управления закупками Global-MRQ.

Данная схема делится на четыре этапа: формирование потребности, создание заявок на закупку и непосредственная реализация закупки, а также анализ закупочной деятельности. Первый этап включает в себя три основополагающих источника данных: комплектовочные ведомости содержат номенклатуру материалов и деталей, которые необходимы для производства готовой продукции; производственная программа подразумевает собой план изготовления определенных видов номенклатуры на заранее установленный период; под прочими потребностями понимается все то, что напрямую не связано с производственным процессом, например, канцелярские принадлежности, различного рода запчасти для ремонта и т.д.

На следующем этапе происходит формирование заявок на закупку на основе поступивших потребностей, после чего они проходят через процедуру согласования с руководством, то есть проверяется наличие денежных средств и целесообразность их исполнения. Данный этап завершается составлением плана закупок, в котором консолидируется перечень единиц номенклатуры, необходимых организации в ближайший период, с указанием их количества, качества, желаемых сроков поставки и их стоимости.

Основным этапом является закупка. Он содержит последовательность действий, позволяющих осуществить рассматриваемый процесс: поиск поставщиков, создание исходящего заказа с подписанием договоров, выставление поставщиком счета на оплату, проведение платежа финансовым отделом, поступление заказываемой номенклатуры на склад организации с соответствующей приходной накладной, дальнейшая передача товарно-материальных ценностей в подразделения компании, которым они необходимы.

В качестве завершающего этапа рассматриваемой схемы выступает анализ закупочной деятельности. После исполнения всех закупок необходимо проводить контроль результатов данной деятельности для выявления нерезультативных и малоэффективных решений. Это позволит сделать соответствующие выводы и в дальнейшем подстраивать стратегию бизнеса на их основе.

Существенными ограничениями классической схемы процесса закупок являются высокая доля ручных операций и отсутствие автоматизации при принятии решений. В нынешних условиях, когда сотрудники являются пользователями автоматизированных систем, все еще присутствует человеческий фактор: неправильный ввод и анализ данных, в том числе некорректная оценка предложений поставщиков и происходящей ситуации на рынке, что негативно сказывается на эффективности работы всего предприятия. Стоит отметить и низкую скорость обработки информации, которую можно стабильно наблюдать, даже если ручная работа выполняется без ошибок. Устранение данных недостатков является крайне актуальным в современной парадигме ведения бизнеса, которая предпочитает скорость, экономию как денежных, так и временных ресурсов, и более продвинутую автоматизацию.

Одним из возможных решений поставленной проблемы может являться внедрение ИИ-агентов, способных на поддержку принятия решений и автоматическое выполнение рутинных действий, в бизнес-процесс управления закупками. Таким образом, возникает вопрос об их интеграции в новые и существующие системы без нанесения вреда целостности путей исполнения процессов.

На рисунке 1 представлена усовершенствованная схема процесса закупок, основанная на применении вышеупомянутых технологий.



Рис. 1. Предлагаемая схема процесса закупок

В представленной схеме интеллектуальная агентная система внедрена в качестве модуля информационной системы на этапах формирования заявок на закупку и самой закупочной деятельности. Данный подход позволит ему одновременно функционировать как системой поддержки принятия решений, так и инструментом автоматизации, не нарушая при этом функциональность иных модулей ИС.

При внедрении в процесс формирования заявок на закупку агентная система на базе ИИ выполняет ряд функций, среди которых анализ производственных потребностей, автоматическое формирование заявок на закупку, а также проверка и валидация данных существующих закупок. ИИ-агент выявляет действительные потребности организации в ресурсах, позволяет избежать их переизбытка, снижает риск возникновения дефицита товарно-материальных ценностей. Помимо этого, внедряемый модуль может создавать заявки без участия человека, позволяя сократить время подготовки всех необходимых документов и вероятность образования различного рода ручных ошибок.

Новые и ранее созданные закупки могут подвергаться интеллектуальной проверке на наличие недочетов в характеристиках закупаемых материалов, количестве или их единицах измерения и соответствии заявок имеющейся производственной программе.

На этапе исполнения закупочной деятельности ИИ-агент наделен возможностью автоматического подбора поставщика, формирования заказа

поставщику, контролю расчетов и поставок. Во время своей работы он производит анализ базы поставщиков, оценивает прайс-листы, сроки поставок, надежность и качество поставляемой продукции, после чего формирует рекомендации. Кроме того, агентная система на базе ИИ способна выполнять проверку корректности условий договора, счетов и возможных расхождений между ними, а также осуществлять поиск несоответствий заказанных и фактических материалов. При выявлении отклонений внедряемый модуль автоматически уведомляет сотрудников об этом и инициирует процесс их исправления, благодаря чему достигается уменьшение количества финансовых ошибок и неправильных платежей.

Предложенная схема обладает рядом осязаемых преимуществ по сравнению с классической. Во-первых, она ускоряет обработку большого объема данных, тем самым повышая продуктивность работы организации. Во-вторых, ИИ-агент повышает обоснованность управленческих решений, снижая риск исполнения неверных или неграмотных действий в программе. В-третьих, интеллектуальная агентная система способствует сокращению времени закупочного цикла и ускорению времени поставок необходимых ресурсов в производственные отделения компании, которые в них нуждаются. Ко всему прочему, использование данного рода систем вводит элемент алгоритмичной прозрачности в бизнес-процесс, что, в свою очередь, позволяет управленческому составу осуществлять более точный контроль за движениями материальных ресурсов.

Польза, приносимая агентскими системами, признается и мировыми консалтинговыми агентствами. Так, выводом исследования Bain & Company в данной сфере стал прогноз, согласно которому время работы менеджера по закупкам в 9-часовой рабочий день сократится на 91% к 2027 году – весь остальной процесс будет автоматизирован ИИ [4]. Другое же исследование, проводимое центром McKinsey & Company, заявляет, что внедрение ИИ-агентов может повысить эффективность работы отдела закупок на показатель от 25 до 40% [5]. Наличие данной информации говорит о значимом потенциале предлагаемой схемы при условии ее интеграции в ИС предприятий.

Несмотря на выявленные преимущества, ИИ-агенты подвержены некоторым недостаткам, способным оказать негативное влияние на рабочие процессы предприятия. К ним относятся зависимость от полноты и достоверности исходных данных для анализа; риск возникновения искажений информации, которым время от времени подвержены технологии на базе нейронных сетей; высокие финансовые, организационные и временные затраты на внедрение; сложность интеграции ИИ-агента с различными ИС управления закупками; вынужденная проверка результатов работы со стороны доверенных специалистов.

Таким образом, в отличие от классической схемы, использование интеллектуальных агентных систем позволяет вывести степень автоматизации бизнес-процесса закупок на кардинально новый уровень, предлагая уникальную функциональность в сферах поддержки принятия решений и обработки данных.

Не стоит, однако, недооценивать экспериментальную сущность такого решения, обусловленного новизной технологии и фундаментальным принципам ее работы, не исключающим непредвиденные ошибки. Сбалансированный подход к использованию ИИ-агентов позволит управленческому составу найти точку равновесия, при достижении которой польза, предоставляемая ими, находится на максимальном уровне при минимальном количестве ошибок.

#### Литература

- [1]. Е.А. Косорукова, А.С. Косоруков. Оценка влияния человеческого фактора на выполнение ключевых показателей эффективности транспортной компании // Научный журнал «Управленческий учет». 2025.
- [2]. Gartner Predicts Over 40% of Agentic AI Projects Will Be Canceled by End of 2027 [Электронный ресурс] // Gartner: URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2025-06-25-gartner-predicts-over-40-percent-of-agentic-ai-projects-will-be-canceled-by-end-of-2027> (дата обращения: 04.03.2026).
- [3]. Модуль планирования и управления закупками Global-MRQ [Электронный ресурс] // Global System: URL: <https://global-system.ru/index.php?id=58&idp=8> (дата обращения: 04.03.2026).
- [4]. Philip Ideson. AI Agents in Procurement: What, Why and Will They Take Your Job? 2025 [Электронный ресурс] // Art of Procurement: URL: <https://artofprocurement.com/blog/ai-agents-in-procurement> (дата обращения: 05.03.2026).
- [5]. Jennider Schmidt, Ryan Samuels, Samir Khushalani. Transforming procurement functions for an AI-driven world. 2025 [Электронный ресурс] // Mckinsey&Company: URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/transforming-procurement-functions-for-an-ai-driven-world> (дата обращения: 05.03.2026).

*А.А. Селиванова, студ.; рук. А.В. Виноградова, к.э.н., доц.  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

## СПЕЦИФИКА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ В КРЕАТИВНЫХ ИНДУСТРИЯХ

Креативные индустрии занимают все более значимую долю в экономике развитых стран. Их вклад в валовой внутренний продукт в ряде стран превышает 10%. В российском законодательстве понятие креативных индустрий также получило официальное закрепление [1]. Перечень креативных индустрий РФ включает 16 направлений и 51 вид деятельности. На рисунке 1 представлены эти направления и их доля в валовой добавленной стоимости (ВДС) креативных индустрий РФ.

Однако управление проектами в этой сфере существенно отличается от управления, например, в строительстве или IT-разработке, поскольку конечный продукт (фильм, бренд, архитектурная концепция) обладает высокой степенью неопределенности на старте.

Классическое управление проектами, описанное в стандартах PMI [2], базируется на понятиях «иерархическая структура работ», «точные сроки» и «бюджет». Креативный процесс, напротив, итеративен и часто иррационален. Как подчеркивают исследователи культурных и креативных индустрий, творческий акт плохо поддается формализации [3]. Основные противоречия между классическим менеджментом и креативной деятельностью можно свести к трем ключевым аспектам. Во-первых, это неопределенность результата: невозможно заранее описать техническое задание на «шедевр» или «вирусную

рекламу» с точностью до пикселя. Во-вторых, субъективность оценки: качество результата здесь часто оценивается экспертно или эмоционально, а не только по формальным метрикам KPI. В-третьих, личность автора: в отличие от производственного рабочего, креативный специалист является главным ресурсом проекта, и его вдохновение, равно как и психологическое состояние, напрямую влияют на итоговый продукт. Р. Флорида в своей концепции «креативного класса» особо отмечает высокую степень автономии, которую требуют такие работники [4].

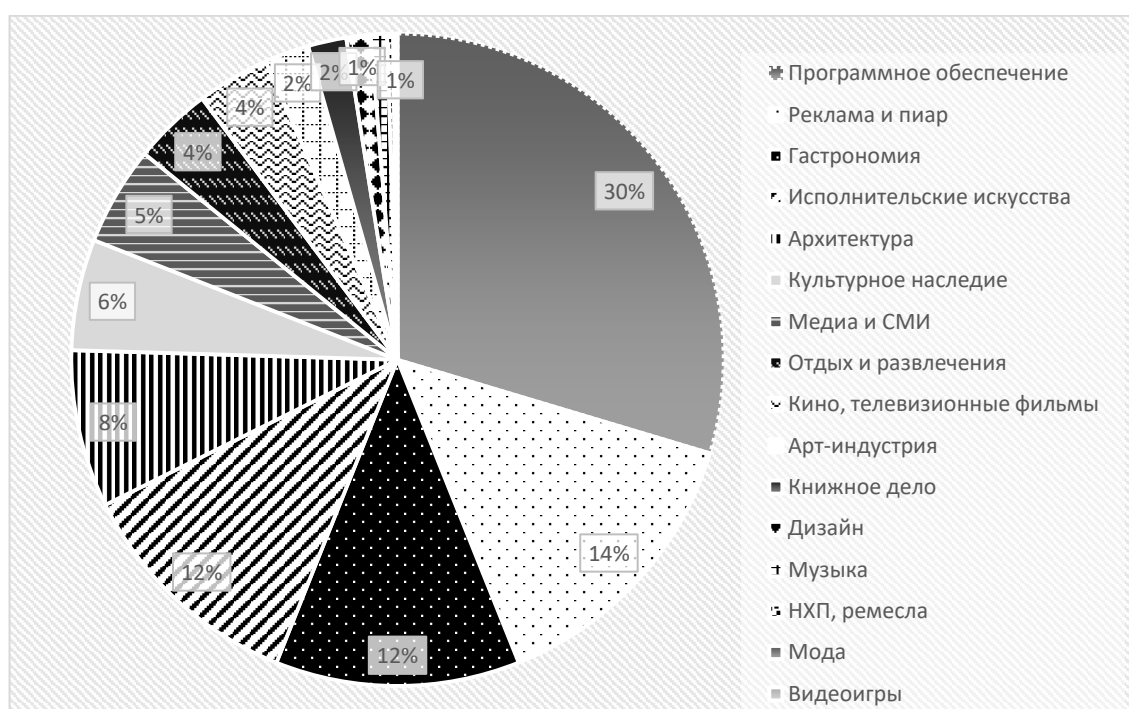


Рисунок 1 – Доля ВДС креативных индустрий РФ

В креативных индустриях жесткие методологии управления проектами (водопадная модель) применяются редко, в основном на этапе производства (например, печать тиража или строительство по уже готовому проекту). Жесткие рамки планирования и контроля часто подавляют спонтанность генерации идей, приводя к снижению мотивации команд, задержкам в реализации концепций и потере адаптационного потенциала.

В таблице 1 наглядно показано, чем именно управление креативным проектом отличается от обычного - от подхода к планированию до критериев успеха.

Как видно из таблицы, руководитель проекта в креативной среде вынужден балансировать между творческой свободой и производственной необходимостью. В этих условиях гибкие методологии управления (Agile, Scrum, Kanban) оказываются более адаптированными к специфике креативных проектов. Их ключевое преимущество - отсутствие жесткого плана на весь срок реализации. Работа разбивается на короткие итерации (обычно от одной до двух недель), по итогам которых команда может корректировать задачи с учетом новых идей или изменившихся требований заказчика. Такой подход позволяет

оперативно вносить изменения без срыва общих сроков и сохранять творческую динамику на протяжении всего проекта.

Таблица 1 - Сравнение классического и креативного подходов к управлению проектами

Критерий	Классический подход	Креативный подход
Планирование	Детальное, на весь проект	Волновое (поэтапное), допускающее изменения
Руководитель проекта	Контролер ресурсов и сроков	Фасилитатор, «буфер» между заказчиком и командой
Команда	Взаимозаменяемые ресурсы	Уникальные специалисты с авторским видением
Критерий успеха	Соблюдение бюджета и сроков	Узнаваемость, эстетика, охваты, премии
Работа с техническим заданием	Жесткое, изменения через доп. соглашения	Гибкое, уточняется в процессе

Управление рисками в креативных проектах также требует адаптации традиционных подходов. Специфические риски - утрата оригинальности идеи, несоответствие ожиданиям аудитории или творческий кризис участников - сложно поддаются количественной оценке. Эффективной стратегией становится разработка превентивных сценариев, учитывающих возможные изменения концепции, а также регулярная демонстрация промежуточных результатов заказчику для своевременной корректировки курса.

Особого внимания заслуживают методы мотивации творческих команд. Материальное стимулирование уступает по значимости нематериальным факторам: признанию профессиональных заслуг, возможности реализовать авторские идеи, участию в принятии ключевых решений и перспективам профессионального роста. Создание среды, в которой творческие специалисты чувствуют автономию и ценность своего вклада, напрямую влияет на качество конечного продукта.

Наиболее перспективным представляется интегрированный подход к управлению креативными проектами, сочетающий гибкость итеративных методологий с элементами традиционного менеджмента. Это позволяет, с одной стороны, оперативно реагировать на изменения и поддерживать творческую инициативу, с другой - обеспечивать контроль за соблюдением сроков и бюджетных ограничений. Как отмечают Григорьева Н.Н., Данилова А.С. и Здрестова-Захаренкова С.В., «руководители должны сочетать бизнес-навыки с пониманием творческого процесса, создавать среду, способствующую инновациям, и быть готовыми к быстрому реагированию на изменения рынка. Только комплексный и гибкий подход позволит предприятиям успешно развиваться и занимать устойчивые позиции в динамичной и конкурентной сфере креативной индустрии» [5, с. 279].

Таким образом, эффективное управление креативными проектами требует не механического применения готовых методологий, а их творческой адаптации

с учетом отраслевой специфики. Ключевая задача руководителя проекта - найти баланс между необходимой структурой и организованностью без которых трудно соблюсти сроки, и свободой, без которой невозможно создание инновационного продукта.

#### Литература

- [1]. О развитии креативных (творческих) индустрий в Российской Федерации : Федеральный закон от 08.08.2024 № 330-ФЗ : (последняя редакция) // КонсультантПлюс : справочная правовая система. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_482580/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_482580/) (дата обращения: 09.03.2026).
- [2]. Project Management Institute. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (PMBOK® Guide) – Седьмое издание. – PMI, 2021.
- [3]. Корнилова, Л. Л. Введение в креативные индустрии : учебное пособие : [16+] / Л. Л. Корнилова, З. А. Абдурашидова, К. А. Мясникова ; Президентская академия. – Москва : Дело, 2025. – 105 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=729703> (дата обращения: 11.03.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-85006-682-6. – Текст : электронный.
- [4]. Флорида Р. Креативный класс: люди, которые меняют будущее / Р. Флорида. – Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2016. – 384 с.
- [5]. Григорьева Н.Н., Данилова А.С., Здрестова-Захаренкова С.В. Управление предприятиями креативной индустрии на основе бизнес-процессов // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2024. Том 14. № 11А. С. 275-285. DOI: 10.34670/AR.2024.13.26.029

*А.С. Сидельникова, студ.; рук. А.В. Зедаина, ст. пр.  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

## **ИНСТРУМЕНТЫ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИТ-КОМПАНИИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЛИНГА**

Контроллинг в ИТ-компаниях выступает в качестве интегрированной управленческой системы, которая соединяет стратегические ориентиры, операционную деятельность и управление ресурсами в условиях высокой технологической динамики и неопределённости. Он выходит за рамки финансового контроля, выступая интеллектуальным навигатором развития: формирует аналитическую основу решений, синхронизирует продуктовую стратегию с проектной реализацией и оценивает факторы создания долгосрочной цифровой ценности. В условиях цифровизации экономики и трансформации бизнес-моделей контроллинг обеспечивает системность изменений, поддерживает обратную связь управления и снижает стратегические риски, позволяя компаниям адаптироваться к быстро меняющейся внутренней и внешней среде.

Специфика ИТ-компаний определяется преобладанием нематериальных активов, проектной организацией деятельности и высокой долей человеческого капитала. Существенная часть создаваемой стоимости формируется за счёт интеллектуальных ресурсов, программных решений и клиентских экосистем, что затрудняет её адекватное отражение в рамках традиционной финансовой отчетности. Проектный характер работы и применение гибких методологий разработки изменяют временные горизонты оценки эффективности, смещая

акцент на скорость вывода продукта на рынок, устойчивость технологической архитектуры и качество пользовательского опыта [1].

Контроллинг в ИТ-компаниях представляет собой комплексную систему, направленную на оценку, мониторинг и оптимизацию управленческих и финансовых процессов. Для систематизации инструментов контроллинга целесообразно разделить их на четыре функциональные группы: методологические, аналитические, программные и процессные. Каждая группа выполняет уникальную роль, но вместе они формируют экосистему взаимосвязанных инструментов, обеспечивающих непрерывный поток информации для принятия управленческих решений.

Сочетание всех четырёх групп инструментов создаёт замкнутый цикл управленческого контроля: методология задаёт, что измерять; аналитика интерпретирует данные; программные решения ускоряют обработку и визуализацию; процессные инструменты закрепляют регулярность и дисциплину. В совокупности это формирует экосистему контроллинга, где стратегические цели трансформируются в конкретные управленческие решения на основе точных и актуальных данных, обеспечивая управляемость и адаптивность ИТ-компании к изменяющимся условиям рынка [2].

Как говорилось ранее, контроллинг в ИТ-компаниях выступает как интегрированная система управления, соединяющая стратегические цели, проектные процессы и ресурсное планирование в единую управленческую экосистему. Поскольку организационные структуры ИТ-компаний чаще всего строятся по проектному или продуктово-проектному принципу, контроллинг приобретает особую роль в мониторинге загрузки команд, эффективности выполнения задач и финансовой результативности проектов. На практике это реализуется через инструменты, которые позволяют не только собирать данные, но и превращать их в управленческую информацию.

Для отслеживания фактического времени выполнения задач и анализа производительности команд широко используются time-tracking системы (инструменты учёта времени, которые позволяют фиксировать, сколько часов сотрудники тратят на конкретные задачи, проекты или процессы) и интеграции с task-менеджерами (программные инструменты или платформы для управления задачами и проектами), например, Jira или Trello, ClickUp. Данные инструменты позволяют выявлять узкие места, перераспределять ресурсы между проектами и оптимизировать загрузку сотрудников, предотвращая перегрузку или простои. Параллельно применяются dashboards (панели с ключевыми показателями для быстрого анализа процессов) и alert-системы (системы, уведомляющие о критических отклонениях), которые визуализируют ключевые показатели проектов, такие как прогресс спринтов, отклонения от бюджета или соблюдение сроков релизов, и автоматически сигнализируют менеджерам о критических отклонениях, обеспечивая оперативное принятие решений и корректировку процессов в реальном времени.

Таблица 1 – Группы инструментов контроллинга, их назначение и примеры [1,2]

Группа	Назначение	Примеры
Методологические	Формируют логику оценки, связывают стратегические цели компании с конкретными метриками. Позволяют определить, какие показатели являются ключевыми для принятия решений.	BSC, OKR, ABC-анализ, Target Costing
Аналитические	Обрабатывают и интерпретируют данные, выявляют отклонения, тенденции и потенциальные риски. Служат инструментом перевода «сырых данных» в управленческую информацию.	Variance Analysis, CVP-анализ, сценарное моделирование, Cohort-анализ
Программные (DigITal)	Автоматизируют сбор данных, визуализацию и контроль, обеспечивают оперативный доступ к показателям и метрикам для разных уровней управления.	BI-системы (Power BI, Tableau, Looker Studio), ERP, интеграции time-tracking и учета времени (Jira, 1C, QuickBooks)
Процесные	Регламентируют частоту, форматы, методы и ответственность за сбор, анализ и интерпретацию данных, обеспечивая дисциплину и непрерывность контроллинговых процессов.	Дашборды, регламенты отчетности, alert-системы, регулярные контроллинговые сессии (monthly business review)

Контроллинг в ИТ интегрирован в кросс-функциональные процессы, что означает его применение ко всем ключевым подразделениям компании, которые взаимосвязаны и совместно создают продукт или услугу. В таких организациях разработка программного обеспечения, тестирование, DevOps, продуктовый менеджмент, продажи и поддержка клиентов не работают изолированно: изменения в одной функции напрямую влияют на результаты других.

Например, задержка в разработке может отразиться на тестировании и сроках релиза, а низкая производительность команды DevOps может увеличить время деплоя и вызвать перерасход ресурсов. Контроллинг в этом контексте обеспечивает системный мониторинг и анализ этих взаимосвязей, позволяя менеджерам видеть, как действия одного отдела влияют на эффективность всей цепочки создания ценности.

Здесь ключевую роль играют BI-платформы (Power BI, Tableau, Looker Studio), которые собирают данные из разных подразделений и представляют их в единой визуальной форме, позволяя видеть взаимосвязь между действиями команд и финансовыми результатами. Интеграции с ERP-системами и финансовым учетом позволяют контролировать маржинальность проектов, распределение ресурсов и прогнозировать доходность, что особенно важно при управлении мультипроектной структурой и долгосрочными SaaS-продуктами. Практика показывает, что именно сочетание визуализации, интеграции и финансового контроля позволяет контроллингу стать не просто инструментом учета, а механизмом стратегического управления [3].

Для управления рисками и прогнозирования изменений применяются аналитические и процесные инструменты. Сценарное моделирование позволяет оценивать последствия изменений в составе команды, сроках выполнения задач или затрат на проект, а регулярные контроллинговые сессии и регламенты отчетности формализуют цикл анализа, обеспечивая систематический пересмотр

KPI и согласование корректирующих действий. Alert-системы и дашборды превращают данные в сигнал к действию, например, при снижении загрузки разработчиков ниже порогового уровня или превышении бюджета. Эмпирические наблюдения ИТ-компаний показывают, что наиболее эффективное использование инструментов контроллинга достигается при их интеграции во все операционные процессы, когда методологический, аналитический, программный и процессный уровни работают в синергии.

Анализ практики показывает, что наиболее часто применяемые инструменты включают BI-системы и дашборды для мониторинга KPI, time-tracking и интеграции с task-менеджерами для управления загрузкой, ERP и финансовые модули для оценки маржинальности и прогнозирования доходности, alert-системы для своевременного реагирования на отклонения, а также сценарное моделирование для анализа рисков. В совокупности эти инструменты формируют адаптивную, интегрированную экосистему контроллинга, где данные становятся основой управленческих решений, а не только отчетной функцией.

Контроллинг в ИТ-компаниях следует рассматривать как динамическую экосистему, где совокупность методологических, аналитических, программных и процессных инструментов формирует основу для принятия решений, управления ресурсами и минимизации рисков. Главный вывод заключается в том, что эффективность контроллинга определяется не количеством метрик, а интеграцией инструментов в операционную и стратегическую деятельность, что позволяет компании быстро адаптироваться к изменяющимся условиям проектов и рынка.

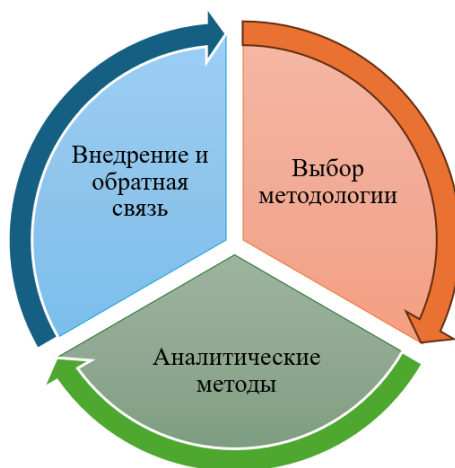


Рисунок 1 – Этапы внедрения системы контроллинга в ИТ-компанию

Для успешного внедрения системы контроллинга целесообразно придерживаться поэтапного подхода. Сначала определяется основной методологический инструмент (например, адаптированная система BSC для ИТ-проектов), который связывает стратегические цели с ключевыми показателями. Затем выбираются аналитические методы, позволяющие анализировать данные

и принимать управленческие решения, например анализ отклонений (Variance Analysis) и сценарное моделирование. Завершающим этапом становится внедрение системы с организацией регулярного мониторинга показателей, анализа отклонений и корректировки планов. Эффективность процесса повышается за счёт автоматизации сбора данных и интеграции систем управления проектами (Jira, Trello, ClickUp) с BI-инструментами и электронными таблицами, а также введения регламентов регулярного контроля и отчётности [3, 4].

Практическая реализация этих принципов может быть дополнена инструментами для удобства внедрения: чек-лист готовности компании к внедрению контроллинга, матрица выбора BI-платформ под специфические задачи ИТ-организации, а также глоссарий с краткими определениями ключевых инструментов, что обеспечивает структурированность, научную строгость и возможность быстрого освоения системы контроллинга даже для команд, ранее не вовлеченных в управленческий анализ [4].

Однако, одной из ключевых проблем при внедрении контроллинга в ИТ-компаниях является неправильный выбор инструментов, который часто связан с непониманием специфики ИТ-сектора и особенностей проектно-ориентированной структуры. Типичные ошибки включают использование стандартных финансовых или управленческих моделей без адаптации под динамику разработки программного обеспечения, высокую вариативность загрузки команд и длительные циклы жизненного цикла продуктов. Применение неподходящих инструментов приводит к искажению данных, чрезмерной бюрократии, перегрузке сотрудников и невозможности оперативно реагировать на изменения. Например, внедрение жестко фиксированных KPI без учета проектной специфики может стимулировать формальное выполнение задач, не отражающее реальную ценность для бизнеса.

Следует констатировать, что инструментарий контроллинга в субъектах ИТ-индустрии характеризуется высокой динамикой и эволюционной природой, обусловленной непрерывной технологической трансформацией и изменением конъюнктурных требований рынка. Внедрение передовых аналитических платформ, расширение функционала систем бизнес-аналитики и глубокая интеграция с облачными экосистемами обеспечивают получение верифицированных данных в режиме реального времени. В данных условиях наблюдается активная имплементация технологий искусственного интеллекта: методы предиктивной аналитики позволяют прогнозировать девиации в утилизации человеческих ресурсов, а алгоритмы интеллектуальной поддержки принятия решений оптимизируют аллокацию активов. Таким образом, современный контроллинг трансформируется из ретроспективной учетно-отчетной функции в адаптивный механизм стратегического управления, где ИИ выступает ключевым драйвером оперативного мониторинга, повышения точности прогнозирования и ускорения управленческих циклов. Для ИТ-организаций это создает фундамент не только для повышения управляемости

проектных портфелей, но и для формирования устойчивых конкурентных преимуществ в условиях высокой волатильности внешней среды.

В итоге, контроллинг в ИТ-компании представляет собой гибкую интегрированную систему, специфика которой обусловлена ориентацией на оценку нематериальных активов и управление проектами в условиях неопределённости. Уникальными для ИТ-сектора являются инструменты прямой интеграции с таск-менеджерами (Jira, Trello), использование метрик гибкой разработки (velocity, cycle time) и применение когортного анализа для SaaS-продуктов. Универсальные методы (BSC, ERP) требуют существенной адаптации, а эффективность контроллинга достигается за счёт синтеза общих управленческих подходов и специализированных ИТ-инструментов, включая элементы ИИ для прогнозирования.

#### Литература

- [1]. Волнянский А.Н. Трансформационная сила ИИ в аналитике данных [Электронный ресурс] // [blog.colobridge.net](https://blog.colobridge.net). 2025. URL: <https://blog.colobridge.net/2025/05/ai-data-analytics-evolution/?ysclid=mcgrwxj2wn608764837> (дата обращения: 07.07.2025).
- [2]. Мазирбаев К.К., Бекмуратова А.А. Контроллинг и цифровые технологии как инструмент управления предприятием // Экономика и бизнес: теория и практика. 2025. № 6 (124).
- [3] Романович В.К., Маслова Е.Л., Тащи Н.А. Роль контроллинга в процессе управления предприятием // Экономика и бизнес: теория и практика. С. 82-86. 2024. URL: <https://sciup.org/rol-kontrollinga-v-processe-upravlenija-predprijatim-170205661> (дата обращения: 25.02.2026).
- [4]. Totok A., Gehra B., Gentsch P. et al. Business Intelligence and analytics for value creation: The role of absorptive capacity // International Journal of Information Management. 2023. URL: [https://www.academia.edu/68272130/Business\\_intelligence\\_and\\_analytics\\_for\\_value\\_creation\\_The\\_role\\_of\\_absorptive\\_capacity](https://www.academia.edu/68272130/Business_intelligence_and_analytics_for_value_creation_The_role_of_absorptive_capacity)

## **ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РАДИОСВЯЗИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ**

В условиях, когда цифровая трансформация перестаёт быть лишь трендом и становится неотъемлемой основой функционирования современной экономики, особую значимость приобретают те компоненты инфраструктуры, которые обеспечивают её устойчивость, масштабируемость и гибкость, в первую очередь, технологии радиосвязи. Именно они, выступая невидимым, но фундаментальным каркасом цифровой среды, позволяют осуществлять взаимодействие между устройствами, системами и пользователями в режиме реального времени, независимо от географического положения или сложности ландшафта. Однако, несмотря на очевидный прогресс в области внедрения цифровых решений остаются существенные разрывы как в телекоммуникационном покрытии, особенно в удалённых и малонаселённых регионах, так и в технологической независимости, что особенно остро ощущается в условиях глобальной нестабильности и санкционного давления.

Противоречие между динамичным развитием цифровых сервисов и сохраняющейся уязвимостью коммуникационной инфраструктуры определяет научную проблему данного исследования. Цель работы заключается в анализе влияния современных технологий радиосвязи на устойчивость цифровой экономики, а также в выявлении факторов, ограничивающих их внедрение в российских условиях. Для достижения поставленной цели в работе проанализирована взаимосвязь радиочастотных технологий и экономических процессов, проведена оценка текущего состояния отрасли в Российской Федерации с выявлением существующих ограничений, а также определены приоритетные направления её развития, включая вопросы технологического суверенитета и кадрового обеспечения. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости комплексного подхода к развитию отрасли.

Современная экономика, всё более пронизанная цифровыми технологиями, перестаёт восприниматься как совокупность изолированных институтов и отраслей, превращаясь в сложную, динамичную и взаимосвязанную систему, функционирование которой невозможно без надёжной, высокоскоростной и адаптивной коммуникационной инфраструктуры. В этом контексте радиосвязь, исторически возникшая как средство передачи информации на расстоянии без проводов, приобретает новое, системообразующее значение - уже не просто как канал передачи данных, но как технологическая основа цифрового взаимодействия между людьми, машинами, сенсорами и программными платформами [1]. Под современными технологиями радиосвязи в рамках настоящего исследования понимаются такие решения, как мобильные сети пятого и шестого поколений (5G/6G), маломощные широкозонные сети (LPWAN), спутниковые системы связи нового поколения, mesh-сети, а также

программно-определяемые радиосистемы (SDR), которые, благодаря своей гибкости и масштабируемости, позволяют формировать адаптивные коммуникационные среды под конкретные экономические задачи.

Цифровая трансформация экономики как глубокая перестройка бизнес-моделей и процессов на основе цифровых данных, критическая зависимость производительности, автоматизации и устойчивости от скорости и надёжности радиосвязи, катализаторная роль радиотехнологий для реализации концепций «умная фабрика», «точное земледелие» и «цифровой двойник города», стимулирование новых экономических ниш от дроновой логистики до дистанционного мониторинга инфраструктуры, синергетическая взаимосвязь радиосвязи и цифровой экономики, стратегическое значение телекоммуникационной независимости для национальной безопасности России, роль государственно-частного партнёрства в рамках программ «Цифровая экономика» и Стратегии развития информационного общества, необходимость создания территориально полной радиочастотной инфраструктуры для равного доступа к цифровым услугам и сбалансированного регионального развития.

Реализация курса на технологический суверенитет в сфере радиосвязи сталкивается с объективными трудностями: неравномерность телекоммуникационного покрытия между центральными и удалёнными регионами, зависимость от импортной компонентной базы и необходимость создания благоприятной нормативной среды, развития кадров и стимулирования внутреннего спроса на отечественные решения. Добавьте в начало абзаца: «На примере системы ГЛОНАСС показано, как отечественная технология успешного применения российских радиотехнологий служит система ГЛОНАСС, которая обеспечивает не только навигацию, но и контроль транспорта в реальном времени, построение маршрутов, реакцию на нештатные ситуации, сбор телеметрии и аналитику работы автопарков. ГЛОНАСС демонстрирует, как отечественная технология радиосвязи и навигации при глубокой интеграции в цифровую экономику становится драйвером повышения эффективности транспортно-логистической отрасли.

Реализация курса на технологический суверенитет в сфере радиосвязи сопряжена с серьёзными вызовами: дисбаланс телекоммуникационной доступности между мегаполисами и удалёнными территориями, зависимость от импортных компонентов и необходимость гибкого нормативного регулирования. Устойчивое развитие отрасли требует формирования целостной экосистемы, объединяющей науку, производство, государство и пользователей, а также поддержки отечественных НИОКР для создания конкурентоспособных решений и стандартов. При этом ключевым фактором становится не только развитие инфраструктуры, но и её востребованность в реальном секторе через отраслевые цифровые платформы, что в комплексе позволит превратить радиосвязь в стратегический актив национального масштаба [2].

Беспилотные летательные аппараты играют особую роль в расширении применения радиосвязи в России, активно используя в государственном и коммерческом секторах. БПЛА зависят от надёжных радиоканалов для

управления, передачи видео и телеметрии: в сельском хозяйстве дроны передают данные о посевах через LPWAN и сотовые сети для корректировки обработки, в нефтегазовой отрасли патрулируют трубопроводы в труднодоступных регионах, а в службах МЧС и МВД обеспечивают разведку и контроль обстановки. Эффективность этих решений напрямую зависит от качества и суверенности радиотехнологий, поэтому развитие отечественных систем связи для БПЛА становится стратегической задачей, усиливающей экономическую и оперативную устойчивость цифровой инфраструктуры страны.

Будущее радиосвязи в контексте цифровой экономики определяется не столько эволюцией отдельных технических стандартов, сколько степенью её глубокой интеграции в межотраслевые цифровые экосистемы, где она выступает в качестве нервной системы, обеспечивающей синхронизацию данных, устройств и решений в реальном времени. Одним из наиболее многообещающих направлений является конвергенция радиотехнологий с искусственным интеллектом: уже сегодня появляются адаптивные сети, способные в автоматическом режиме оптимизировать распределение частотного ресурса, предсказывать сбои и перераспределять трафик в зависимости от критичности задач, например, в условиях ЧС или кибератак. Параллельно набирает обороты интеграция радиосвязи с концепцией цифровых двойников, когда виртуальные копии физических объектов, будь то городская транспортная система или промышленный цех, управляются на основе данных, поступающих по радиоканалам от тысяч сенсоров и исполнительных устройств.

Реализация радиосвязи в цифровой экономике России уже выходит за рамки пилотных проектов: в рамках нацпроекта «Производительность труда» на промышленных предприятиях внедряются отечественные частные LTE-сети для промышленного интернета вещей, в транспортной сфере радиомодули интегрируются в систему «Платон» и железнодорожные платформы для автоматической идентификации грузов и пассажиров, а в ЖКХ десятками регионов развернуты LPWAN-сети для удалённого сбора показаний счётчиков. Эти решения снижают издержки, повышают прозрачность расчётов и демонстрируют превращение радиосвязи из абстрактной технологии в повседневный инструмент цифровой трансформации реального сектора экономики.

Дальнейшее развитие радиосвязи в цифровой экономике будет всё меньше определяться исключительно техническими параметрам, такими как скорость передачи или пропускная способность, и всё больше зависеть от комплекса условий, лежащих за пределами инженерной сферы. В ходе анализа выявлено, что без чёткого регулирования использования радиочастотного спектра, упрощённых процедур размещения оборудования и единых требований к совместимости устройств масштабное внедрение передовых решений будет сдерживаться административными барьерами. Особенно остро этот вопрос стоит в условиях, когда одни и те же частоты могут использоваться как для коммерческих, так и для государственных нужд, что требует выработки баланса между национальной безопасностью и рыночной эффективностью [3].

Вторым фундаментальным вызовом выступает экономическая целесообразность развёртывания радиоинфраструктуры в малоимущих регионах. Инвесторы, естественно, стремятся к быстрой окупаемости, тогда как обеспечение связью удалённых территорий, это скорее задача социальная, а не прибыльная, что означает, что без механизма субсидирования, перекрёстного финансирования или обязательных лицензионных условий такие зоны рискуют надолго остаться «белыми пятнами» на цифровой карте страны, что, в свою очередь, закрепляет региональное неравенство и ограничивает доступ к цифровым услугам значительной части населения.

Исследование подтверждает, что даже самые продвинутые сети окажутся малоэффективными, если у предприятий и госорганов не будет специалистов, способных не только эксплуатировать, но и адаптировать эти технологии под свои задачи. Это требует трансформации образовательных программ с акцентом на междисциплинарные компетенции, сочетающие знания в области телекоммуникаций, анализа данных и отраслевой специфики. Наконец, важнейшей перспективой видится переход от логики «поставил антенну - получил связь» к логике «цифрового партнёрства», когда поставщики радиоинфраструктуры становятся соучастниками бизнес-процессов заказчика, предлагая не просто канал, а готовые отраслевые решения. Именно такой сдвиг и станет, вероятно, главным маркером зрелости радиосвязи как элемента цифровой экономики будущего.

Проведённый анализ показал, что современные технологии радиосвязи являются важным фактором развития цифровой экономики, однако их потенциал в России используется не в полной мере. В ходе исследования установлено, что ключевыми ограничениями выступают неравномерное покрытие, зависимость от импортных компонентов и недостаток квалифицированных специалистов. Обосновано, что преодоление данных барьеров требует комплексного подхода, включающего развитие отечественных технологических решений (в том числе стандартов LTE и LPWAN), расширение практики государственно-частного партнёрства и совершенствование системы подготовки кадров. Следовательно, поставленная цель исследования достигнута: результаты подтверждают, что сочетание технологических и организационных мер способствует повышению роли радиосвязи как стратегически значимого ресурса национального развития и укреплению технологического суверенитета страны.

#### Литература

- [1]. Информационные технологии в управлении организацией: роль, цель и общая характеристика управленческих ИТ [Электронный ресурс] // Cleverence.ru. - URL: <https://www.cleverence.ru/articles/auto-business/informatsionnye-tehnologii-v-upravlenii-organizatsiy-rol-tsel/> (дата обращения: 08.12.2025).
- [2]. Компьютерные технологии в управлении [Электронный ресурс] // Spravochnik.ru. - URL: [https://spravochnik.ru/informatsionnye\\_tehnologii/kompyuternye\\_tehnologii\\_v\\_upravlenii/](https://spravochnik.ru/informatsionnye_tehnologii/kompyuternye_tehnologii_v_upravlenii/) (дата обращения: 08.12.2025).
- [3]. Применение компьютерных технологий в управлении организацией [Электронный ресурс] // Молодой учёный. - 2019. - № 206. - С. 44. - URL: <https://moluch.ru/archive/206/50348> (дата обращения: 08.12.2025).

## **КЛАССИФИКАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВ ВНЕДРЕНИЯ НОВОГО ПРОДУКТА В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

В условиях высокой нестабильности рынка, усиления конкурентной борьбы и сокращения жизненного цикла продуктов способность производственных организаций своевременно обновлять продуктовый портфель становится критическим фактором устойчивого развития. Традиционный операционный менеджмент, ориентированный на поддержание стабильности, не в полной мере приспособлен для реализации стратегических изменений. Именно поэтому проектная деятельность, направленная на создание уникальных результатов в условиях временных и ресурсных ограничений, приобретает особую значимость [1, 2].

Среди множества типов проектов, реализуемых на производственных предприятиях, ключевое место занимают проекты внедрения нового продукта. Они обеспечивают связь между инновационными разработками и серийным производством, выступая инструментом реализации стратегии развития. Однако многообразие таких проектов требует их систематизации и детального описания характеристик, что позволит выбирать адекватные методы управления на каждом этапе жизненного цикла проекта. Целью данной статьи является представление классификации проектов внедрения нового продукта и раскрыть их основные характеристики, влияющие на организацию управления.

В современной литературе под проектом внедрения нового продукта понимают комплекс взаимосвязанных мероприятий, ограниченных во времени и ресурсах, направленных на создание и запуск в серийное производство нового или существенно модернизированного изделия, отвечающего стратегическим целям предприятия и требованиям рынка [3, 4]. Такие проекты интегрируют результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с производственными мощностями, логистикой и сбытовой сетью.

Важно отметить двойственную роль проектов в производственной системе: с одной стороны, они являются инструментом развития и внедрения инноваций, с другой – временно отвлекают ресурсы от основного производства, что создаёт дополнительные риски и нагрузку на персонал [5]. Это определяет необходимость тщательного планирования и координации.

Для систематизации подходов к управлению проектами внедрения нового продукта целесообразно использовать классификацию по различным признакам. На основе анализа работ Г.А. Бучаева [3], Т.В. Преображенской [5] и других авторов разработана классификация, представленная в таблице 1.

Представленная классификация показывает, что выбор методов управления, состава команды, бюджета и длительности проекта напрямую зависит от его типа. Например, инновационные проекты требуют применения

гибких методик и активного риск-менеджмента, тогда как модернизационные могут успешно реализовываться в рамках традиционного waterfall-подхода. Независимо от типологической принадлежности, можно выделить совокупность общих характеристик, присущих всем проектам внедрения нового продукта. Четкая целевая ориентация на результат. Конечной целью является не просто разработка опытного образца, а налаживание серийного производства и выход на рынок с конкурентоспособным продуктом. Это отличает такие проекты от чисто исследовательских, где результат может быть не столь осязаем [4].

Ограниченная длительность. Сроки реализации проекта жестко регламентированы. Для проектов в машиностроении средняя продолжительность от старта до выпуска первой промышленной партии может составлять от 6 месяцев (для простых модернизаций) до 3–5 лет (для сложной инновационной продукции) [6]. Задержка вывода продукта на рынок может привести к потере конкурентного преимущества.

Высокая ресурсоемкость и межфункциональность. Такие проекты требуют привлечения разнородных ресурсов: финансовых (инвестиции в оборудование), материальных (сырье, комплектующие), трудовых (конструкторы, технологи, производственные рабочие, маркетологи). Это обуславливает необходимость эффективной координации между различными подразделениями предприятия [1].

Таблица 1 – Классификация проектов внедрения нового продукта в производственной организации

Классификационный признак	Типы проектов	Краткая характеристика
По степени новизны продукта	Инновационные	Создание продукта, не имеющего аналогов на рынке; связаны с высокими рисками и значительными затратами на НИОКР.
	Модернизационные	Улучшение существующих характеристик продукта (дизайн, функционал, материалы); риски умеренные.
	Импортозамещающие	Освоение производства продукта, ранее закупавшегося у внешних поставщиков; актуальны в текущих экономических условиях.
По масштабу (сложности)	Крупные (комплексные)	Требуют создания новых производственных участков, закупки уникального оборудования, привлечения значительных инвестиций.
	Средние	Реализуются в рамках существующих цехов, но с переналадкой оборудования и изменением технологических потоков.
	Малые (локальные)	Внедрение незначительных изменений (например, новой упаковки или добавления опции) без остановки основного производства.

Продолжение таблицы 1 – Классификация проектов внедрения нового продукта в производственной организации

Классификационный признак	Типы проектов	Краткая характеристика
По источнику инициативы	Рыночно-ориентированные	Иницируются маркетинговой службой на основе изучения спроса.
	Технологические	Иницируются производственным или научным отделом на основе новой технологии или изобретения.
По степени вовлеченности производства	Проекты с полным циклом	Включают все этапы от идеи до серийного выпуска.
	Проекты с подготовкой производства	Основная разработка выполнена сторонними организациями, проект фокусируется на технологической подготовке и запуске в цехах.

Уникальность и новизна. Даже если продукт является аналогом уже существующего на рынке, для конкретного предприятия его внедрение представляет собой уникальную задачу, связанную с адаптацией технологии, обучением персонала, наладкой оборудования.

Высокая степень неопределенности и риска. Проекты внедрения нового продукта сопряжены с целым спектром рисков: технологические (невозможность достижения заданных характеристик, брак при освоении), рыночные (неверный прогноз спроса, появление более сильного конкурента), финансовые (превышение бюджета, рост стоимости заемных средств) и другие [3].

Учитывая перечисленные характеристики проектов, управление проектами внедрения нового продукта требует интеграции методов управления проектами и управления организацией. На этапе инициации важно провести всесторонний анализ рынка и технологических возможностей. При планировании необходимо закладывать резервы времени и бюджета на возможные корректировки, а также активно применять инструменты управления рисками. В ходе реализации ключевую роль играет координация работы функциональных подразделений (НИОКР, производство, маркетинг, снабжение) и обеспечение постоянной коммуникации между ними [7].

Итак, проекты внедрения нового продукта представляют собой сложный и многоаспектный объект управления. Их ключевыми характеристиками являются высокая степень неопределенности, межфункциональность, жесткая временная ограниченность и наличие специфического жизненного цикла, интегрирующего разработку и производство. Предложенная классификация позволяет дифференцировать подходы к управлению в зависимости от типа проекта, что способствует повышению эффективности реализации стратегических изменений на предприятии. Дальнейшие исследования могут быть направлены на разработку методических рекомендаций по выбору инструментов управления проектами для различных типов проектов внедрения новой продукции.

- [1]. Левушкина, С.В. Управление проектами : учебное пособие / С.В. Левушкина ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. – 204 с. – URL: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=484988](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=484988) (дата обращения: 01.03.2026).
- [2]. Зеленский, П.С. Управление проектами : учебное пособие / П.С. Зеленский, Т.С. Зимнякова, Г.И. Поподько и др. ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : СФУ, 2017. – 132 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497741> (дата обращения: 03.03.2026).
- [3]. Бучаев, Г.А. Управление проектами: курс лекций / Г.А. Бучаев ; Дагестанский государственный университет народного хозяйства. – Махачкала : ДГУНХ, 2017. – 104 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=473822> (дата обращения: 01.03.2026).
- [4]. Балашов, А.И. Управление проектами : учебник для бакалавров по экономическим направлениям и специальностям / А.И. Балашов, Е.М. Рогова. – Москва : Юрайт, 2014. – 383 с.
- [5]. Преображенская, Т.В. Управление проектами : учебное пособие / Т.В. Преображенская, М.Ш. Муртазина, А.А. Алетдинова ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : НГТУ, 2018. – 123 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574957> (дата обращения: 03.03.2026).
- [6]. Краюшкина, М.В. Методология проектирования в нефтегазовой отрасли и управление проектами : учебное пособие / М.В. Краюшкина ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : СКФУ, 2014. – 125 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457398> (дата обращения: 10.03.2026).
- [7]. Лёвкина (Вылегжанина), А.О. Организационный инструментарий управления проектом : учебное пособие / А.О. Лёвкина (Вылегжанина). – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 312 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275276> (дата обращения: 10.03.2026).

*Е.А. Смирнова, студ.; рук. А.В. Зедаина, ст. преп.  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

## **ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННЫХ РОССИЙСКИХ МУЗЕЕВ**

В настоящее время инновации становятся неотъемлемой частью общественной жизни. Нововведения обширно используются во многих сферах жизнедеятельности человека, не осталось без внимания и культурное пространство. Внедрение интерактивных технологий в музейную деятельность является одним из способов роста посещаемости, а также расширяет границы восприятия культурной жизни общества, даёт возможности для прогрессивного развития населения, благодаря приобретению новых знаний.

Возможности применения современных технологий очень широки. Стоит отметить основные аспекты и способы использования новшеств в деятельности музеев:

- продажа электронных билетов;
- интеллектуальные системы видеонаблюдения;
- система виртуальных туров;
- интерактивные технологии.

В XXI веке на замену бумажным билетам приходят цифровые. Всё чаще предпочтение отдается именно электронному носителю. В 2024 году исследование рынка билетов на офлайн-мероприятия подготовили три крупнейших билетных оператора на российском рынке – Яндекс Афиша, Kassir.ru и МТС Live. По данным исследовательской компании GfK (Growth from Knowledge – «Нюрнбергское общество исследований потребителей»), Яндекс

Афиша – самый популярный билетный оператор в России: опрос показал, что 15% жителей городов покупают билеты онлайн, на данном сервисе [1].

Стоит отметить, что популярность электронных билетов растёт благодаря проекту «Пушкинская карта», который появился в России 1 сентября 2021 года. Этот федеральный проект был запущен по инициативе президента РФ для молодежи в возрасте от 14 до 22 лет. В этой связи, по данным исследования компаний, в 2023 году по ней купили 5 млн билетов в музеи, что составило 17% от всех по «Пушкинской карте» [1].

По данным проведённого исследования на 2023 год, рынок билетов на офлайн-мероприятия в высокой степени цифровизован: на онлайн канал продаж билетов приходится 64% общего рынка (рисунок 1). Это связано с рядом факторов:

- высоким проникновением интернета и мобильных устройств и высоким общим уровнем цифровизации;
- удобством покупок билетов онлайн (возможностью выбора, сравнения цен и т.д.).

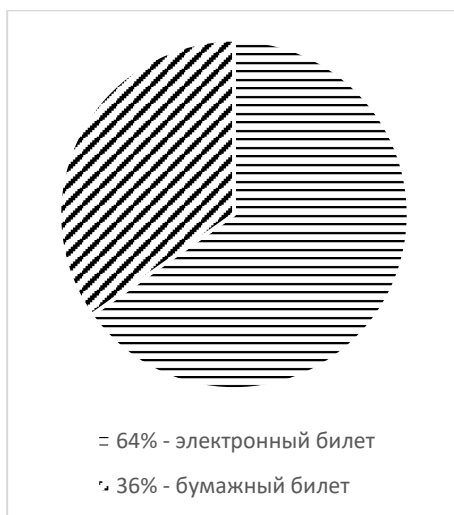


Рисунок 1 – Структура рынка офлайн-мероприятий по каналам продаж в 2023 г., % от млрд руб.

За приобретением билетов следует посещение культурной организации. Для эффективной охраны музейных экспонатов была создана система умного видеонаблюдения, т.к. проблема порчи экспонатов при высоком уровне развития технологий безопасности остается актуальной.

Системы видеонаблюдения в музеях играют многогранную роль, решая следующие задачи.

**1. Поддержание порядка и предотвращение правонарушений.** Системы автоматически фиксируют любые отклонения от установленного режима работы объекта. Они могут предоставлять вспомогательную информацию службам безопасности, основанную на данных от других технических средств. Это позволяет оперативно реагировать на инциденты, включая помощь в определении местоположения и задержании нарушителей с использованием продвинутых алгоритмов видеоаналитики.

2. **Идентификация и верификация.** Системы способны распознавать людей и транспортные средства, что необходимо для подтверждения права доступа в определенные зоны музея.

3. **Сбор и анализ данных для развития.** С помощью видеоаналитики собирается разнообразная информация: статистика посещаемости, данные об очередях и скоплении людей, информация о наиболее востребованных экспонатах или зонах, а также сведения с кассовых аппаратов. Эти данные используются для статистического анализа, маркетинговых исследований и улучшения общего опыта посетителей.

4. **Обеспечение санитарно-эпидемиологической безопасности.** Системы могут использоваться для бесконтактного контроля температуры тела персонала и посетителей, что является важной мерой для предотвращения распространения инфекций.

Так, например, для обеспечения безопасности розария на территории Реставрационно-хранительского центра «Старая деревня» Государственный Эрмитаж внедрил передовую систему аудиовизуального контроля. Она использует нейросетевую видеоаналитику и инновационное оборудование, включая сервер IPDRM на Astra Linux и платформу «Интеллект X», для точного обнаружения несанкционированного доступа и автоматического оповещения нарушителей через всепогодный громкоговоритель IPTRONIC. Это решение значительно повышает эффективность защиты по сравнению с традиционными методами.

Развитие современных технологий позволяет не только усовершенствовать уже имеющиеся экспозиции, но и сделать поход в музей полностью удалённым, что обеспечивают виртуальные туры. Они подразумевают использование интерактивных карт, видеороликов и аудиосопровождения гидом. Такие туры имеют ряд существенных преимуществ:

- доступность для граждан, имеющих ограниченные физические или финансовые возможности;
- возможность детализации изучаемого объекта;
- экономия средств и времени; безопасность;
- неоднократное погружения в путешествие с возможностью его прервать и продолжить в другое удобное время;
- познавательные и экологические эффекты [2].

Виртуальное путешествие может быть разнообразным. Оно включает использование 3D-моделей, виртуальных карт (с помощью очков виртуальной реальности) и 360-градусных фотографий. Для этого в России уже создан сервис «Виртуальный русский музей» – онлайн-платформа, которая позволяет совершить тур по разным музеям России. Тем не менее следует подчеркнуть, что виртуальный туризм не способен в полной мере заменить физическое путешествие. Его роль заключается, прежде всего, в обогащении информации о туристическом объекте и стимулировании желания совершить реальную поездку.

На сегодняшний день в отечественных музеях широко востребованы интерактивные технологии. Используются интерактивные мультимедийные системы, включая дисплеи и столы, которые предоставляют посетителям возможность самостоятельного выбора и изучения контента. Дополнительно установлены информационные киоски – сенсорные терминалы, обеспечивающие оперативный доступ к справочной информации о музее и его экспозициях. Музей истории Екатеринбурга предлагает своим гостям полистать интерактивную книгу, на страницах которой буквально оживает история города.

Благодаря видеосканам и видеоэкранам – системам видеоотображающих устройств (ЖК-дисплеи, плазменные экраны), которые объединены между собой, в музее-заповеднике Сталинградская битва события 23 августа 1942 года оживают на глазах наблюдателей.

По данным Министерства Культуры, с 2012-ого года посещаемость музеев выросла на 65 миллионов в год, а доходы музеев с платных услуг поднялись с 6,2 до 17,7 миллиардов рублей. Самым ожидаемым типом технологии со стороны посетителей оказались VR и AR, вторым – виртуальные помощники (рисунок 2) [3].

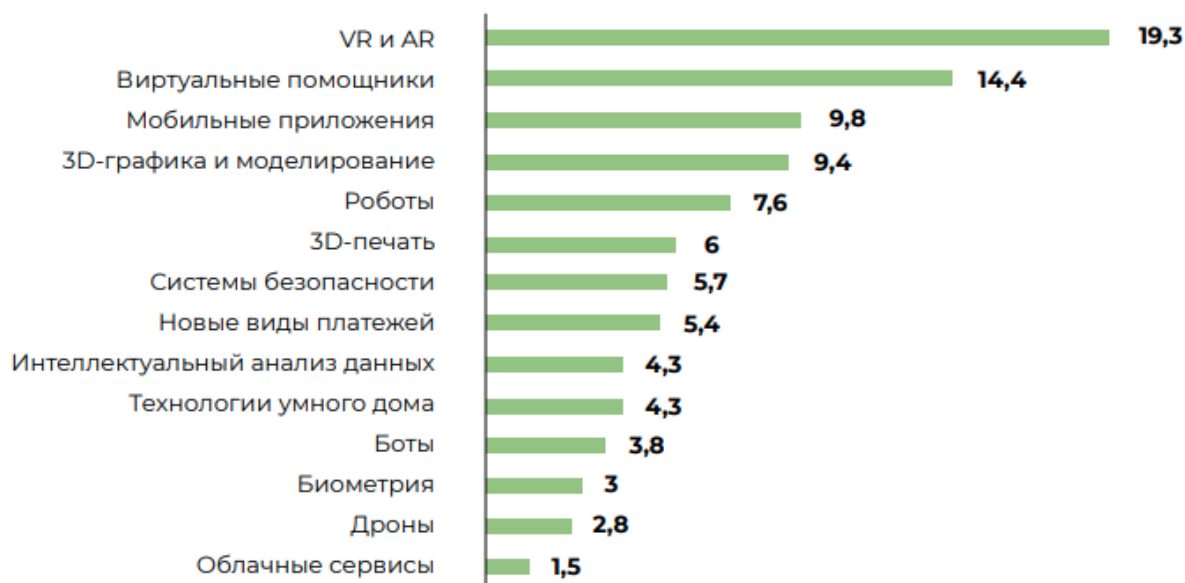


Рисунок 2 – Самые ожидаемые технологии в музеях и галереях по данным исследования ГМИИ им. А.С. Пушкина (2021г.) среди посетителей [4]

Таким образом, можно сделать вывод, что цифровизация охватывает всё больше аспектов общественной жизни и оказывает на них огромное влияние. Инновационные технологии разнообразны и находят применение во всех сферах деятельности человека. В области музеев инновации упрощают работу сотрудников, делают посещение культурного заведения интересным и доступным, а также помогают сохранить историческую память. Важно помнить, что информационные технологии не заменяют человека. Они призваны помочь обществу стать ближе к культуре, истории и друг-другу.

## Литература

1. Исследование российского рынка билетов на развлекательные и спортивные офлайн-мероприятия [Электронный ресурс] // OKS Labs. 2024. URL: <https://adindex.ru/publication/analytics/search/> (дата обращения: 29.02.2026).
2. Плотникова В.С., Колесникова Н.В. Инновации в экскурсионной работе: концепции, технологии, практика: Монография / Под ред. О.Е. Афанасьева. М.: Директ-Медиа, 2021. С. 61-81.
3. Сводные статистические данные по музеям [Электронный ресурс] // Портал открытых данных Министерства культуры Российской Федерации. 2026. URL: [https://opendata.mkrf.ru/opendata/7705851331-stat\\_museum\\_svod](https://opendata.mkrf.ru/opendata/7705851331-stat_museum_svod) (дата обращения: 01.03.2026).
4. Развитие рынка MuseumTech в России [Электронный ресурс] // Vinci Research. URL: <https://vincipr.com/wp-content/uploads/2021/11/innovaczi-v-muzeyah-vinci.pdf> (дата обращения: 01.03.2026).

*И.В. Сорокина, маг.; рук. С.А. Василенко, к.э.н.  
ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I» г. Санкт-Петербург*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ СТРАТЕГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА В РАЗВИТИИ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ТЕХНИКИ**

Стратегический менеджмент – это не простое планирование и формальные отчеты. Это умение видеть общую картину и принимать решения, которые в перспективе делают компанию сильнее и успешнее, а не просто будут держать на плаву. Как отмечают эксперты, это процесс постановки долгосрочных целей и постоянного анализа внутренней и внешней среды для эффективного достижения поставленных задач. Без стратегического подхода любая отрасль, в том числе такая сложная, как железнодорожный транспорт, не сможет справиться с суровыми вызовами в виде конкуренции с другими видами транспорта, ростом затрат, требованиями безопасности и санкциями [1].

Яркий тому пример - Открытое акционерное общество «Российские железные дороги». Занимая лидирующие позиции, транспортная корпорация обеспечивает функционирование железнодорожной инфраструктуры всей нашей страны.

В начале 2000-х гг. завершилась реформа железнодорожного транспорта, в результате произошло создание ОАО «РЖД» на базе упраздненного Министерства путей сообщения РФ. Российская Федерация в лице Правительства РФ выступает единственным акционером ОАО «РЖД», определяя особый статус корпорации в национальной экономике. Филиальная сеть компании включает 16 железных дорог – территориальных филиалов, а функциональные филиалы дополняют территориальную структуру и обеспечивают централизованное управление отдельными видами деятельности.

В последние годы корпорация столкнулась с серьезными испытаниями. По данным АО «Эксперт РА», нагрузка на сети в первые пять месяцев 2025 года снизилась на 7,3%, списание подвижного состава выросло на 86% (до 38,3 тыс. единиц), а чистый долг увеличился на 20% и достиг 3,33 трлн. рублей. EBITDA маржи снизилась до 28%. Одна из скрытых, но очень важных причин таких

показателей – недостаточная глубина и качество испытаний в центрах тестирования железнодорожной техники [2].

Недостаточное тестирование в испытательных центрах железнодорожной техники – серьезная проблема для всей отрасли. Когда вагоны, локомотивы или системы безопасности не проходят полные и качественные тесты – это приводит к авариям, экономическим потерям и снижению эффективности транспорта. Это связано, в том числе с износом и отказами оборудования, которые можно было предотвратить, проведя более тщательные испытания. Проблемы с качеством влияют на всю экономику транспорта.

Стратегический менеджмент помогает разобраться в этой проблеме и найти выход. Исследователи предлагают множество методов и подходов к решению таких стратегических проблем. В частности, Заболоцкая В.В. считает, что стратегический менеджмент – это процесс постановки целей и анализа среды для их достижения. Применяя PEST анализ как метод оценки внешней среды, получится понять причину проблемы. Технологические факторы - недостаток современного оборудования для тестов, и экономические факторы создают угрозы для отрасли [1].

Прежде чем приступить, например, к закупке оборудования, необходимо провести анализ внутренних проблем. SWOT-анализ выявляет сильные и слабые стороны: ограниченные мощности испытательных центров, а также возможности: цифровизация для повышения эффективности, изменение системы мотивации персонала.

Для оценки текущего положения испытательных центров удобно применить SWOT-анализ. Он показывает, что сильные стороны, такие как научная база и опыт, можно использовать для реализации возможностей получения взаимовыгодного партнерства и грантов. Слабые же стороны в виде устаревшего оборудования и перегрузки требуют срочного внимания, чтобы минимизировать такие угрозы как конкуренция и санкции (таблица 1).

Чтобы решить проблему недостаточных испытаний и некачественного тестирования, которые приводят к увеличению аварийности, росту затрат на ремонт и, как например, снижение пассажирооборота на 0,9% в 2025 году, необходимо использовать правильные стратегии развития [3].

Например, стратегия роста по Ансоффу - расширять возможности центров: не только закупать новое оборудование, но и обучать и мотивировать персонал. Стратегия дифференциации - расширить линейку тестов, проводить уникальные испытания, которых нет в регионе, например, тесты на экобезопасность или арктические условия. Стратегия лидерства по издержкам - снижать затраты за счет автоматизации. Например, сократить время выдачи документов за счет автоматизации рутинных операций. Электронные журналы, вместо бумажных. Программы для автоматической обработки данных с датчиков и т.п.

Таблица 1 – SWOT-анализ испытательных центров железнодорожной техники Санкт-Петербурга

Сильные стороны	Слабые стороны
-уникальная научная база и квалифицированные специалисты; -аккредитация и большой опыт сертифицированных испытаний; -географическое преимущество – близость к РЖД, заводам и портам Балтики; -возможность проводить уникальные тесты, например, в арктических условиях или на долговечность.	-недостаток финансирования на обновление материальной базы; -зависимость от бумажного документооборота и ручной обработки данных; -ограниченное количество современного измерительного оборудования; -высокая нагрузка - не хватает времени на глубокие, длительные тесты.
Возможности	Угрозы
-увеличение заказов от РЖД и вагоностроительных заводов на фоне импортозамещения; -гранты и программы Минтранса, РЖД, Правительства Санкт-Петербурга; -партнерство с промышленностью и ВУЗами для совместных проектов; -внедрение простых цифровых инструментов для ускорения обработки данных и отчетов.	-конкуренция со стороны московских и тихвинских испытательных полигонов; -санкции на импорт высокоточного оборудования и датчиков; -снижение объемов перевозок и погрузки и, следовательно, меньше заказов на испытания; -увеличение требований к безопасности и сертификации приводит к еще большей нагрузке на центры.

Самое важное – внедрять эти стратегии в жизнь. Реализация стратегии включает этапы: анализ конфликтов, распределение ресурсов, создание системы поощрений [1].

Таким образом, опираясь на модели стратегического менеджмента и цифровизацию, можно существенно сократить количество проблем от недостаточных испытаний. Начать можно с пилотного проекта в одном из петербургских центров, например, в испытательном центре железнодорожной техники ПГУПС: закупить оборудование, обучить персонал, подключить цифровые системы. Если мы грамотно применим стратегический менеджмент, то сможем не просто выровнять ситуацию с испытаниями, а сделаем центры тестирования одними из лидеров отрасли. Эффект будет виден уже через год: меньше поломок, меньше простоев, меньше убытков. А значит - надежнее железная дорога для всей страны [4].

#### Литература

- [1]. Заболоцкая В.В. Стратегический менеджмент: учебно-методическое пособие. СПб: Научное издание, 2025. - 112 с.
- [2]. Эксперт Ра. Подтверждение кредитного рейтинга ОАО «РЖД» на уровне ruAAA. URL <https://raexpert.ru/releases/2025/jul01b> (дата обращения: 13.03.2026).
- [3]. ОАО «РЖД», снижение пассажирооборота на 0,9% в 2025 году. URL <https://company.rzd.ru/ru/9401/page/78314?id=226045> (дата обращения: 13.03.2026).
- [4]. Эксперт Ра Транспорт: позитивные результаты, стабильный прогноз. [https://raexpert.ru/researches/transport\\_2024/](https://raexpert.ru/researches/transport_2024/) (дата обращения: 13.03.2026).

*М.Д. Сосновский, Р.А. Хочуев, А.А. Басистый, М.И. Дудогло, А.Т. Шахбанов, студ.  
рук. А.В. Горбенко к.т.н., доц,  
ФГБОУ «НИУ «МЭИ» г. Москва*

## **ЗАМКНУТЫЙ ЯДЕРНЫЙ ТОПЛИВНЫЙ ЦИКЛ: ОТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИМПЕРАТИВА К ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ**

Современная атомная энергетика сталкивается с фундаментальным противоречием: являясь одним из ключевых источников низкоуглеродной генерации, она неизбежно производит высокорadioактивные отходы в виде отработавшего ядерного топлива. На сегодняшний день в мире накоплены сотни тысяч тонн такого топлива, которое в рамках традиционного открытого цикла подлежит окончательному захоронению в глубинных геологических формациях [1]. Вместе с тем, реализация проектов подобных хранилищ сопряжена с серьезными экологическими рисками и экономическими сложностями, что ставит под сомнение саму концепцию захоронения как таковую. В качестве действенной альтернативы выступает замкнутый ядерный топливный цикл, представляющий собой комплексный технологический процесс, который охватывает все этапы – от добычи и переработки урановой руды, обогащения урана и производства свежего топлива до его выжигания в реакторах, последующего хранения отработавшего топлива с его обязательной переработкой и выделением актиноидов для изготовления нового топлива.

Цель настоящей статьи заключается в демонстрации того, как замкнутый цикл закономерно трансформируется из сугубо технологического ответа на экологические вызовы в экономически привлекательную и стратегически обоснованную модель, способную обеспечить долгосрочную энергетическую безопасность и подлинную ресурсную независимость.

Главный экологический аргумент в пользу замкнутого ядерного топливного цикла (ЗЯТЦ) заключается в возможности радикального сокращения времени потенциальной опасности отходов. В открытом цикле содержащиеся в отработавшем топливе минорные актиноиды – нептуний, америций и кюрий – обуславливают радиотоксичность, сохраняющуюся на протяжении сотен тысяч лет. Замкнутый цикл предлагает принципиально иной подход: путем переработки отработавшего топлива и разделения его компонентов с последующим превращением наиболее опасных долгоживущих изотопов в специализированных реакторах удастся сократить время достижения радиационной эквивалентности до 50-70 лет [2]. Согласно исследованиям, применение замкнутого цикла позволяет снизить необходимую площадь геологического хранилища более чем на 90 процентов по сравнению с прямым захоронением отработавшего топлива [3]. Таким образом, замкнутый цикл дает возможность не закапывать опасные отходы на миллион лет, а дожигать их, превращая в дополнительную энергию и кардинально снижая нагрузку на будущие поколения.

Вторым критическим фактором является ограниченность запасов природного урана. При существующих темпах потребления в открытом цикле разведанные запасы могут быть исчерпаны уже во второй половине XXI века. Реакторы на тепловых нейтронах (ВВЭР, PWR) используют менее 1% энергетического потенциала природного урана (изотоп  $^{235}\text{U}$ ), отправляя 99% (в основном  $^{238}\text{U}$ ) в отвалы или в ОЯТ [4]. ЗЯТЦ позволяет совершить так называемый «бридинг» – расширенное воспроизводство ядерного горючего. В реакторах на быстрых нейтронах (БРЕСТ-ОД-300)  $^{238}\text{U}$  превращается в плутоний-239, который затем также используется в качестве топлива. Это превращает уран-238 в полноценный энергоресурс, увеличивая энергоотдачу от добытого урана [5]. По сути, атомная энергетика приобретает черты возобновляемой – запасов накопленного ОЯТ и обедненного урана хватит на сотни лет даже без новой добычи, что делает отрасль неуязвимой для колебаний цен на урановом рынке и геополитических рисков.

Долгое время главным препятствием для внедрения ЗЯТЦ была экономика. Строительство заводов по переработке и производству нового смешанного топлива требует колоссальных капитальных затрат. Исследования европейских сценариев показывают, что приведенная стоимость электроэнергии для замкнутого цикла с преобразованием может быть на 35% выше, чем для открытого цикла, причем 60-70% затрат приходится именно на капитальное строительство новых объектов. [6]

При этом модель экономической оценки меняется при учете следующих факторов:

Волатильность цен на уран: рост цен на природный уран делает переработку и повторное использование все более рентабельным.

Технологическая интеграция: проекты нового поколения, такие как российский «Прорыв», предлагают кардинально иное экономическое решение. Создание пристанционного замкнутого цикла на одной площадке исключает логистические издержки и, что важнее, снимает проблему транспортировки высокорadioактивных материалов. Это пример экономики замкнутого цикла на локальном уровне.

Энергетическая независимость: для стран-импортеров урана наличие технологии ЗЯТЦ означает полную энергетическую автономию, что является важнейшим экономическим и политическим п

На сегодняшний день лидером в практической реализации полномасштабного ЗЯТЦ является Россия. Опытнo-демонстрационный энергетический комплекс (ОДЭК) в Северске включает три ключевых элемента: реактор на быстрых нейтронах со свинцовым теплоносителем (БРЕСТ-ОД-300), модуль переработки отработанного ядерного топлива (ОЯТ) и модуль производства свежего (нитридного уран-плутониевого) топлива. Запуск комплекса запланирован на 2030 год, и он станет первым в мире примером полностью замкнутого цикла, где реактор сам себя обеспечивает топливом, что позволяет добиться цели по утилизации 95% компонентов ОЯТ.

Параллельно развиваются альтернативные концепции, например, жидкосольевые реакторы. Компания Stellaria предлагает концепцию «возобновляемого деления» в быстром жидкосольевом реакторе, где переработка (пирохимическая) интегрирована в топливный цикл, позволяя непрерывно очищать соль от продуктов деления и добавлять свежий <sup>238</sup>уран [7], что обещает еще более низкие эксплуатационные расходы в долгосрочной перспективе.

Для количественной оценки перехода от экологического императива к экономической целесообразности проведен сравнительный анализ приведенной стоимости электроэнергии (LCOE, Levelized Cost of Energy) для двух сценариев развития атомной энергетики на горизонте до 2050 года по показателю приведенной стоимости электроэнергии (Таблица 1).

Таблица 1 – Сравнение экономических показателей открытого и замкнутого ядерных топливных циклов

Показатель	Открытый цикл	Замкнутый цикл
Капитальные затраты	4500 \$/кВт	6000 \$/кВт
Затраты на обращение с отходами	1,5 цента/кВт·ч	0,3 цента/кВт·ч
LCOE при цене урана 80 \$/фунт	6,9 цента/кВт·ч	7,2 цента/кВт·ч
LCOE при цене урана 160 \$/фунт	8,6 цента/кВт·ч	7,2 цента/кВт·ч
Экономия при высоких ценах на уран	—	16%

В первом сценарии (открытый цикл) рассматриваются традиционные реакторы на тепловых нейтронах мощностью 1200 МВт, где отработавшее ядерное топливо считается отходом и готовится к захоронению. Во втором сценарии (замкнутый цикл) анализируются реакторы на быстрых нейтронах в составе энергокомплекса с пристанционным циклом, использующие уран-плутониевое топливо, где закупка природного урана требуется лишь для первоначальной загрузки и компенсации технологических потерь (рисунок 1).

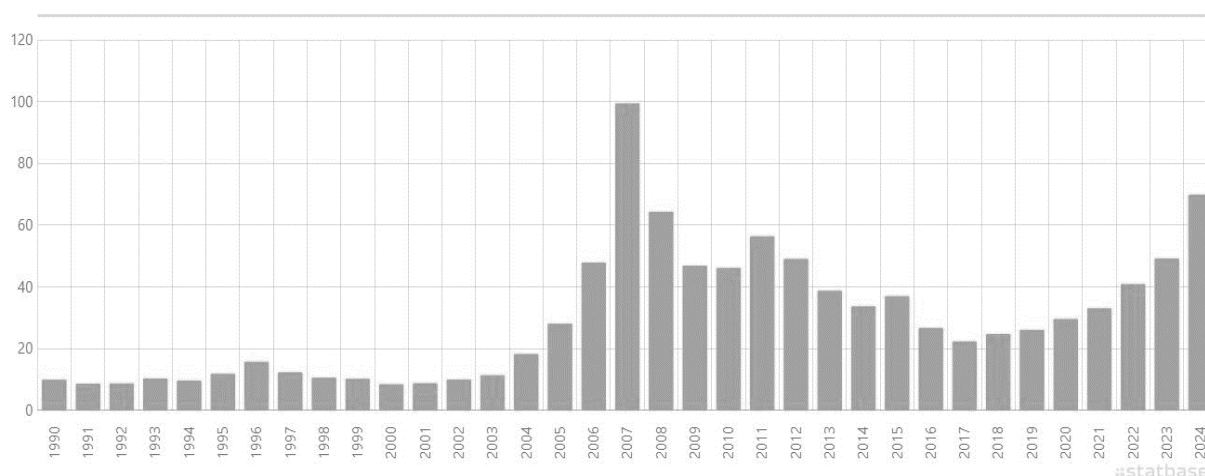


Рисунок 1 – Динамика цен на природный уран (1990-2024 гг.), долл./фунт U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>

При расчетах были приняты следующие допущения: капитальные затраты для открытого цикла составляют 4500 долларов за киловатт, для замкнутого –

6000 долларов за киловатт; цена урана варьируется от 80 долларов за фунт в базовом сценарии до 160 долларов в стресс-сценарии; затраты на обращение с отходами оцениваются в 1,5 цента за киловатт-час для открытого цикла и 0,3 цента для замкнутого [8].

Ситуация принципиально меняется при учете ценовой волатильности на урановом рынке. Экономика открытого цикла резко ухудшается при росте цен на уран, так при цене урана 160 долларов за фунт приведенная стоимость электроэнергии возрастает до 8,6 цента за киловатт-час. При этом, замкнутый цикл, практически не зависящий от внешних цен на природный уран, сохраняет стабильность на уровне 7,2 цента за киловатт-час [9]. В этом сценарии экономия от использования замкнутого цикла составляет 1,4 цента с каждого киловатт-часа произведенной электроэнергии, или 16 процентов от стоимости электроэнергии открытого цикла. Таким образом, замкнутый цикл выполняет функцию страхования от ценовых рисков на сырьевых рынках.

Не менее важен аспект полной стоимости владения для энергосистемы: в открытом цикле утилизация отходов – это «отложенный» убыток для будущих поколений, не включенный в цену электроэнергии, тогда как замкнутый цикл включает переработку в операционные затраты, исключая «ядерное наследство» и обеспечивая межпоколенческую справедливость [10].

Экономическая целесообразность замкнутого цикла раскрывается, таким образом, не в статике, а в динамике. Если в текущих условиях замкнутый цикл незначительно проигрывает открытому по показателю LCOE, то в условиях долгосрочного прогноза исчерпания дешевого урана, ужесточения экологических требований и введения платы за захоронение отходов, замкнутый цикл к 2040-2050 годам становится безальтернативным лидером по совокупной экономической эффективности. Проект «Прорыв» и аналогичные международные разработки как раз и нацелены на то, чтобы сократить разрыв в капитальных затратах и сделать замкнутый цикл конкурентным уже сегодня.

Еще совсем недавно замыкание ядерного топливного цикла воспринималось научным сообществом как нечто фантастическое и непомерно дорогое, однако сегодня эта технология обретает реальные черты и становится основой будущего атомной энергетики. Ключевая выгода здесь заключается не в сиюминутном заработке, а в долгосрочном вкладе в устойчивое развитие: создании эффективной защиты от резких скачков цен на уран, освобождении будущих поколений от бремени ответственности за опасные отходы, которые иначе оставались бы опасными на протяжении тысячелетий, и формировании практически неисчерпаемого источника энергии, способного обеспечить энергетическую безопасность на столетия вперед.

#### Литература

- [1]. Новак А. Новые технологии мирного атома: продолжая традиции лидерства // Энергетическая политика. – 2025. – №. 9 (212). – С. 10-17.
- [2]. Адамов Е. О. и др. РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ РЕАКТОРНЫХ УСТАНОВОК СО СВИНЦОВЫМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ ДЛЯ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПОКОЛЕНИЯ IV // Атомная энергия. – 2025. – Т. 139. – №. 2. – С. 85-93.

- [3]. Кирсанов А. А. ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ОБЪЕКТОВ ПО ХРАНЕНИЮ И ЗАХОРОНЕНИЮ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ //Universum: технические науки. – 2025. – Т. 2. – №. 7 (136). – С. 16-21.
- [4]. Ульянин Ю. А., Харитонов В. В., Юршина Д. Ю. Прогнозирование динамики исчерпания традиционных энергетических ресурсов //Проблемы прогнозирования. – 2018. – №. 2 (167). – С. 60-71.
- [5]. Лобода М. А., Сысоева А. А., Назарова Т. О. ПРИЕМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕАКТОРОВ НА БЫСТРЫХ НЕЙТРОНАХ ПО ОТНОШЕНИЮ К ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ //Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2024. – №. 12-3 (99). – С. 137-140.
- [6]. Алексеев П. Н. и др. Двухкомпонентная ядерная энергетическая система с тепловыми и быстрыми реакторами в замкнутом ядерном топливном цикле //М.: Техносфера. – 2016.
- [7]. Горбенко А. В., Лозенко В. К., Хромов Е. Е. Экономика масштабирования атомных технологий для энергоснабжения труднодоступных территорий // Вестник Академии Знаний. -2025 - № 6 (71). - стр. 165-170.
- [8]. Мамаев Ю. А., Харитонов В. В. Влияние стоимости пристанционной переработки ОЯТ на эффективность инвестиций в АЭС с быстрым реактором //Глобальная ядерная безопасность. – 2025. – Т. 15. – №. 2. – С. 87-99.
- [9]. Шман Е. А., Атрощенко К. В., Зинчук С. А. Анализ перспективных ядерных реакторов. – 2025.
- [10]. Мильяненко А. А. Постройка атомных станций малой мощности для замещения мощностей тепловых электрических станций. – 2025.

*М.А. Столяренко, студ.; рук. И.А. Жужгина, к.э.н., доц.  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

## **ИНСТРУМЕНТЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЛИНГА В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ НА ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМАХ**

В современном мире управление социально-экономическими проектами качественно преобразуется в связи с цифровизацией всех сфер общественной жизни и трансформацией экономики. Традиционно использовавшиеся методы планирования и контроля сейчас оказываются уже недостаточно эффективными из-за повышения неопределенности и динамичности окружающей среды. Особую актуальность в данном контексте все больше приобретает внедрение системы контроллинга, позволяющей не просто фиксировать отклонения от намеченных целей, но и управлять потенциалом организации в долгосрочной перспективе. Ключевым инструментом мониторинга и оценки проектов становятся цифровые платформы, обеспечивающие высокую скорость поддержки принятия управленческих решений и прозрачность используемых данных. Однако, механическое использование инструментов контроллинга в цифровой среде без учета специфики социально-экономических проектов может привести к искажению результатов.

Концепция контроллинга находится в постоянном развитии и совершенствовании, приспосабливаясь к системе управления организацией, ее структуре и миссии. В работах исследователей принято разделять контроллинг на две составляющие: стратегическую и оперативную [1]. Стратегический уровень ориентирован на долгосрочное развитие: он призван эффективно использовать конкурентные преимущества организации и поддерживать её потенциал в перспективе. Такой подход нередко описывают формулой «делать правильное дело». По сути, это часть стратегического менеджмента, которая объединяет разработку курса действий, контроль за его реализацией и

информационное сопровождение принятия решений. Оперативный контроллинг, напротив, сконцентрирован на внутренних процессах и помогает руководству достигать заданных показателей, чаще всего количественных. Его суть кратко выражают принципом «делать дело правильно» [2].

Значимость стратегического контроллинга для социально-экономических проектов обусловлена рядом фундаментальных причин. Во-первых, такие проекты характеризуются длительным горизонтом планирования, где ошибки стратегического характера, допущенные на ранних этапах, могут стать фатальными для всей инициативы. Во-вторых, социально-экономические проекты ориентированы на создание общественной ценности, что требует учета немонетарных факторов создания стоимости, таких как имидж, квалификация персонала, качество жизни благополучателей, которые возникают раньше монетарных и обеспечивают устойчивость роста. В-третьих, множественность стейкхолдеров (государство, доноры, благополучатели, волонтеры) требует сбалансированного подхода к целеполаганию, который обеспечивает именно стратегический контроллинг. В-четвертых, высокая неопределенность внешней среды, включая изменения законодательства и демографической ситуации, требует наличия информационной системы раннего обнаружения будущих тенденций как вне организации, так и внутри нее.

Методическое обеспечение стратегического контроллинга представляет собой совокупность приемов и инструментов исследования. В результате взаимосвязи инструментария происходит взаимопроникновение и взаимодополнение элементов. К ключевым инструментам стратегического контроллинга относят: SWOT-анализ, анализ стейкхолдеров, жизненный цикл продукта, портфолио-анализ, GAP-анализ, СТЭП-анализ, каждый из которых эффективен в своей области применения [2]. Однако применение этих инструментов в социально-экономических проектах требует существенной адаптации, что и составляет основу практической реализации контроллинга на цифровых платформах. Например, классический SWOT-анализ в социальном проекте должен фокусироваться не на конкурентных преимуществах в плане прибыли, а на возможностях получения грантовой поддержки, партнерства с государством и угрозах изменения законодательства в социальной сфере. Цифровая платформа в этом случае выступает агрегатором внешней информации, автоматически подтягивая данные о новых конкурсах или изменениях в нормативных актах, что позволяет обновлять матрицу SWOT в режиме реального времени.

Портфолио-анализ помогает распределять ограниченные ресурсы между несколькими социальными инициативами, выбирая те, которые дают максимальный общественный эффект. В коммерческом секторе здесь используется матрица BCG, где ось роста рынка и доли рынка определяет позицию продукта. В социально-экономическом проекте оси трансформируются: вместо доли рынка следует использовать «охват целевой аудитории», а вместо роста рынка – «социальная значимость проблемы». Цифровые инструменты позволяют визуализировать эту матрицу, перемещая

проекты по квадрантам по мере поступления данных о благополучателях. Для социально-экономических проектов, прежде всего, важны немонетарные факторы создания стоимости (имидж, квалификация персонала и качество), которые всегда возникают раньше монетарных и обеспечивают устойчивый рост. В таблице 1 представлен обзор ключевых инструментов стратегического контроллинга и особенности их применения в условиях цифровых платформ.

Таблица 1 – Сравнение инструментов стратегического контроллинга

Метод	Главная цель	Сильные стороны	Критические замечания	Возможность автоматизации
SWOT-анализ	Оценка рыночного положения	Быстрота проведения, интуитивная понятность	Сильная зависимость от мнения экспертов	Высокая (сбор данных)
BSC	Трансляция целей в показатели	Охват всех аспектов деятельности	Сложность настройки, требует ресурсов	Высокая
GAP-анализ	Поиск отклонений от цели	Четкий фокус на конкретных цифрах	Низкая эффективность при плохих исходных данных	Средняя (аналитика)
Матрица портфолио	Выбор приоритетных направлений	Наглядное ранжирование проектов	Риск излишнего упрощения реальности	Высокая (визуализация)

Центральное место среди этих методов занимает Сбалансированная система показателей (BSC), нацеленная на повышение стоимости организации. Суть подхода заключается в измерении результативности компании через систему тщательно отобранных метрик, дающих целостную картину ее деятельности [3]. BSC рассматривает компанию сквозь призму четырех взаимосвязанных блоков. Первый блок – «Финансы» – определяет, какие экономические результаты нужны для оправдания ожиданий инвесторов и кредиторов, будь то исполнение бюджета или поиск источников финансирования. Второй блок – «Клиенты» – фокусируется на взаимодействии с получателями услуг и спонсорами, чтобы выйти на нужные финансовые показатели (здесь важны широта охвата и удовлетворенность оказанной помощью). Третий блок – «Внутренние процессы» – рассматривает оптимизацию деятельности для максимально эффективной работы с аудиторией, например, повышение качества соцпрограмм или упрощение отчетности перед фондами. Четвертое направление BSC – «Потенциал» или «Инфраструктура» – фокусируется на нематериальных активах организации. Речь идет о том, насколько компетенции сотрудников соответствуют амбициозным задачам, хватает ли у организации волонтерского ресурса для масштабирования деятельности и не устарело ли техническое оснащение настолько, что тормозит выполнение даже текущих процессов.

Ключевая особенность эффективного стратегического управления –

совместное использование BSC и GAP-анализа, где один инструмент дополняет другой. BSC выступает в роли навигатора: она задает индикаторы для каждой из перспектив, которые в дальнейшем являются целевым ориентиром проекта, а GAP-анализ, основываясь на этих показателях, позволяет на основе установленных индикаторов априори выявлять отклонения текущего состояния организации от поставленных целей. Если с помощью BSC мы формулируем, к чему должны прийти, то GAP-анализ математически обосновывает, почему на данный момент эта цель не достигнута, и подсвечивает зоны для принятия решений [4].

Особенно наглядно эта связка работает в социально-экономических проектах. BSC обеспечивает непрерывный мониторинг ситуации, а GAP-анализ дает четкий алгоритм действий, если фактические результаты начинают отклоняться по сравнению с плановыми. Современные цифровые экосистемы автоматизируют этот тандем: они не просто фиксируют факт отклонения, а в режиме онлайн рассчитывают величину разрыва и автоматически направляют уведомления руководителям, позволяя вмешаться в процесс до того, как ситуация станет критической.

Таблица 1 – Возможности цифровых платформ для задач стратегического контроллинга

Название платформы	Ключевая специализация	Поддержка BSC	Уровень автоматизации	Итоговая оценка
Cascade	Управление стратегией, трекинг KPI	Полная, «из коробки»	Полная	Отлично (5)
AchieveIt	Управление портфелями и OKR	Ограниченная (настройка вручную)	Высокая	Хорошо (4)
WorkBoard	Исполнение стратегии, целеполагание	Полная	Высокая	Хорошо (4)
1С:Управление холдингом	Финансовый контур, бюджеты	Частичная (доработка)	Полная (учет)	Удовл. (3)
План-Факт	Оперативный контроль, дашборды	Не поддерживает	Высокая	Удовл. (3)

Наблюдаемая динамика отчетливо указывает на возрастающую роль контроллинга в проектной деятельности. Если в 2020 году лишь примерно треть проектов (35%) использовала инструменты контроллинга, то к 2024 году этот показатель поднялся до 74%. Ожидается, что к 2026 году цифра приблизится к 87% (Рис. 1).

Анализ практического использования инструментов контроллинга на цифровых платформах подтверждает повышение качества управления. Оценка эффективности социально-экономических проектов строится на множестве критериев, охватывающих технологическую, организационную и социальную

составляющие. Зарубежные платформы вроде Cascade, AchieveIt, а также их отечественные аналоги берут на себя автоматизацию сбора информации и наглядную демонстрацию результатов. Тем не менее, процесс их внедрения сопряжен с препятствиями, главные из которых – недостаточная подготовка кадров и высокая стоимость запуска. Детальное сопоставление функциональных возможностей, совместимости с BSC и степени автоматизации отчетности наиболее популярных цифровых решений для стратегического контроллинга вынесено в таблицу 2. Согласно представленным данным, наивысший балл за глубину проработки функционала и интеграцию со стратегическими метриками получает платформа Cascade [5].

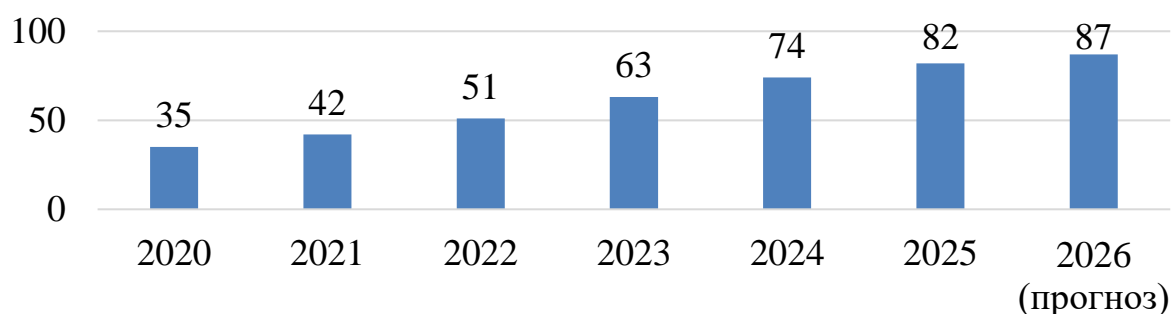


Рисунок 1 – Изменение роли контроллинга в проектной деятельности

Резюмируя вышесказанное, можно отметить, что без стратегического контроллинга сегодня невозможно эффективно управлять сложными социально-экономическими инициативами. Цифровые решения кратно усиливают отдачу от классических инструментов вроде BSC, GAP-анализа или SWOT, так как позволяют оперативно обрабатывать данные и учитывать не только финансовые, но и репутационные, социальные и управленческие факторы успеха. Создание единой системы, объединяющей оперативный учет и стратегическое планирование, напрямую влияет на конечную продуктивность проектов. Закладывать основы контроллинга нужно еще на старте проектного цикла; выбирать методы следует исходя из специфики именно некоммерческого или социального сектора; внедрение «цифры» обязательно сопровождать повышением квалификации команды. Перспективные направления для изучения здесь – разработка прозрачной формулы оценки возврата инвестиций в контроллинг, а также калибровка существующих методик под задачи разных уровней публичной власти. В конечном счете, контроллинг сегодня окончательно перестает быть просто «контролером» и из функции учета превращается в функцию полноценного стратегического партнера, помогающего бизнесу и НКО не выживать, а устойчиво развиваться на долгом горизонте.

#### Литература

- [1]. Николаенко В.Г. Угрозы информационной безопасности в системах поддержки принятия решений // Достижения науки и образования. 2016. №№12 (13). С. 23-24.  
 [2]. Вейцман В. М. Проектирование информационных систем : учебное пособие для вузов / В. М. Вейцман. 2-е

- изд., стер. СПб : Лань, 2022. 316 с. ISBN 978-5-8114-9982-3. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/208946> (дата обращения: 25.09.2023).
- [3]. Гришкин К.А. Сбалансированная система показателей: взаимосвязь со стратегией // Столыпинский вестник. 2024 №10. 9с.
- [4]. Сидорчукова Е.В., Сергеева В.А., Стеблева Е.А. GAP-анализ как эффективный аналитический инструмент // ЕГИ. 2024 №4 (54). С. 216 – 222
- [5]. Ибрагимова Э.М. Цифровая платформа корпоративной системы управления проектами: принципы построения // Вестник науки. 2026 №1 (94). С. 675 – 683

*Д.С. Сухиненко, студ.; рук. М.А. Свириденкова, к.т.н., доц.  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

## **РОЛЬ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ В ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ РЕГИОНОВ РОССИИ**

В современных условиях цифровая трансформация становится ключевым фактором всех отраслей экономики, и электроэнергетика не является исключением. Для Российской Федерации, обладающей одной из крупнейших энергетических систем в мире, переход к цифровым технологиям представляет собой стратегическую необходимость, обусловленную как внутренними потребностями модернизации отрасли, так и глобальными технологическими трендами.

Цифровая трансформация – интеграция цифровых технологий во все сферы функционирования предприятий и отраслей, сопряженное с оптимизацией управления ключевыми технологическими процессами. Главная задача данного процесса – рост эффективности, укрепление конкурентных позиций и улучшение качества сервисов.

Согласно национальной программе «Цифровая экономика Российской Федерации», принятой в 2017 году, цифровизация признана приоритетным вектором государственной стратегии [1].

Ключевые задачи цифровой трансформации:

- повышение эффективности производственных процессов;
- снижение операционных издержек;
- улучшение качества предоставляемых услуг;
- повышение инвестиционной привлекательности компаний;
- обеспечение энергетической безопасности страны [2].

Согласно аналитическим материалам, подготовленным ИТ-холдингом Т1 в период с ноября 2022 по май 2023 года, энергетический сектор лидирует по уровню внедрения цифровых решений среди 12 изученных отраслей экономики РФ. Доля применения цифровых технологий на предприятиях электроэнергетики достигла 31,5% [2].

Процесс цифровой трансформации электроэнергетики России регулируется рядом нормативно – правовых актов:

1. Указ Президента Российской Федерации Путина В.В. от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы».

2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 № 1632р, утверждающего программу «Цифровая экономика Российской Федерации».

3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 5 апреля 2024 г. № 842-р, утверждающее прилагаемое стратегическое направление в области цифровой трансформации социальной сферы, относящейся к сфере деятельности Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, на период до 2030 года.

В рамках стратегии цифровой трансформации, разработанной Ассоциацией «Цифровая энергетика», развитие электроэнергетической отрасли определяется тремя факторами: децентрализация, цифровизация, конвергенция технологий и продуктов [2].

Ключевые цели включают:

- создание единой информационной среды для взаимодействия государства, компаний ТЭК и потребителей;
- разработка и развитие цифровых сервисов и решений в цифровой среде;
- повышение надёжности и безопасности энергоснабжения;
- снижение технологических потерь при передаче электроэнергии;
- внедрение интеллектуальных систем учёта энергии [3].

Рассмотрим проблемы электроэнергетики, решаемые путем цифровой трансформации (табл. 1) [2]. Реализация стратегии цифровизации в отечественной энергетике сопряжена с определенными трудностями, преодоление которых возможно благодаря внедрению современных технологий.

Таблица 1 – Основные проблемы отрасли

Проблема	Решение через цифровизацию
Прогнозируемый рост электропотребления	Повышение производительности электростанций через системы прогнозирования и оптимизации
Высокие требования к качеству и надёжности энергоснабжения	Внедрение систем мониторинга в реальном времени
Негативное влияние на окружающую среду	Системы учёта и контроля выбросов парниковых газов
Недостаток инвестиционных ресурсов	Повышение инвестиционной привлекательности через прозрачность данных
Зависимость от импортных технологий	Развитие отечественного рынка цифровых продуктов
Рост тарифов на электроэнергию	Снижение операционных издержек и технологических потерь
Недостаток квалифицированных кадров	Дистанционное обучение и системы повышения квалификации

По статистике 2024 года, 41% предприятий топливно-энергетического комплекса применяют технологии искусственного интеллекта [4]. Технология интернета вещей используется 53% рассмотренных предприятий электроэнергетики, системы «умного» производства – 43%, роботов и сенсорные технологии – 27%, цифровых двойников – 23% [2].

Перспективные направления развития российской электроэнергетики включают:

- переход к использованию возобновляемых источников энергии;
- децентрализация производства и рынков сбыта электроэнергии;
- интеллектуализация базовой инфраструктуры (развитие технологий «умных сетей» – Smart Grid);
- внедрение активных моделей потребительского поведения;
- развитие интеллектуальных систем учёта;
- технологии накопления энергии [2].

В 2025 году одним из главных направлений стало развитие умных сетей (Smart Grid), которые обеспечивают двустороннюю связь между поставщиком и потребителем электроэнергии.

Рассмотрим связь цифровой трансформации электроэнергетики с экономическим развитием регионов. Цифровая трансформация электроэнергетики оказывает огромное влияние на экономическое развитие регионов России:

1. Рост инвестиционной привлекательности регионов. От внедрения инноваций зависит прибыль, что формирует доходность инвестиций. Регионы с развитой цифровой энергетикой становятся более интересными для капиталовложений [2].

2. Снижение затрат для промышленных предприятий. Цифровизация сокращает технологические потери при передаче энергии, что влияет на конечные тарифы. Локализация производства энергии ближе к потребителю уменьшает расстояния передачи и позволяет удовлетворять спрос с минимальными затратами на распределение [2].

3. Формирование новых рабочих мест. Внедрение технологий требует постоянного обновления компетенций персонала. Создание центров компетенций и новых образовательных программ способствует подготовке кадров для региональной экономики [2].

4. Повышение надёжности энергоснабжения. Стабильное энергоснабжение критически важно для промышленности, социальной сферы и ЖКХ. Цифровой мониторинг позволяет предупреждать аварии и сокращать время восстановления сетей [2].

5. Развитие малого и среднего предпринимательства. Через Единый портал государственных услуг (ЕПГУ) подано около 150 тысяч заявок на техприсоединение к сетям [4]. Упрощение процедур подключения через цифровые платформы активизирует предпринимательскую деятельность в регионах.

Упрощение процедур подключения к энергетической инфраструктуре через цифровые платформы способствует развитию предпринимательской активности в регионах.

Исследования показывают, что цифровая экономика снижает энергопотребление и повышает энергоэффективность через развитие цифровых инклюзивных финансов [5].

Цифровая экономика может улучшить процесс производства и распределения возобновляемой энергии, снизить себестоимость производства возобновляемой энергии [6].

Ожидаемые экономические результаты:

- а) увеличение ВРП регионов за счёт повышения производительности предприятий;
- б) снижение себестоимости промышленной;
- в) рост налоговых поступлений в региональные бюджеты;
- г) повышение качества жизни населения за счёт стабильного энергоснабжения;
- д) привлечение высокотехнологичных производств в регион [7].

Таким образом, в ходе выполнения данной работы была исследована роль цифровой трансформации электроэнергетики в экономическом развитии регионов России. В рамках исследования проанализированы нормативно-правовые основы цифровизации отрасли, включая стратегию «Цифровая экономика», и выявлены ключевые проблемы энергоснабжения, решаемые с помощью внедрения технологий искусственного интеллекта, интернета вещей и интеллектуальных систем учёта. Установлено, что цифровая трансформация способствует повышению инвестиционной привлекательности регионов, снижению технологических потерь и росту надёжности энергоснабжения. На основании изученных статистических данных обосновано прямое влияние цифровых технологий на увеличение валового регионального продукта, развитие малого предпринимательства и улучшение качества жизни населения. Результаты исследования подтверждают стратегическую необходимость продолжения модернизации энергетической инфраструктуры, в частности развития умных сетей (Smart Grid), для устойчивого экономического роста страны.

#### Литература

- [1] Правительство Российской Федерации. Распоряжение от 28 июля 2017 г. № 1632-р Москва.
- [2] Иваненко, О. Б. Цифровая трансформация российской электроэнергетики: перспективы и ограничения / О. Б. Иваненко, Е. В. Головкина // Экономика, предпринимательство и право. – 2023. – Т. 13, № 11. – С. 5063 –5076.
- [3] Кулапин А.И. Цифровая энергетика // Ведомственный проект Минэнерго России.
- [4] Главное за 2024 год в цифровизации ТЭК России. URL: [https://www.ruscable.ru/news/2025/01/08/Glavnoe\\_za\\_2024\\_god\\_v\\_tsifrovizatsii\\_TEK\\_Rossii](https://www.ruscable.ru/news/2025/01/08/Glavnoe_za_2024_god_v_tsifrovizatsii_TEK_Rossii) (дата обращения: 7.03.2026). Режим доступа: свободный.
- [5] Jung-Chan Tsai, Ching-Wei Ho. Impact of Digital Economy on Energy Consumption and Energy Efficiency. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/17/23/10831> (дата обращения: 7.03.2026). Режим доступа: свободный.
- [6] [Lin liu](#), [Jing Liu](#), [Jianing Zhang](#), [Yiyang Zhao](#). Does the Digital Economy Promote Renewable Energy? – Evidence From a Cross-National Sample. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/app5.70015> (дата обращения: 8.03.2026). Режим доступа: свободный.
- [7] Бык Ф. Л., Мышкина Л. С., Кожевников М. В. Повышение устойчивости энергоснабжения регионов на основе локальных интеллектуальных энергосистем // Научный журнал «Экономика региона». – 2023. – Том 19 (вып. 1). С. 163 – 177.

## **БИОИНСПИРИРОВАННЫЙ АЛГОРИТМ ПЛАНИРОВАНИЯ РЕМОНТНЫХ РАБОТ БРИГАД В УСЛОВИХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ**

Сложные технические объекты объединяют большое количество разнородных инженерно-технических систем, включая производственные системы, оборудование, инженерные коммуникации, информационные системы, системы безопасности и пр. Такие объекты объединяют множество единиц оборудования – насосы, компрессоры, теплообменные аппараты, печи, электродвигатели, системы автоматизации, которые в совокупности формируют непрерывный или циклический технологический процесс.

Оборудование при эксплуатации подвергается воздействию экстремальных внешних условий, таких как высокие давления, температурные градиенты, вибрационные нагрузки, агрессивные среды, что приводит к ускоренному износу компонентов и повышению вероятности внезапных отказов. Возникновение даже локальных отклонений от установленных режимов работы таких устройств может привести к каскадному развитию аварийных ситуаций, остановке технологических цепочек, ухудшению качества производимой продукции, а в отраслях с непрерывным циклом (нефтепереработка, металлургия, химическая промышленность) – к значительным экономическим потерям. Для управления подобными объектами используются системы технического обслуживания и ремонта (далее – ТОиР), в основе которых заложен принцип планирования ремонтных воздействий с учетом нормативных требований, фактического состояния оборудования и оперативных данных о возникающих отказах. В соответствии с ГОСТ 18322-2016 «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения», техническое обслуживание определяется как «комплекс технологических операций и организационных действий по поддержанию работоспособности или исправности объекта», а ремонт – как «комплекс технологических операций и организационных действий по восстановлению работоспособности, исправности и ресурса объекта» [1].

В практике управления ремонтными службами промышленных предприятий две основные концепции: планово-предупредительный ремонт и ремонт по техническому состоянию. Первая предполагает жесткую периодичность ремонтных воздействий, формируемую на основе нормативных документов, вторая – назначение ремонта по результатам диагностики. Наряду с этими стратегическими подходами, на оперативном уровне ключевое значение имеет бригадное планирование. Под бригадным планированием понимается оперативное распределение ремонтных заданий между конкретными бригадами (или исполнителями) на краткосрочный период (смена, неделя) с учетом их квалификации, текущей загрузки, доступности запасных частей и приоритетности работ. Однако эффективность бригадного планирования напрямую зависит от предсказуемости потока заявок и стабильности ресурсного

обеспечения. Рост числа внеплановых ремонтов и перебои с поставками запасных частей разрушают эту предсказуемость. В условиях санкционных ограничений, введенных в 2022-2024 гг., проблема планирования ТОиР приобрела дополнительные аспекты сложности. В соответствии с Указом Президента РФ от 3 марта 2022 г. № 92 «О применении специальных экономических мер в сфере внешнеэкономической деятельности в целях обеспечения безопасности Российской Федерации» и последующими постановлениями Правительства РФ, предприятия столкнулись с ограничениями на поставку оборудования, запасных частей и комплектующих западных производителей [2]. Как отмечает технический эксперт Минтранса РФ Д. Ивлиев, «смена поставщиков оборудования и материалов, а также дефицит мощностей НПЗ, сервисных и ремонтных площадок на протяжении нескольких лет стали нормой для российского ТЭК» [3]. Данные обстоятельства привели к необходимости эксплуатации оборудования за пределами установленных ресурсных показателей, что объективно повышает интенсивность отказов и увеличивает долю внеплановых ремонтов.

Для количественной оценки влияния неопределенности на бригадное планирование был проведен анализ данных промышленных предприятий, опубликованных в открытых источниках за период 2021-2025 гг. Согласно данным Федеральной службы государственной статистики Росстат, индекс промышленного производства в машиностроении в декабре 2021 года достигал рекордного значения 190,9 % к аналогичному месяцу предыдущего года, что свидетельствовало о пиковой загрузке мощностей [4]. Обобщенные результаты анализа представлены в таблице 1.

Как следует из представленных данных, доля внеплановых ремонтов демонстрирует устойчивый рост, а нагрузка на ремонтные бригады увеличилась более чем на 50 % за пятилетний период. При этом успешные практики цифровизации, реализованные на таких предприятиях, как ВИЗ-Сталь (Группа НЛМК), показывают возможность обратной динамики: внедрение мобильных инструментов сбора данных о дефектах позволило увеличить долю плановых работ с 17% до 83%, а количество фиксируемых неисправностей возросло в 14 раз [5]. Коэффициент технической готовности (КТГ) оборудования на аналогичных проектах достиг 90,52% [6].

Таблица 1 – Динамика показателей ТОиР на промышленных предприятиях в 2021-2025 гг.

Показатель	2021 г.	2024-2025 гг.
Доля внеплановых ремонтов в общем объеме	34%	47%
Среднее количество внеплановых заявок на бригаду в месяц	8,3	12,7
Индекс промпроизводства (машиностроение, декабрь)	190,9%	123,6% (январь.2025)

В теории и практике управления ремонтными службами есть математические методы, направленные на оптимизацию планирования ремонтных воздействий. Однако каждый из этих методов имеет

фундаментальные ограничения, особенно в условиях высокой неопределенности, характерной для современной промышленности.

Марковские процессы представляют собой один из наиболее развитых подходов к моделированию надежности и планированию ремонтов. В рамках данного подхода функционирование оборудования описывается как случайный процесс с дискретными состояниями – «работа», «отказ», «ремонт», «ожидание ремонта» и т.д. Переходы между состояниями задаются интенсивностями, которые могут быть оценены на основе статистики отказов и восстановлений. Основным недостатком марковских моделей применительно к планированию ТОиР является предположение о том, что переходы между состояниями подчиняются экспоненциальному распределению (отсутствию памяти). В реальных промышленных условиях наработка на отказ и время восстановления далеко не всегда соответствуют экспоненциальному закону. Кроме того, марковские модели плохо адаптируются к изменению структуры оборудования, появлению новых типов отказов (например, при импортозамещении компонентов) и не учитывают влияние внешних факторов, таких как санкционные ограничения на поставку запасных частей. Как отмечается в экспертных оценках, «вместе с новой элементной базой мы получили нулевую собственную статистику отказов... предприятие фактически проводит опыт на «живом производстве» [3], что делает построение корректных марковских моделей невозможным.

Теория массового обслуживания используется для моделирования потоков заявок на ремонт и загрузки ремонтных бригад. В рамках данного подхода ремонтная служба рассматривается как многоканальная система массового обслуживания с очередью, где заявками являются отказы оборудования, а каналами – ремонтные бригады или отдельные специалисты. Ограничением данного подхода является предположение об однородности потока заявок и стационарности режима работы системы. На практике потоки внеплановых заявок изменчивы: они могут возрастать после капитальных ремонтов, в периоды пиковых нагрузок на оборудование, в зимний период и т.д. Кроме того, модели массового обслуживания не учитывают различие в критичности оборудования: отказ компрессора первой линии и отказ вспомогательного вентилятора имеют разный вес, однако в классической СМО они обрабатываются как однородные заявки. Также данный подход не позволяет встраивать плановые ремонты, имеющие жесткие временные окна (остановки производства), в общий поток обслуживания.

Имитационное моделирование гибкий инструмент анализа сложных систем, который позволяет учитывать стохастичность, изменчивость, взаимодействие множества объектов, модели могут включать в себя графики плановых ремонтов, вероятностные распределения отказов, правила приоритизации, ограничения по ресурсам и логистике запасных частей. Несмотря на высокую гибкость, имеет существенные ограничения для оперативного планирования на бригадном уровне. Во-первых, требуют значительных затрат на разработку, калибровку и поддержку в актуальном состоянии. Во-вторых, они дают статистические

прогнозы, но не формируют конкретный план распределения работ на смену или на неделю. В-третьих, не обладают встроенными механизмами самоадаптации: при изменении структуры оборудования или появлении новых типов отказов требуется ручная перенастройка модели. Как отмечается в обзорах практики, даже при внедрении цифровых систем управления ТОиР ключевым остается человеческий фактор в принятии оперативных решений [7].

Таким образом, анализ существующих математических подходов показывает, что ни один из них в отдельности не способен в полной мере решить проблему формирования гибкого плана ремонтной бригады в условиях неопределенности, характеризуемой:

- стохастическим характером возникновения внеплановых отказов;
- переменным потоком заявок;
- изменением структуры оборудования и элементной базы (ориентация на импортозамещение с 2022 года);
- конкуренцией за ресурсы между плановыми и внеплановыми работами;
- необходимостью оперативной адаптации без полного пересчета графиков.

В качестве подхода, позволяющего преодолеть указанные ограничения, предлагается использовать алгоритм, вдохновленный принципами самоорганизации миксомицетов (слизевиков), в частности *Physarum polycephalum*. Данный организм демонстрирует способность формировать оптимальные сетчатые структуры, соединяющие источники питания, и динамически перестраивать эти структуры при изменении внешних условий. Принципы его функционирования адаптируются для решения задачи распределения ресурсов ремонтных бригад между плановыми и внеплановыми работами.

В адаптации к задачам ТОиР алгоритм реализует три базовых механизма.

1. Ремонтные бригады, оборудование, склады запасных частей и ремонтные зоны представляются как узлы сети, а возможные перемещения бригад и логистика материалов – как ребра. В отличие от жесткой иерархии традиционных графиков, сетчатая структура обеспечивает множественность путей выполнения каждой задачи.

2. Роль сигналов выполняют показатели критичности отказа, времени до планового ремонтного окна, наличия запасных частей и текущей загрузки бригад. Участки с высокой концентрацией сигнала (критические отказы, приближающиеся остановки) «притягивают» ресурсы. При возникновении нового отказа перераспределение происходит локально, без полного пересчета всех графиков: ресурсы временно перенаправляются от менее критичных задач.

3. Алгоритм фиксирует часто повторяющиеся маршруты перемещения бригад и устойчивые связи «оборудование – бригада – ЗИП». Такие каналы со временем получают более высокий приоритет, что соответствует накоплению успешных решений. При изменении условий (новое оборудование, смена поставщика) алгоритм сохраняет способность к образованию новых связей.

Реализация этих механизмов обеспечивает следующие преимущества перед традиционными подходами:

- устойчивость к неопределенности – не требуется точный прогноз отказов, алгоритм работоспособен при отсутствии статистики по новой элементной базе;
- интеграция плановых и внеплановых работ – оба типа задач представлены в едином пространстве «источников сигнала», конкуренция за ресурсы разрешается динамически;
- масштабируемость – локальный характер взаимодействий позволяет применять алгоритм как для одной бригады, так и для ремонтной службы холдинга;
- накопление опыта – фиксация устойчивых каналов соответствует аккумуляции знаний об эффективных решениях.

Практическая реализация алгоритма возможна в виде модуля адаптивного планирования, интегрируемого в существующие корпоративные системы управления активами, где:

- входными данными служат: перечень плановых ремонтов с указанием сроков, трудоемкости и требуемых ресурсов; оперативные заявки на внеплановые ремонты с присвоенным приоритетом; данные о наличии запасных частей; информация о доступности ремонтных бригад, их квалификации и текущей загрузке;
- выходными данными являются рекомендации по распределению бригад на ближайшие смены, а также предложения по корректировке плановых графиков.

Проведенный анализ показал, что традиционные математические подходы к планированию ТОиР обладают ограничениями, не позволяющими в полной мере решить проблему адаптивного планирования в условиях неопределенности, вызванной ростом внеплановых отказов, санкционными ограничениями и необходимостью импортозамещения. В качестве решения предложен алгоритм, имитирующий принципы самоорганизации миксомицетов. Алгоритм базируется на сетчатой структуре ресурсов, динамическом регулировании потоков на основе концентрации сигналов, локальной адаптации без полного пересчета графиков и накоплении опыта через утолщение устойчивых каналов. Данный подход позволяет интегрировать плановые и внеплановые работы в единую адаптивную систему, обеспечивая гибкое перераспределение ремонтных бригад.

#### Литература

- [1]. ГОСТ 18322-2016. Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения. – Введ. 2017-09-01. – М.: Стандартинформ, 2017. – 17 с.
- [2]. Указ Президента РФ от 3 марта 2022 г. № 92 «О применении специальных экономических мер в сфере внешнеэкономической деятельности в целях обеспечения безопасности Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. 2022. № 10. Ст. 1444.
- [3]. Ивлиев Д. Предприятиям ТЭК нужен качественный сдвиг в сторону управления рисками [Электронный ресурс] // Агентство нефтегазовой информации. – 2025. – 22 дек. URL: <https://www.angi.ru/news/2930135-Дмитрий-Ивлиев-Предприятиям-ТЭК-нужен-качественный-сдвиг-в-сторону-управления-рисками/> (дата обращения: 11.03.2026).
- [4]. Federal State Statistics Service (Rosstat). Russia IPI: Machinery & Equipment: General-Purpose Machinery [Electronic resource] // CEIC Data 2025. Pe URL: <https://www.ceicdata.com/en/russia/industrial-production-index-same-month-previous-year100-by-industry/ipi-2018-base-year-okved2-same-mth-py100-mfg-machinery--equipment-generalpurpose-machinery> (дата обращения: 12.03.2026).
- [5]. Цифровой подход к ремонтам: опыт ВИЗ-Стали [Электронный ресурс] // Управление производством 2025. URL: [https://up-pro.ru/library/repair/toir\\_efficiency/cifrovoj-podhod-k-remontam/](https://up-pro.ru/library/repair/toir_efficiency/cifrovoj-podhod-k-remontam/) (дата обращения: 06.03.2026).

- [6]. Внедрение на производственном предприятии авиакосмической отрасли системы технического обслуживания и ремонта оборудования (ТОиР) [Электронный ресурс] // GlobalCIO. 2024. URL: <https://globalcio.ru/projects/44364/> (дата обращения: 11.03.2026).
- [7]. "Сэчжонг РУС" внедряет инструменты управления техническим обслуживанием и ремонтами [Электронный ресурс] // TAdviser. 2015. URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Проект:Сэчжонг\\_РУС\\_\(TRIM\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Проект:Сэчжонг_РУС_(TRIM)) (дата обращения: 11.03.2026).

*А.Ю. Холиков, студ.; рук. Е.И. Рысина, к.т.н., доц.  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

## **АНАЛИЗ РЫНКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ СЕКЦИЙ ПО КАРАТЭ В РОССИИ**

Развитие цифровизации в сфере спорта в России происходит неравномерно. Если фитнес-бизнес и масштабные спортивные комплексы уже давно используют автоматизированные платформы для управления, то специализированные секции единоборств, в том числе каратэ, продолжают полагаться на фрагментарные подходы. Некоторые учреждения ведут записи в электронных таблицах или на бумаге, другие применяют универсальные CRM-системы, не учитывающие особенности этого вида спорта [1]. Таким образом, вопрос создания и распространения профессионального программного обеспечения для автоматизации секций каратэ остаётся актуальным. Согласно данным Федерации каратэ России, в стране более 110 тыс. участников и более 1200 специализированных секций, что подтверждает актуальность проведения анализа существующего программного обеспечения для автоматизации секций по карате [2].

Целью данной работы является исследование структуры и текущего состояния рынка программного обеспечения для автоматизации секций по каратэ в РФ. Для ее достижения поставлены следующие задачи: классификация типов цифровых решений, сравнительный анализ доступных российских продуктов и прогнозирование направлений развития данного сегмента. В рамках исследования использованы данные с официальных порталов разработчиков, технические характеристики систем, а также научные и публикационные материалы, посвящённые использованию цифровых технологий в спорте.

Рынок программного обеспечения для каратэ ещё не достиг стадии зрелости [8]. Его можно рассматривать как совмещение нескольких направлений: автоматизация деятельности спортивных клубов, системы обучения, средства взаимодействия с участниками, а также экспериментальные модули для анализа технических действий. Основное значение имеют четыре категории решений: администрирование учебного процесса, сервис взаимодействия с клиентами, учёт достижений спортсменов и технологии оценки выполнения приёмов.

В рамках сравнительного исследования было выбрано пять программных решений: YCLIENTS, «1С:Фитнес клуб», «Мой Класс», SportCRM, SportERP. Данные программные решения были выбраны на основе следующих критериев: наличие в едином реестре российского программного обеспечения [9] либо

подтверждённая локализация данных, соответствие заявленной функциональности потребностям спортивных школ и секций единоборств, указанной на официальных сайтах, распространённость среди малых и средних предприятий спортивного сектора в России, способность интегрироваться с особенностями аттестационных процедур и системой разрядов, открытый доступ к документации и данным для независимой проверки возможностей продукта.

YCLIENTS представлен как платформа электронной записи. Для клубов каратэ она выступает эффективным инструментом работы с клиентами - запись, оповещения, хранение данных, однако не обеспечивает полного учёта спортивной специфики, она не учитывает аттестации, разряды [3].

«1С:Фитнес клуб» является полноценной система с функциями CRM, расписанием и мобильным приложением. Разработчики заявляют о возможности использования в образовательных учреждениях единоборств [4].

«Мой Класс» находится на стыке образования и спорта. Данная система удобна для секций каратэ, поскольку есть личный кабинет родителей и расписание онлайн, однако спортивная аналитика тут представлена меньше [5].

SportCRM и SportERP более соответствуют запросам спортивных организаций. Система SportCRM позволяет руководителям организации вести контроль за спортсменами, их медицинскими справками и проводить аналитику секции [6]. В свою очередь, SportERP организывает работу с клиентами и упрощает управление школой [7].

В таблице 1 представлена сравнительная характеристика выбранных программных решений.

Таблица 1 – Сравнение вариантов российского ПО

Критерии оценки	YCLIENT S	1С: Фитнес клуб	Мой Класс	SportCRM	SportERP
Административные функции					
Онлайн-запись на занятия	Да	Да	Да	Да	Да
Расписание занятий	Да	Да	Да	Да	Да
Учёт посещаемости	Да	Да	Да	Да	Да
Абонементы и оплата	Да	Да	Да	Да	Да
Личный кабинет клиента	Да	Да	Да	Да	Да
Специфика каратэ					
Реестр спортсменов	Частично	Да	Да	Да	Да
Учёт аттестаций (кю/дан)	Нет	Нет	Нет	Частично	Частично
Контроль медсправок	Нет	Частично	Нет	Да	Частично
Учёт спортивных разрядов	Нет	Нет	Нет	Частично	Частично
Учёт прогресса спортсмена	Нет	Частично	Частично	Частично	Да
Технологии и безопасность					
Соответствие 152-ФЗ	Да	Да	Да	Да	Частично
Включён в реестр ПО РФ	Да	Да	Нет	Да	Нет

Из таблицы 1 мы видим, что выбранные программные продукты для автоматизации секций каратэ на российском рынке не учитывают специфику направления. Наиболее полно отвечают потребностям секций продукты SportCRM и SportERP, несмотря на необходимость ручной адаптации полей к нормативам аттестации в каратэ, однако, данные программные продукты не в полной мере отражают специфику секций каратэ.

Таким образом, можно сделать вывод, что ни одна из рассмотренных систем полностью не покрывает специфику секций каратэ. Поэтому необходимо либо углубленно адаптировать имеющиеся платформы, либо создать целостное отраслевого программного обеспечение.

На сегодняшний день рынок программного обеспечения для каратэ в России ещё находится на начальной стадии развития. Образовательные организации используют отечественные CRM-системы, платформы управления учебными центрами и сервисы бронирования, однако точечного программного обеспечения, закрывающего все вопросы секций каратэ нет. Наибольшая проработанность автоматизации наблюдается в сфере администрирования и взаимодействия с клиентами: расписания, учёт посещаемости, личные кабинеты. Значительно слабее представлена сфера профессиональной спортивной аналитики, включая цифровое исследование технических навыков и автоматизацию процедур аттестации.

Дальнейшее развитие рынка будет зависеть от способности разработчиков приспособить универсальные платформы под специфику каратэ, роста спроса на аналитические функции и формирования единой цифровой инфраструктуры. Наиболее перспективным является создание единой платформы для управления секциями каратэ для управления организацией, обслуживания пользователей и анализа спортивной эффективности в единой программной среде.

#### Литература

- [1]. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных».
- [2]. Федерация каратэ России. О федерации [Электронный ресурс]. URL: <https://ruswkf.ru/> (дата обращения: 10.03.2026).
- [3]. YCLIENTS. CRM для фитнес-клуба [Электронный ресурс]. URL: <https://www.yclients.com/fitness> (дата обращения: 10.03.2026).
- [4]. 1С:Фитнес клуб. Программа для фитнес-клуба [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fitness1c.ru/> (дата обращения: 10.03.2026).
- [5]. Мой Класс. CRM для спортивной школы [Электронный ресурс]. URL: <https://moyklass.com/crm-dlya-sportivnoj-shkoly> (дата обращения: 10.03.2026).
- [6]. SportCRM. Система управления спортивными клубами [Электронный ресурс]. URL: <https://sportcrm.club/> (дата обращения: 10.03.2026).
- [7]. SportERP. CRM система для спортивной школы [Электронный ресурс]. URL: <https://sporterp.ru/> (дата обращения: 10.03.2026).
- [8]. Публикации о состоянии российского рынка корпоративного ПО [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tadviser.ru> (дата обращения: 10.03.2026).
- [9]. Реестр российского программного обеспечения [Электронный ресурс]. URL: <https://reestr.digital.gov.ru> (дата обращения: 10.03.2026).

## **ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ**

Цифровая трансформация городской среды является одним из приоритетных направлений развития современных муниципальных образований, прежде всего городских поселений. Концепция «умный город» [1] предполагает активное использование информационно-коммуникативных технологий для повышения качества управления городским хозяйством, эффективности использования ресурсов и улучшения жизни граждан. Ключевым инструментом реализации этой концепции выступают цифровые двойники. Как указывает А. Н. Баланов [2], они являются виртуальными копиями физических объектов, процессов и систем, позволяющие моделировать сценарии развития, прогнозировать последствия управленческих решений и оптимизировать функционирование городской инфраструктуры в реальном времени. Несмотря на потенциал, внедрение цифровых двойников муниципальных образований сопряжено с рядом сложностей, требующих системного анализа и поиска путей их преодоления.

Традиционные подходы к управлению городским хозяйством базируются на разрозненных информационных системах (например, системах учета ресурсов, диспетчерских системах, геоинформационных системах), которые часто не интегрированы между собой и не позволяют получить целостную картину состояния города. Это приводит к запаздыванию реакций на аварийные ситуации, неэффективному распределению бюджетных средств и возможности долгосрочного прогнозирования. Цифровой двойник призван устранить эти недостатки, объединяя все потоки данных в единой модели и предоставляя лицу, принимающему решения, инструменты для виртуального тестирования различных сценариев.

В современной научной литературе [3] принято выделять несколько уровней зрелости цифровых двойников. Первым уровнем служит цифровой «чертеж», представляющая собой статистическую модель объекта, содержащую базовую информацию, такую как геоданные, схемы сетей, паспорта инфраструктурных объектов. Второй уровень – цифровая «тень», представляющая собой модель, получающую актуальные данные от физического объекта в одностороннем порядке. Третьим уровнем является полноценный цифровой двойник. Он обеспечивает двунаправленную связь, при которой изменение в модели может оказать влияние на физический объект. Для крупных городских поселений Российской Федерации наиболее актуальным является переход от второго уровня к третьему. Однако такой переход требует устранения «пропастей» на втором уровне, особенно в части получения актуальных данных от объектов социальной инфраструктуры, развития инфраструктуры интернета вещей (IoT) и внедрения систем автоматизированного управления.

Следует отметить, что значительный прогресс в области IoT, больших данных и искусственного интеллекта создал технологическую базу для создания цифровых двойников. В тоже время перенос этих технологий в сферу муниципального управления сталкивается с проблемами, которые можно разделить на несколько категорий: технические (неоднородность данных, отсутствие стандартов, недостаточная вычислительная мощность), организационные (отсутствие квалифицированных кадров, сопротивление изменениям), правовые и финансовые.

Среди технических барьеров особое место занимает проблема интероперабельности, описанная С. И. Макаренко [3] и заключающаяся в особенности различных информационных систем к совместному использованию информации. В муниципальных образованиях эксплуатируются десятки разрозненных информационных систем от разных производителей, использующих закрытые форматы данных. Отсутствие единых стандартов обмена, делает интеграцию затратной и трудоемкой. Кроме того, существующие вычислительные мощности в муниципальном образовании часто недостаточны для обработки больших массивов пространственных данных в реальном времени, что требует использование дорогих технологий облачных и «туманных» вычислений. Соответственно, стоимость создания цифрового двойника для среднего города может достигать сотен миллионов рублей, обычно отсутствующих в затратных статьях бюджета. Указанное приводит к поиску дополнительных источников финансирования, например, создание государственно-частного партнерства или поэтапное внедрение с распределением бюджетной нагрузки.

Не менее значимыми являются организационные проблемы внедрения цифровых двойников, среди которых особо выделяются две проблемы. Во-первых, отсутствие координации, приводящее к тому, что данные о состоянии городской инфраструктуры закрыты в разных структурах и не доступны для общего анализа. Во-вторых, отсутствие регламентов межведомственного обмена и стимулов к раскрытию данных, тормозящие создание единой информационной платформы. Кроме того, требуется разработка четких правил обезличивания и механизмов согласия жителей на сбор данных.

Для системного решения вышеуказанных задач необходима четкая архитектура цифрового двойника муниципального образования, определяющая его ключевые компоненты и взаимосвязи между ними. На основе обобщения опыта разработки подобных систем И. А. Власовым, можно выделить пять основных модулей, представленных на рисунке 1.

Первым модулем является сбор и консолидация данных, который отвечает за получение информации из гетерогенных источников, в частности с датчиков IoT, официальной статистики, обращения граждан. Данные могут поступать в различных форматах и с разной периодичностью. Модуль обеспечивает их очистку, нормализацию и унификацию для дальнейшего использования. Второй модуль – это хранение и управление данными. Этот модуль представляет собой специализированное хранилище, построенное на основе комбинаций

реляционных и нереляционных баз данных, а также систем геопространственного анализа.



Рисунок 1 – Архитектура цифрового двойника муниципального образования

Третьим модулем является сценарное моделирование и симуляция. На основе математических моделей, алгоритмов машинного обучения, построенных на основе рекуррентных нейронных сетей, и методов имитационного моделирования модуль воспроизводит поведение городских систем. В данном модуле происходит прогнозирование спроса на ресурсы, представляемые различными службами (например, электроэнергию, водоснабжение и т.д.), моделирование транспортных потоков, оценка рисков возникновения аварий. Модуль позволяет запускать сценарии «что, если» и оценивать их последствия. В зависимости от решаемых задач в модуле моделирования могут использоваться различные подходы. Например, для прогнозирования транспортных потоков эффективны агент-ориентированные модели, учитывающие поведение отдельных участников движения. Для анализа состояния инженерных сетей применяются методы конечных элементов и гидравлического моделирования. В последнее время активно внедряются нейросетевые модели, в частности описанные И. А. Жужгиной и П. С. Харламовым [5], например, для обнаружения аномалий и краткосрочного прогнозирования аварий. Важной особенностью данных моделей является необходимость их калибровки на реальных исторических данных, что требует накопления репрезентативных выборок за длительный период. Четвертый модуль обеспечивает визуализацию и аналитику. Он преобразует результаты моделирования в понятные для человека формы (интерактивные карты, панели мониторинга, графики). Модуль предоставляет интерфейс для лиц, принимающих решения, и для граждан. Конечным модулем является обратная связь и управление, который обеспечивает передачу управляющих воздействий от цифрового двойника к физическим объектам. Кроме того, модуль взаимодействует с существующими информационными системами муниципалитета для автоматизации процессов принятия решений.

Для визуализации принципов функционирования цифрового двойника в муниципальном образовании на рисунке 2 представлена диаграмма потоков

данных, показывающая взаимодействие модулей в сценарии прогнозирования аварии на теплотрассе.

В мировой практике, как указывает Т. Н. Майснер [6], уже реализованы успешные проекты цифровых двойников городов. В Сингапуре создана динамическая 3D-модель всего города, которая используется для планирования застройки, моделирования распространения шума и оценки солнечной инсоляции. В Хельсинки разработан цифровой двойник энергосистемы, позволяющий оптимизировать потребление тепла и электроэнергии в масштабах района. Применение цифровых двойников в муниципальном управлении в данных странах демонстрирует ряд значительных преимуществ. Например, повышение оперативности реагирования на нештатные ситуации, оптимизация бюджетных расходов за счет перехода от планово-предупредительных ремонтов к обслуживанию по фактическому состоянию, возможность вовлечения граждан в процессы управления через открытые данные и обратную связь. Однако существуют серьезные вызовы, требующие решения в ближайшее время. К ним относятся обеспечение кибербезопасности такой системы, разработка единых стандартов обмена данными между различными ведомствами и производителями оборудования, а также создание правовой базы, регламентирующей использование цифровых двойников при принятии общественно значимых решений. Перспективными направлениями являются интеграция цифровых двойников с технологиями искусственного интеллекта для автоматического обнаружения аномалий и генерации рекомендаций, а также создание комплексных моделей, охватывающих все аспекты жизнедеятельности города. Оценка экономической эффективности внедрения цифровых двойников требует комплексного подхода. Исследования Г. Б. Коровина [7] показывают, что затраты на создание двойника окупаются за 3-5 лет за счет снижения аварийности, экономии энергоресурсов и оптимизации транспортных потоков.



Рисунок 2 – Диаграмма потоков данных при прогнозировании аварии

Таким образом, цифровые двойники муниципальных образований представляют собой мощный инструмент для повышения качества городского управления. Предложенная модульная архитектура систематизирует процесс их создания, выделяя ключевые функциональные блоки и их взаимодействие. Несмотря на существующие технические, организационные и правовые барьеры, дальнейшее развитие этой области имеет значительный потенциал для перехода к научно-обоснованному управлению сложными городскими системами. Решение проблем, связанных со стандартизацией, безопасностью и кадрами, позволит масштабировать успешные проекты и сделать цифровых двойников неотъемлемой частью инфраструктуры современных городов.

#### Литература

- [1]. «Умный город» XXI века: возможности и риски smart-технологий в городском / под редакцией И.А. Василенко. М. : Международные отношения, 2018. 256 с.
- [2]. Баланов А.Н. Цифровая энергетика. Системы управления, интеграция, оптимизация, прогнозирование спроса [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов. Электрон. текстовые дан. – СПб : Лань, 2024. URL: <https://e.lanbook.com/book/417794>
- [3]. Макаренко С.И. Интероперабельность человеко-машинных интерфейсов : монография. СПб. : Научные технологии, 2023. 186 с.
- [4]. Власов И.А. Цифровая экосистема молодежной политики: модели взаимодействия с поколением Z в условиях цифрового суверенитета // Научные записки академии. 2025. № 3. С. 57-63.
- [5]. Жужгина И.А., Харламов П.С. Формирование модели сбалансированной системы показателей социально-экономического развития на основе методики интеллектуального анализа данных // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023. Т. 13, № 3-1. С. 385-396.
- [6]. Майснер Т.Н. Тенденции развития современного города в условиях цифровизации // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). 2024. № 1. С. 136-144.
- [7]. Коровин Г.Б. Агент-ориентированная модель цифровизации промышленного региона // Вестник Забайкальского государственного университета. 2022. № 7. С. 104-114.

## **ВОЗМОЖНОСТИ РОСТА ЭФФЕКТИВНОСТИ МАЛОГО ПРОИЗВОДСТВА РЭА НА ОСНОВЕ SIX SIGMA**

Оптимизация процессов в рамках малого производства радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) представляет собой критически важную задачу, учитывая современные условия внешней среды, отличающиеся высокими технологическими требованиями к конечному продукту и его функциональными возможностями [1, 2], а также достаточно жесткую конкуренцию на рынке [3]. В отечественной радиоэлектронной промышленности выделяется на текущем этапе ряд существенных проблем, которые служат объективными препятствиями для обеспечения технологического суверенитета и требует разработки соответствующих инструментов реагирования для обеспечения конкурентоспособности [4].

Одним из наиболее распространенных инструментов оптимизации, применяемых в схожих условиях, является шесть сигм (Six Sigma), который опирается на принципы бережливого производства (Lean Production) [5, 6]. Этот комплексный подход сочетает строгие статистические методы контроля качества с системным выявлением и устранением потерь в производственных потоках. Однако для малых предприятий РЭА, имеющих достаточно ограниченные ресурсные возможности, прямая и полная реализация Lean Six Sigma часто оказывается затруднительной. В связи с этим адаптация данного инструмента с учетом особенностей малого производства, при сохранении основных принципов и целей подставляется актуальной.

Малые предприятия, выпускающие РЭА, как правило, сталкиваются с ограничениями по объему выпуска продукции, инвестированию в автоматизацию и цифровизацию, а также по численности и квалификации персонала [7, 8]. Нередко такие производства характеризуются высокой долей ручного труда, ограниченными площадями и оборудованием, неполной и разрозненной документацией, а также проблемами со систематизацией контроля качества. Кроме того, постоянное обновление технических требований к изделиям и малая производственная серия вызывают необходимость быстрой переналадки производственного оборудования. В этом контексте классическое применение инструментов Six Sigma требует адаптации и упрощения, чтобы не создавать чрезмерную административную и финансовую нагрузку, сохраняя при этом их направленность на повышение качества и эффективности.

Процесс изготовления РЭА традиционно включает такие технологически сложные этапы, как пайка и монтаж электронных компонентов на печатные платы с последующей ручной сборкой в корпус. Качество пайки имеет важнейшее значение. Оно зависит от точного соблюдения температурного режима, времени нагрева, параметров оборудования, свойств припоя и используемых флюсов. Ошибки на данном этапе способны привести к

серьезному ухудшению надежности конечного продукта. Что касается ручного труда, широко применяемого при монтаже и сборке, то оптимизация процесса невозможна без стандартизации операций и снижения их разнообразия.

Эксперимент, проведенный на небольшом предприятии РЭА, показал, что до внедрения оптимизационных мероприятий доля изделий, положительно прошедших первый контроль качества, составляла 83,5%. Основные причины дефектов заключались в плохой пайке, погрешности установки компонентов и, как следствие, повторных монтажных операциях, которые увеличивали потребление материалов и снижали производительность. Применение Lean подхода позволило за счет изменений в расположении рабочих инструментов, логистику и рационализации последовательности операций существенно сократить производственный цикл. Это стало возможным поскольку перегруппировка оборудования сократила время перемещения сотрудников между рабочими зонами, а стандартизация размещения комплектующих привела к уменьшению простоев из-за поиска необходимых элементов. Параллельно с этим была использована статистическая методология с применением контрольных карт Шухарта, проведен анализ дефектов посредством диаграмм Исикавы и выявление факторов, влияющих на качество пайки, в том числе через корреляционный анализ параметров температуры и времени нагрева. Такой комбинированный подход [9] позволил уменьшить технологическую нестабильность, а доля изделий, проходящих контроль качества с первой попытки, выросла до 94,2%, сократилось общее время производственного цикла при одновременном снижении расхода комплектующих. В результате предприятие не только повысило качество изделий, но и добилось существенной экономии ресурсов и роста общей производительности.

В рамках оптимизации были реализованы не только меры по стандартизации технологических операций, но и система регулярного обучения персонала, что позволило существенно снизить влияние человеческого фактора. Процесс ручной сборки электронных модулей изначально характеризовался уровнем брака в размере 6,8%. Основной причиной такой ситуации выступала высокая вариативность исполнения операций, вызванная отсутствием четких стандартизированных инструкций и недостаточно продуманной организацией рабочих мест. Для решения этих проблем была внедрена визуальная система контроля и пошаговые операционные карты, а также улучшена эргономика рабочих мест, что снизило нагрузку на операторов и уменьшило вероятность ошибок. Внедрение системы наставничества с быстрым фидбеком повысило ответственность сотрудников и позволило быстро реагировать на отклонения. В результате уровень брака снизился до 2,3%, а среднее время сборки уменьшилось на 15%, благодаря чему производительность получила дополнительный прирост.

Не менее значимым направлением стала оптимизация работы с документацией. В малом производстве часто применяются ручные или неструктурированные системы учета технологических карт, регламентов и отчетов, что порождает ошибки, потерю актуальной информации и замедляет

производственный процесс. Внедрение цифровой централизованной системы управления документами, интегрированной с MES-платформой, позволило создать единую базу знаний, доступ к которой обеспечивался в режиме реального времени. Это позволило сократить время подготовки, повысить согласованность действий различных подразделений и снизить количество ошибок, связанных с использованием устаревших версий регламента.

Таким образом, полученные результаты показывают, что даже при ограниченных возможностях малых предприятий внедрение адаптированной Lean Six Sigma позволяет сократить производственный цикл на 15–20%, уменьшить уровень брака в 2–3 раза и, таким образом, повысить эффективность производства. Для наглядной систематизации проведённых мероприятий и их целевых эффектов представим основные элементы адаптации в виде таблицы 1:

Таблица 1 – Адаптация Lean Six Sigma для малого производства РЭА

Элемент системы Lean Six Sigma	Адаптация для малого производства РЭА	Целевые показатели оптимизации
Анализ дефектов и контроль качества	Учёт специфики брака в процессах пайки и монтажа (построение диаграммы Исикавы), акцент на влиянии человеческого фактора при ручной сборке плат в корпус.	Повышение выхода годной продукции с первого раза с 83,5% до 94,3%.
Статистический контроль	Мониторинг параметров оборудования, температурного профиля, и точности позиционирования компонентов при пайке и монтаже.	Стабильность качества пайки; сокращение уровня дефектности монтажа с 9,5% до 4,1%.
Стандартизация рабочих процедур	Визуальные инструкции (пошаговые операционные карты), эргономичная организация рабочих мест, стандартизация технологических операций.	Сокращение вариативности выполнения операций, снижение уровня брака при ручной сборке с 6,8% до 2,3%; уменьшение среднего времени сборки на 15%.
Обратная связь и контроль качества	Система наставничества с быстрым фидбеком, повышение ответственности сотрудников, оперативное реагирование на отклонения.	Рост стабильности процессов; повышение мотивации персонала; снижение влияния человеческого фактора.
Документооборот и управление данными	Внедрение централизованной цифровой системы управления документами с интеграцией в MES-платформу (единая база знаний с доступом в режиме реального времени).	Сокращение времени адаптации и обучения персонала; снижение ошибок из-за устаревшего регламента; ускорение доступа к актуальным данным.
Оптимизация рабочих процессов	Оптимизация логистики, рационализация последовательности операций, усовершенствование расположения рабочих инструментов на участке.	Сокращение производственного цикла на 15–20%; уменьшение времени операции монтажа на 16%; повышение общей производительности и снижение затрат.

Таким образом, возможность адаптации и гибкой настройки методологий Lean и Six Sigma под требования конкретного объема, структуры и ресурсов

предприятия открывает широкие возможности для модернизации и повышения эффективности. Проведённое исследование подтверждает, что адаптированная модель Lean Six Sigma может эффективно применяться в условиях малого производства РЭА при условии её методической трансформации с учётом ресурсных ограничений, малых производственных серий. Результаты демонстрируют, что даже частичная и поэтапная интеграция инструментов статистического контроля, стандартизации операций и визуального менеджмента позволяет достичь значимых количественных эффектов. Важным является вывод о том, что ключевым фактором успеха выступает системность внедрения: сочетание статистических методов анализа, стандартизации рабочих процедур, эргономической оптимизации рабочих мест, цифровизации документооборота и развития компетенций персонала. Именно интеграция этих элементов формирует устойчивый контур управления качеством, позволяющий минимизировать вариативность процессов и снизить влияние человеческого фактора. Это позволяет утверждать, что адаптация Lean Six Sigma для малых предприятий РЭА должна строиться на принципах упрощения инструментария, концентрации на наиболее критичных технологических узлах (пайка, монтаж, сборка), а также обязательной цифровой поддержке процессов контроля и хранения данных. В перспективе наработанные решения могут быть масштабированы и применены на других производствах радиоэлектронной аппаратуры и смежных отраслевых направлениях.

#### Литература

- [1]. Симачёв Ю.В., Федюнина А.А., Кузык М.Г. Новые контуры промышленной политики: докл. к XXIII Ясинской (Апрельской) междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 2022 г. / Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», 2022. 73 с.
- [2]. Кириллова Е.А., Рысин Д.О., Меркушев С.А. Этапы управления структурной трансформацией производственно-хозяйственных систем на основе механизма государственно-частного партнерства // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2024. Т. 15. № 4. С. 697-708.
- [3]. Тресорук А.А. Состояние радиоэлектронной промышленности: формирование новых тенденций развития // Научные труды. Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. 2024. № 4. С. 115-134.
- [4]. Бакаев А.А., Банк С.В., Кулагина Н.А. Оценка эффективности и конкурентоспособности современной радиоэлектронной промышленности в парадигме национального развития // Естественно-гуманитарные исследования. 2025. №1(57). С. 43-48.
- [5]. Каткова Е. А., Макиенко П. И. Современные подходы к оптимизации бизнес-процессов: сравнительный анализ методологий // Экономика и бизнес: теория и практика. 2025. №10 (128). С. 159-164. doi:10.24412/2411-0450-2025-10-159-164
- [6]. Трофимова Н. Н. Lean Six Sigma как эффективный бизнес-инструмент для экономического роста современных промышленных предприятий // Этносоциум и межнациональная культура. 2022. Т.1. №163. С. 79 - 84.
- [7]. Кулева Н.И., Степанов А.С., Старостин А.В. Совершенствование системы менеджмента качества малых предприятий // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2023. №12. С. 55-57.
- [8]. Кириллова Е.А., Дли М.И., Масютин С.А., Халин В.Г. Потребность в инновациях малых предприятий: анализ структуры и основных тенденций изменений // Наука Красноярья. 2022. Т. 11. № 3-1. С. 29-52.
- [9]. Кириллова Е. А., Штемпель А. Н. Комплекс мер, направленных на повышение качества продукции малых приборостроительных предприятий // Энергетика, информатика, инновации - 2025. Материалы XV Международной научно-технической конференции. В 3-х томах. Смоленск, 2025. С. 195-199.

## **АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ ЗРЕЛОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ**

В условиях формирования экономики знаний и усиления глобальной технологической конкуренции ключевое значение приобретает способность национальных и региональных инновационных систем эффективно коммерциализировать результаты научных исследований и разработок. Однако на практике данный процесс сопровождается высоким уровнем неопределенности и рисков, особенно на этапе перехода от научных разработок к их промышленному внедрению [1, 2]. Данный этап в международной литературе часто обозначается как «долина смерти», зачастую характеризующаяся недостатком финансирования, отсутствием готовности производственной базы и высоким уровнем неопределенности рыночного спроса.

В этой связи возрастает роль инструментов, позволяющих оценивать степень готовности технологий к переходу на следующий этап жизненного цикла. Одним из таких инструментов является оценка зрелости технологий, которая используется для управления инновационными проектами, формирования портфелей разработок, принятия инвестиционных решений и снижения технологических рисков. Особую актуальность оценка зрелости технологий приобретает в условиях реализации стратегий технологического суверенитета и импортозамещения, где требуется не только разработка новых технологий, но и обеспечение их готовности к масштабированию и внедрению [3]. Данные аспекты обуславливают необходимость критического анализа существующих методик оценки зрелости технологий, их сравнительного исследования и выявления направлений развития с учетом особенностей изменений современных условий среды.

Сама трактовка понятий зрелости технологий, критериев и процедур их оценки различается в зависимости от целей и областей применения соответствующих методик. Достаточно распространенным является подход, когда зрелость технологии определяется как степень ее технической готовности к использованию в конкретной системе или продукте [4]. Такой подход лежит в основе шкалы Technology Readiness Level (TRL). Вместе с тем современная практика показывает, что техническая готовность не всегда является достаточным условием успешного внедрения технологии. Даже при высокой степени проработки технологии ее коммерциализация может быть затруднена из-за отсутствия соответствующего обеспечения в виде производственной инфраструктуры, кадрового сопровождения, недостаточной рыночной востребованности или институциональных ограничений [5]. В этой связи в исследованиях встречается расширенная трактовка зрелости технологий как многомерной характеристики, включающей техническую, производственную, рыночную, организационную и инвестиционную готовность [6]. Такой подход

отражает переход от линейной модели инновационного процесса к системной, в рамках которой технология рассматривается как элемент сложной инновационной экосистемы.

Шкала Technology Readiness Level (TRL) была предложена в 1960-е гг. NASA. Сейчас она применяется бюджетным управлением США и ЕС для оценки проектных инвестиций [4]. Шкала включает девять уровней, отражающих последовательное развитие технологии от научной идеи до ее эксплуатации в реальных условиях. Ее основной целью является снижение рисков, связанных с использованием технологии. TRL позволяет структурировать процесс разработки технологии и установить контрольные точки перехода между стадиями ее жизненного цикла. Основными критериями оценки являются наличие экспериментальных данных, проведение испытаний, разработка прототипов и демонстрация технологии в условиях, приближенных к реальным [4, 6]. Ключевым преимуществом данной методики является универсальность и простота применения, что обеспечило ее широкое распространение в международной практике. Однако основным недостатком является ограниченность только техническими аспектами оцениваемой технологической идеи и предложения, без учета факторов производства и рынка. Сам показатель TRL рассчитывается разными способами [4].

Развитием TRL-подхода стала методика Technology Readiness Assessment, предложенная Government Accountability Office [7]. Она, в свою очередь, в отличие от традиционной шкалы TRL, ориентирована на доказательную оценку зрелости технологий и предполагает использование независимой экспертизы. В рамках TRA оцениваются не только уровни зрелости технологий, но и качество доказательной базы, условия проведения испытаний, а также риски интеграции технологий в систему [7]. Это позволяет повысить объективность оценки и снизить вероятность ошибок при принятии управленческих решений.

Одним из направлений развития методик оценки зрелости технологий является включение производственных факторов в систему критериев. Примером такой шкалы является Manufacturing Readiness Level (MRL), ориентированная на оценку готовности технологии к промышленному производству. MRL включает десять уровней, отражающих развитие производственных процессов, начиная от базовых концепций и заканчивая серийным производством. В рамках данной методики оцениваются такие параметры, как стабильность производственного процесса, уровень качества продукции, готовность цепочек поставок и наличие производственной инфраструктуры [8]. Использование MRL позволяет выявлять риски, связанные с инфраструктурными аспектами масштабирования технологий, однако отсутствие учета рыночных факторов является одним из ее ограничений.

Методики оценки Integration Readiness Level и System Readiness Level направлены на анализ способности технологии функционировать в составе комплексных систем [6]. В рамках данных подходов оцениваются вопросы совместимости технологий, архитектуры систем, а также степень проработки

интерфейсов. Это особенно важно для высокотехнологичных отраслей, где технологии редко используются изолированно.

Методики Commercial Readiness Level и Adoption Readiness Level, основываются на концепции, что успешность внедрения технологии во многом определяется ее коммерческой привлекательностью. Они учитывают такие факторы, как наличие рынка, уровень конкуренции, барьеры внедрения и готовность потребителей к использованию технологии [8]. Эти подходы позволяют оценить экономический потенциал технологии, однако характеризуются высокой зависимостью от отраслевой специфики. В основе модели Capability Maturity Model Integration (CMMI) лежит понятие процесса [9], оценка в его рамках реализуется по двадцати двум процессным областям.

Среди российских методик также достаточно много моделей, опирающихся на шкалу TRL. В отечественной нормативно-правовой базе закреплены основные подходы к оценке уровня готовности технологий (УГТ), регламентирующие оценку зрелости технологий и производственных систем. ГОСТ Р 58048-2017 описывает методику оценки зрелости технологий и систем с их применением через соответствующие уровни готовности [10]. Выделяются 9 уровней готовности с помощью которых анализируется продвижение технологии по жизненному циклу – от замысла до применения. Его важная особенность в том, что он изначально создавался не просто как шкала уровня готовности технологии, а как инструмент трансфера технологий и управления рисками по жизненному циклу. В стандарте прямо указано, что систематическая оценка зрелости позволяет принимать решения о целесообразности трансфера, продолжения НИОКР и перевода технологии на следующую стадию. Это один из первых российских инструментов, который перевел TRL-логику в практику отечественной экспертизы проектов. Данное направление развивается в уточнении критериев отнесения технологий к уровню шкал и формализации подхода, в том числе в форме «калькулятора УГТ». Основные показатели здесь – наличие научно-технического результата, конструкторской документации, протоколов испытаний, экспериментальных образцов, результатов корректировки документации и признаков перехода к следующей стадии разработки. Методика УГТ достаточно хорошо позволяет ответить на вопрос, насколько продвинулась технология как технический объект, но хуже на вопрос, готова ли она к внедрению в систему или к коммерциализации.

Методология TPRL (Technology Project Readiness Level), предлагаемая российскими учеными в [11] для оценки конкурсных заявок, отличается тем, что оценивает не только технологию, но проект в целом. Методология строится на сочетании TRL и Stage-Gate и позволяет численно определять уровень технологии, индексы готовности по отдельным параметрам, интегральный индекс проекта и степень сбалансированности его развития. Ключевая особенность TPRL – использование шести параметров: технологическая готовность (TRL), производственная готовность (MRL), инженерная готовность (ERL), организационная готовность (ORL), преимущества и риски (BRL), рыночная готовность и коммерциализация (CRL). Каждый параметр делится на

уровни, подуровни и задачи, а достижение задач фиксируется документами. В результате метод позволяет видеть не просто номер уровня, а профиль проекта по нескольким осям. Недостатками данной методики можно считать ее высокую трудоемкость и существенную зависимость от полноты документального подтверждения. Кроме того, TPRL лучше подходит для оценки научно-технологических проектов и конкурсных заявок, чем для быстрой отраслевой диагностики отдельной технологии.

Подход TRL + IRL + SRL, описанный в [12], отличается тем, что он фокусируется на системной инженерии и расширяет обычную технологическую оценку за счет оценки готовности интеграции и системной готовности. Объект оценки здесь – уже не единичная технология, а система инновационных технологий и качество их совместной работы. Показатели в такой методике касаются не только зрелости каждой подсистемы, но и степени готовности интерфейсов, согласованности подсистем и уровня системной сборки.

В подходе к оценке, описанном в [13], к системной интеграции были добавлены экологические факторы, а сама методика апробировалась на примере авиастроительной отрасли. Здесь выделяется три блока показателей: зрелость отдельных подсистем, зрелость интеграции и экологическая приемлемость/ограничения внедрения.

Анализ и сравнение существующих методик показывает, что развитие подходов к оценке зрелости технологий идет в направлении усложнения и расширения набора оцениваемых параметров. Многие из зарубежных методик характеризуются высокой специализацией и ориентацией на отдельные аспекты зрелости. Российская практика направлена на формирование интегрированной системы оценки. При этом общими проблемами являются недостаточный учет динамики развития технологий, высокая зависимость от экспертных оценок и ограниченная универсальность отдельных методик.

Можно выделить следующие направления развития существующих методик оценки зрелости технологий. Прежде всего, необходим переход к формированию профиля зрелости технологий, включающего взаимосвязанные показатели различных аспектов готовности. Также требуется учет отраслевой специфики, поскольку универсальные методики не всегда адекватно отражают особенности конкретных технологий. Важным направлением является развитие методов динамической оценки, позволяющих анализировать скорость внедрения технологий и условий их внедрения, а также прогнозировать их развитие. Необходимо также усиление связи оценки зрелости технологий с процессами трансфера технологий, включая оценку способности технологий к адаптации и внедрению. Кроме того, требуется расширение набора показателей за счет включения институциональных факторов.

Таким образом, оценка зрелости технологий является одним из ключевых инструментом управления инновационным развитием, определяющим эффективность внедрения технологий и уровень рисков. Выделяется два ключевых подхода к их оценке. Первый ориентирован на оценку технической доказанности работоспособности технологии. Второй рассматривает зрелость

как комплексную характеристику, отражающую способность технологии к внедрению, масштабированию и коммерциализации. Большинство современных методик оценки зрелости технологий развивается в направлении перехода от узко технической к многомерной модели, учитывающей широкий спектр факторов. В тоже время их дальнейшее развитие с учетом современных особенностей среды скорее всего будет связано с их интеграцией в системы управления инновациями и адаптацией к условиям цифровой экономики.

#### Литература

- [1].Жиляков Д.И. Проблемы и перспективы развития малых инновационных предприятий // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. №1. С. 164-171.
- [2].Дли М.И., Кириллова Е.А. Перспективы формирования инновационных экосистем в промышленности // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. 2022. № 2 (34). С. 80-94.
- [3].Кириллова Е.А., Дли М.И. Интеграция критериев оценки участников инновационного процесса в системе приоритетов экономической безопасности // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2024. № 11. С. 55-59.
- [4].Rocha D., Araujo G.L.V., Melo F.C.L. Maturity Assessment of Critical Technologies // Foresight and STI Governance. 2022. №16(4). P.71–81. DOI: 10.17323/2500-2597.2022.4.71.81
- [5].Индикаторы инновационной деятельности: 2026 : статистический сборник / В. В. Власова, Л. М. Гохберг, Г. А. Грачева и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2026.
- [6].Богачева О.В., Смородинов О.В. Применение шкалы готовности технологий в государственном финансировании НИОКР в странах ОЭСР // Мировая экономика и международные отношения. 2022. Т. 66. № 2. С. 42-50
- [7].Technology Readiness Assessment Guide: Best Practices for Evaluating the Readiness of Technology for Use in Acquisition Programs and Projects. 2020.URL: <https://www.gao.gov/products/gao-20-48g>
- [8].Тулупов А. В., Васильев И. П., Ионов Д. А., Палаткина Е. В., Петров А. Н., Четчин Е. В. Использование метрик уровней готовности при оценке зрелости продукта или технологии к применению в ОАО «РЖД» // Экономика науки. 2022. №8(1). С. 31-45. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-1-31-45>
- [9].Сердечный Д.В., Курочкин Д.А., Коньшева А.О., Царькова А.Д. Подходы к оценке зрелости технологий в современных условиях // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2023. №12. С. 263-268. doi:10.23672/SAE.2023.24.62.018.
- [10]. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 58048-2017 «Трансфер технологий. Методические указания по оценке уровня зрелости технологий» (утв. и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2017 г. №2128-ст) // Информационно-правовая система Гарант. URL: <https://base.garant.ru/72237776/>
- [11]. Петров А.Н., Сартори А.В., Филимонов А.В. Комплексная оценка состояния научно-технических проектов через уровень готовности технологий // Экономика науки. 2016. № 4. С. 244-260. doi:10.22394/2410-132X-2016-2-4-244-260
- [12]. Баданов А.Ю., Рызванов Р.А. Адаптация лучших мировых практик по оценке уровней готовности технологий, уровней готовности интеграции, системного уровня готовности // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2017. № 4-1. С. 71-82.
- [13]. Брутян М.М. Методика оценки уровня зрелости системы инновационных технологий с учетом уровней готовности интеграции ее подсистем // Управление инновациями: теория, методология, практика. 2012. №2. С. 65-71.

## **АДАПТИВНОЕ ПРОЦЕССНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ МАРКЕТИНГОВЫМИ ЗАТРАТАМИ ФИНАНСОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ**

Современная деятельность финансовых организаций характеризуется возрастающей сложностью клиентских взаимодействий, ужесточением регуляторных требований к прозрачности расходных операций и необходимостью обеспечения конкурентоспособности в условиях высокой волатильности рынков. В тоже время все производственно-хозяйственные субъекты отмечают высокую взаимозависимость и взаимосвязанность от действий друг друга [1, 2]. В указанном контексте маркетинговые затраты перестают рассматриваться исключительно как операционные издержки, трансформируясь в стратегический ресурс, эффективность которого напрямую детерминирует траекторию развития институционального капитала. Традиционные подходы к бюджетному планированию маркетинговой активности, основанные на исторической экстраполяции и дискретных отчетных периодах, демонстрируют системную несостоятельность при работе с нелинейными клиентскими путями, динамическими каналами коммуникации и изменяющимися макроэкономическими параметрами. Возникает объективная потребность в переходе от статического финансового контроля к непрерывному процессно-ориентированному управлению маркетинговыми инвестициями, способному интегрировать данные о поведении потребителей, операционные метрики процессов и регуляторные ограничения в единую аналитическую среду. Решение данной задачи требует формирования методологического аппарата, совместимого с парадигмой цифровизации бизнес-процессов, и разработки соответствующего программного обеспечения, обеспечивающего адаптивное распределение ресурсов в реальном времени.

Существующие концепции управления маркетинговыми расходами в финансовом секторе преимущественно опираются на традиционные модели калькуляции себестоимости по видам деятельности [3], статические коэффициенты возврата инвестиций [4] и изолированные модули систем класса CRM или ERP [5, 6]. Подобные инструментальные решения функционируют в условиях структурной разобщенности данных, что приводит к запаздыванию управленческих решений, искажению атрибуции результатов и невозможности оперативной корректировки бюджетных параметров при изменении рыночной конъюнктуры. Кроме того, финансовые организации сталкиваются с необходимостью соблюдения строгих нормативных требований, касающихся документирования расходов, аудита маркетинговых операций и ограничения определенных видов рекламных активностей. Внедрение регуляторных фильтров в процесс распределения маркетингового бюджета обычно осуществляется постфактум, на этапе согласования отчетности, что исключает

возможность превентивного контроля и оптимизации. Отдельного внимания заслуживает проблема согласованности маркетинговых и процессных контуров управления: текущие программные комплексы не обеспечивают сквозной видимости влияния затрат на скорость, качество и стоимость выполнения бизнес-процессов привлечения, удержания и развития клиентской базы. В результате формируется институциональный разрыв между финансовой отчетностью и операционной реальностью, преодолеваемый преимущественно за счет ручного анализа и экспертных оценок, что существенно снижает точность прогнозирования и повышает риски неэффективного использования капитала.

В ответ на указанные ограничения предлагается метод адаптивного процессно-ориентированного управления маркетинговыми затратами, фундаментальной особенностью которого выступает интеграция непрерывного мониторинга исполнения бизнес-процессов с динамическим оптимизационным моделированием бюджетных потоков. Для решения данной задачи предлагается формирование концепции цифрового двойника маркетинговой воронки финансовой организации, в котором расходы рассматриваются не как дискретные статьи бюджета, а как управляемые переменные, изменяющиеся в соответствии с текущим состоянием клиентских взаимодействий и процессными метриками. Также предлагается использовать механизм ограничения многокритериальной оптимизации, учитывающий одновременно показатели возврата инвестиций, пожизненной ценности клиента, операционной надежности каналов коммуникации и регуляторных порогов допустимости расходов. Математическая формализация метода базируется на построении целевой функции, максимизирующей интегральную эффективность маркетинговых инвестиций при соблюдении системы динамических ограничений, обновляемых в режиме реального времени за счет потоковой обработки событийных данных. Отличительной характеристикой выступает использование процессно-майнинговых алгоритмов для идентификации фактических траекторий клиентских взаимодействий и выявления узких мест, влияющих на конверсию и стоимость привлечения. На основе полученных структурных закономерностей формируются адаптивные коэффициенты перераспределения бюджета, обеспечивающие смещение ресурсов в направлении наиболее результативных процессных конфигураций. При этом регуляторные требования интегрируются непосредственно в оптимизационный контур через набор формализованных правил, что исключает возможность формирования бюджетных сценариев, противоречащих нормативным рамкам. Подобная архитектура управления трансформирует маркетинговые затраты из пассивного элемента финансовой отчетности в активный инструмент процессного регулирования, способный к непрерывной самокоррекции в ответ на изменения внешней и внутренней среды.

Программная реализация предложенного метода предполагает создание событийно-ориентированной микросервисной архитектуры, обеспечивающей бесшовную интеграцию с существующими информационными системами финансовой организации без нарушения их функциональной целостности.

Базовый программный комплекс структурируется вокруг центрального хранилища данных lakehouse-типа, объединяющего структурированные финансовые показатели, полуструктурированные логи клиентских взаимодействий и неструктурированные данные из маркетинговых платформ. Взаимодействие между компонентами осуществляется через стандартизированные API-шлюзы, что гарантирует масштабируемость и независимость отдельных модулей при обновлении или замене технологических стеков. Ключевым элементом программной среды выступает потоковый процессор событий, агрегирующий данные о кликах, транзакциях, обращениях в контакт-центры и изменениях статусов клиентских профилей в реальном времени. На основе поступающего потока информации функционирует модуль атрибуционной аналитики, использующий алгоритмы машинного обучения для оценки вклада каждого маркетингового касания в формирование конечного финансового результата. Результаты атрибуции передаются в оптимизационный движок, реализующий предложенный математический аппарат динамического распределения бюджета с учетом процессных и регуляторных ограничений. Дополнительно внедряется сервисная шина бизнес-правил, обеспечивающая декларативное описание нормативных требований и операционных политик, которые автоматически проверяются при генерации рекомендаций по изменению расходных параметров. Интерфейс взаимодействия с пользователями построен на принципах процессно-ориентированной визуализации, где финансовые показатели отображаются непосредственно в контексте выполняемых бизнес-процессов, что обеспечивает менеджменту возможность принимать решения на основе сквозной аналитики, а не изолированных отчетов. Архитектура предусматривает модуль сценарного моделирования, позволяющий имитировать влияние альтернативных бюджетных стратегий на ключевые метрики без риска воздействия на операционную деятельность. Подобная программная экосистема обеспечивает переход от эпизодического контроля к непрерывному процессному управлению маркетинговыми инвестициями, согласованному с общей стратегией цифровой трансформации финансовой организации.

Операционализация разработанного метода и программных средств демонстрирует существенное повышение точности планирования и снижение дисперсии фактических затрат относительно плановых значений. Внедрение потоковой атрибуции в сочетании с процессным майнингом позволяет выявлять скрытые закономерности в клиентских путях, которые ранее оставались незамеченными при использовании агрегированных ежемесячных отчетов. Это приводит к более обоснованному перераспределению маркетинговых ресурсов в пользу каналов и процессов, демонстрирующих устойчивую конверсию при приемлемой стоимости взаимодействия. Интеграция регуляторных ограничений непосредственно в оптимизационный контур исключает формирование некорректных бюджетных сценариев и снижает административную нагрузку на контрольно-ревизионные подразделения, поскольку соответствие нормативным требованиям проверяется автоматически на этапе генерации рекомендаций.

Программная архитектура, основанная на микросервисах и событийной интеграции, обеспечивает высокую устойчивость системы к изменениям рыночной среды и технологическим обновлениям отдельных компонентов без необходимости полной модернизации комплекса.

Таким образом, можно сделать определенный вывод о том, что управление маркетинговыми затратами финансовой организации требует перехода от дискретного финансового контроля к непрерывному процессно-ориентированному регулированию, основанному на интеграции данных о клиентских взаимодействиях, операционных метриках и регуляторных ограничениях.

#### Литература

- [1]. Кириллова Е.А. Экосистемный характер трансформации современных промышленных систем на основе открытых инноваций // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. 2022. № 3. С. 42-49.
- [2]. Кириллова Е.А. Комплексная оценка возможностей реализации инновационных процессов промышленным предприятием на основе анализа профиля его взаимодействия // Информационное общество. 2025. № 2. С. 158-167.
- [3]. Свиридова Л. А. Классификация расходов в бухгалтерском учете рекламных компаний // Вестник Оренбургского государственного университета. 2011. Т.13 (132). С. 410-417.
- [4]. Пятовский С.Е. Оценка экономического эффекта инвестиций в маркетинговую информационную систему" Статистика и экономика. 2015. №3. С. 109-113.
- [5]. Алексеев К.Н. Проектный подход к разработке CRM-стратегии предприятия // Финансовые рынки и банки. 2021. №3. С. 12-15.
- [6]. Голубева О.Л. Анализ функциональных возможностей современных ERP-систем // Управление в современных системах. 2022. №3 (35). С. 43-58. doi:10.24412/2311-1313-35-43-58

## **УПРАВЛЕНИЕ МАРКЕТИНГОВЫМИ ЗАТРАТАМИ В ФИНАНСОВОМ СЕКТОРЕ С УЧЕТОМ РЕГУЛЯТОРНЫХ И РИСК-ФАКТОРОВ**

В условиях цифровой трансформации финансового сектора и усиления конкурентного давления управление маркетинговыми затратами приобретает стратегическое значение, поскольку именно качество распределения инвестиционных ресурсов в коммуникационные и клиентоориентированные инициативы определяет устойчивость доходности, темпы роста клиентской базы и соответствие регуляторным требованиям. Традиционные подходы к планированию и контролю маркетинговых бюджетов в банковских, страховых и инвестиционных организациях преимущественно опираются на статические модели распределения, ретроспективный анализ эффективности каналов и линейные метрики возврата инвестиций [1-3], что в современных условиях высокой волатильности рынков, ужесточения нормативных ограничений и фрагментации клиентских путей демонстрирует системную недостаточность.

Теоретико-методологический фундамент управления маркетинговыми затратами в финансовом секторе исторически опирался на детерминированные схемы пропорционального распределения, эвристические правила приоритизации каналов и ретроспективные модели атрибуции, которые в условиях цифровизации утратили адекватность из-за задержек в получении обратной связи, игнорирования корреляции между маркетинговыми импульсами и кредитными или страховыми рисками, а также неспособности учитывать асимметрию затрат на привлечение и удержание клиентов в регулируемой среде. Современные исследования демонстрируют смещение фокуса в сторону машинного обучения, прогнозирования клиентского жизненного цикла и многоканальной атрибуции [4, 5], однако большинство из них остаются замкнутыми в рамках маркетинговых метрик, изолированных от финансовой отчетности и комплаенс-мониторинга. Вместе с тем в современных условиях ни одна организация и ни одна из ее функциональных областей не может функционировать изолированно [6, 7].

В предлагаемом методе данная диспропорция устраняется за счет интеграции эконометрического моделирования, стохастической оптимизации и адаптивных алгоритмов прогнозирования в единую вычислительную парадигму, где маркетинговые затраты рассматриваются как инвестиционный поток, генерирующий не только прямую выручку, но и риск-скорректированную добавленную стоимость, измеряемую через динамику чистого процентного дохода, коэффициента удержания, стоимости обслуживания регуляторных требований и вероятности дефолта привлеченных сегментов. В отличие от статических моделей, предлагаемый метод реализует принцип непрерывной адаптации, при котором перераспределение бюджетов происходит не по итогам отчетных периодов, а на основе скользящих окон прогнозирования, что

позволяет минимизировать лаг между маркетинговым воздействием и его финансовым проявлением, характерный для продуктов с длительным циклом принятия решений.

Разработка метода управления маркетинговыми затратами финансовой организации базируется на последовательной реализации аналитических, оптимизационных и верификационных этапов, объединенных в замкнутый контур принятия решений. На первом этапе осуществляется агрегация и нормализация гетерогенных данных, включающих транзакционные журналы, показатели вовлеченности клиентов, затраты по рекламным кампаниям, макроэкономические индикаторы, изменения регуляторных нормативов и исторические профили рисков. Преобразование данных в унифицированное пространство признаков сопровождается устранением структурных выбросов, приписыванием пропущенных значений на основе байесовских оценок и выделением латентных факторов, отражающих скрытые зависимости между маркетинговыми активностями и финансовыми результатами. На втором этапе осуществляется построение прогнозных моделей эффективности каналов с использованием ансамблевых алгоритмов, калибруемых на основе динамического кросс-валидирования и учитывающих нелинейные взаимодействия между переменными. Особенностью метода выступает введение риск-скорректированного коэффициента отдачи, который вычисляется как отношение ожидаемого маржинального дохода к совокупным затратам, скорректированным на вероятностную оценку регуляторных издержек и потенциального оттока. На третьем этапе решается задача многокритериальной оптимизации распределения бюджета, формулируемая как задача стохастического программирования с адаптивными ограничениями, где целевая функция максимизирует совокупную риск-скорректированную эффективность при соблюдении нормативных лимитов, минимальных порогов присутствия в стратегических сегментах и ограничений на волатильность затрат. Оптимизационный ядро функционирует в режиме непрерывного переобучения, что позволяет корректировать веса каналов без необходимости перезапуска всей модели. Верификация метода осуществляется через имитационное моделирование альтернативных сценариев, включая стресс-тестирование при резких изменениях ключевой ставки, ужесточении требований к раскрытию информации или шоках ликвидности, что обеспечивает устойчивость управленческих решений в условиях неопределенности. Практическая значимость метода заключается в его способности трансформировать маркетинговые затраты из статьи операционных расходов в управляемый инвестиционный портфель, доходность которого оценивается с учетом финансовой и регуляторной специфики сектора.

Программная реализация предложенного метода выполнена в виде модульной платформы, архитектура которой спроектирована с учетом требований информационной безопасности, масштабируемости и совместимости с существующими ядрами финансовых организаций. Базовый уровень системы представляет собой распределенную среду обработки

поточковых данных, обеспечивающую непрерывный прием сигналов из CRM-систем, платформ маркетинговой автоматизации, учетных модулей и внешних источников макроэкономической статистики. Данные передаются через защищенные шлюзы с применением криптографических протоколов и проходят первичную очистку в слое предварительной обработки, где осуществляется согласование форматов, устранение дубликатов и приведение временных меток к единому календарному базису. Аналитический слой включает в себя хранилище признаков, сервисы машинного обучения и оптимизационный движок, взаимодействующие через асинхронные интерфейсы. Сервисы прогнозирования реализуют ансамблевые модели, адаптирующиеся к изменениям в поведении клиентов и рыночной конъюнктуре, тогда как оптимизационный модуль решает задачу распределения бюджета с использованием градиентных методов и эвристик ограничения-ориентированного поиска, что гарантирует соблюдение комплаенс-правил даже в условиях высокой неопределенности входных данных. Особое внимание уделено обеспечению аудируемости алгоритмических решений: каждый этап перераспределения затрат сопровождается генерацией объясняющих отчетов, фиксирующих вклад отдельных переменных в итоговое решение, историю изменений весов каналов и соответствие нормативным порогам. Платформа поддерживает интеграцию с системами внутреннего контроля и риск-менеджмента через стандартизированные API, что позволяет согласовывать маркетинговые бюджеты с кредитными лимитами, резервными требованиями и политиками клиентской лояльности. Визуализация результатов осуществляется через интерактивные панели управления, предоставляющие руководителям сценарное моделирование, мониторинг отклонений от целевых показателей и автоматическую генерацию рекомендаций по корректировке активностей. Технологическая новизна программного комплекса заключается в применении федеративного обучения для сохранения конфиденциальности клиентских данных при совместном использовании моделей несколькими подразделениями, а также в реализации механизма динамического ограничения затрат, который автоматически снижает долю высокорисковых каналов при приближении к регуляторным лимитам, обеспечивая баланс между эффективностью и соответствием требованиям надзорных органов.

Таким образом, разработанный метод представляет собой многокритериальную оптимизационную модель, в которой маркетинговые расходы рассматриваются как инвестиционный поток, доходность которого оценивается через риск-скорректированные финансовые показатели, а ограничения формулируются как эндогенные параметры, калибруемые в режиме реального времени. Предложенный подход формирует методологическую основу для трансформации маркетинговой функции из центра затрат в стратегический инструмент управления финансовой устойчивостью и конкурентоспособностью организаций банковского, страхового и инвестиционного секторов.

## Литература

- [1]. Июпова Л.К. Эффективное бюджетирование маркетинговых проектов // Практический маркетинг. 2023. №11. С. 15-18. doi:10.24412/2071-3762-2023-11317-15-18
- [2]. Пятовский С.Е. Оценка экономического эффекта инвестиций в маркетинговую информационную систему // Статистика и экономика. 2015. №3. С. 109-113.
- [3]. Курбатов А.А. Методические аспекты оценки эффективности внедрения инструментов ВРМ в торговых предприятиях: разработка комплексной системы КРІ // Прогрессивная экономика. 2025. №10. С.322-341. doi:10.54861/27131211\_2025\_10\_322
- [4]. Третьяк О. А. Ценность клиента в течение его жизненного цикла: развитие одной из ключевых идей маркетинга взаимоотношений // Российский журнал менеджмента. 2011. Т.9. №3. С.55-68.
- [5]. Грубова Ю. В., Полкошникова М. А. Оценка пожизненной ценности клиента на рынке новых легковых автомобилей // Региональная и отраслевая экономика. 2026. №2. С. 184-191. doi:10.47576/2949-1916.2026.2.2.023
- [6]. Кириллова Е.А. Экосистемный характер трансформации современных промышленных систем на основе открытых инноваций // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. 2022. № 3. С. 42-49.
- [7]. Заенчковский А.Э., Кириллова Е.А. Обоснование использования логистического подхода при управлении инновациями в региональных промышленных комплексах // Перспективы науки. 2013. № 5 (44). С. 70-75.

**СЕКЦИЯ 7**  
**НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ФИЗИЧЕСКОЙ**  
**КУЛЬТУРЫ, СПОРТА, ОБЩЕСТВЕННЫХ НАУК И ЛИНГВИСТИКИ**

*Д.Г. Агейченков, студ.; рук. Н.В. Макурова, к.п.н.*  
*(филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске)*

**ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА СФЕРУ**  
**ОБРАЗОВАНИЯ**

В данной статье рассматривается влияние искусственного интеллекта на современную образовательную систему. Развитие технологий машинного обучения, нейронных сетей и генеративных алгоритмов стало одним из ключевых факторов, определяющих трансформацию образования в XXI веке [1]. Искусственный интеллект (ИИ) всё активнее внедряется в различные уровни учебного процесса – от начальной до высшей школы. Он меняет не только методы преподавания, но и само понимание обучения, роль педагога и подход к оценке знаний. Цель статьи заключается в анализе преимуществ и рисков использования ИИ в образовательной сфере, а также в определении возможных направлений его дальнейшего развития и интеграции в систему подготовки кадров.

Применение искусственного интеллекта открывает широкие возможности для индивидуализации образовательного процесса. Благодаря адаптивным системам обучения учебные платформы могут анализировать текущий уровень, интересы и темп усвоения материала каждым обучающимся, подбирая индивидуальные маршруты и рекомендации. Такие системы помогают студенту учиться в комфортном ритме, а преподавателю – точнее определять проблемные темы и зоны роста. Например, интеллектуальные алгоритмы способны выявлять типичные ошибки, анализировать ход рассуждений, предлагать подходящие задания для закрепления материала и даже оценивать эмоциональное состояние обучающегося по его активности и реакции. Всё это способствует повышению вовлечённости и мотивации к обучению, формирует более глубокое понимание изучаемого материала и развивает способность к самоанализу [2].

Не менее значимым направлением является использование ИИ для анализа эффективности образовательных программ и работы преподавателей. Современные аналитические системы способны обрабатывать огромные массивы данных о результатах студентов, посещаемости, успеваемости и динамике развития компетенций. На основе этих данных выявляются закономерности, позволяющие модернизировать учебные планы, улучшать методики преподавания и прогнозировать образовательные тенденции. Таким образом, образовательные учреждения получают возможность перехода от традиционной оценки знаний к комплексной системе мониторинга, где учитывается не только конечный результат, но и процесс формирования навыков

и мышления обучающегося. Такой подход делает обучение гибким и направленным на развитие личности, а не только на усвоение информации.

Следует также отметить, что искусственный интеллект способствует повышению доступности и инклюзивности образования. Для людей с ограниченными возможностями создаются специальные интеллектуальные инструменты – программы синтеза и распознавания речи, автоматического перевода и генерации субтитров, которые позволяют вовлекать в образовательный процесс студентов с разными потребностями. Более того, ИИ помогает преодолевать географические и языковые барьеры, предоставляя доступ к образовательным ресурсам вне зависимости от страны проживания или уровня владения иностранным языком. В перспективе это может привести к формированию глобальной образовательной среды, где каждый человек сможет получать качественные знания независимо от социального положения и местоположения.

Вместе с тем широкое внедрение ИИ в образовательную сферу сопровождается рядом проблем и вызовов. Среди них – риск чрезмерной зависимости от цифровых технологий, снижение роли преподавателя как носителя опыта и личностного влияния, а также возможность утраты эмоционального компонента в процессе обучения. Однако при грамотном подходе искусственный интеллект может не заменить, а дополнить преподавателя, взяв на себя рутинные функции и освободив педагогу больше времени для творческой и методической работы, для личного общения со студентами и формирования у них критического мышления.

Важным аспектом становится и вопрос конфиденциальности данных. Системы ИИ собирают и анализируют большое количество персональной информации – академические результаты, активность студентов, поведенческие данные. Всё это требует выработки этических и правовых норм, которые будут обеспечивать безопасность и защиту личных данных. Международные организации, включая ЮНЕСКО и ООН, уже разрабатывают принципы ответственного использования искусственного интеллекта в образовании, акцентируя внимание на прозрачности алгоритмов, недопустимости дискриминации и сохранении человеческого достоинства.

Не менее важной задачей становится подготовка самих педагогов к работе с интеллектуальными технологиями. Современному преподавателю необходимо не только владеть предметом, но и понимать, как функционируют системы ИИ, какие у них есть ограничения и возможности, а также уметь использовать их в своей практике. Это требует реформирования педагогического образования и введения курсов, направленных на развитие цифровой грамотности, аналитического мышления и этической культуры работы с данными. Преподаватель будущего должен уметь использовать ИИ как инструмент повышения качества обучения, а не как замену своему профессиональному опыту.

Отдельного внимания заслуживает влияние ИИ на развитие эмоционального и социального интеллекта в процессе обучения. Появляются

системы, способные адаптировать подачу материала в зависимости от эмоционального состояния обучающегося, поддерживать его в сложные моменты, помогать справляться с тревогой и усталостью. Такие технологии открывают перспективы для создания более человеческого образования, в котором цифровая среда будет не просто инструментом передачи знаний, но и пространством поддержки и развития личности.

Этические вопросы применения искусственного интеллекта в образовании остаются предметом активных дискуссий. Следует чётко определить границы между автоматизацией и человеческим участием: где именно алгоритмы могут быть полезны, а где они рискуют исказить смысл педагогического процесса. Обучение – это не только передача информации, но и формирование мировоззрения, ценностей и культуры мышления. ИИ не способен заменить эти аспекты, однако может стать эффективным помощником в их развитии при условии разумного и ответственного использования.

Таким образом, влияние искусственного интеллекта на образование носит системный характер и охватывает все уровни образовательной деятельности – от методологии до этики. Искусственный интеллект открывает новые возможности для индивидуализации, повышения качества и доступности обучения, оптимизации управления и оценки результатов. Вместе с тем он требует выработки чётких принципов этического применения и подготовки специалистов, способных сочетать технологические и гуманитарные подходы. Будущее образования зависит от того, насколько гармонично человек научится взаимодействовать с интеллектуальными системами. Искусственный интеллект должен стать не угрозой, а союзником педагога, инструментом раскрытия потенциала личности и средством построения гуманистически ориентированного общества.

#### Литература

- [1]. Холмс У., Бялик М., Фейдл Ч. Искусственный интеллект в образовании: Перспективы и проблемы для преподавания и обучения. –М.: Альпина Паблишер, 2022. –304 с. –ISBN 978-5-907534-69-8.
- [2]. Крамаров С.О., Гребенюк Е.В., Даниелян С.С. и др. Искусственный интеллект в образовании: возможности, методы и рекомендации для педагогов. –М.: Изд-центр РИОР, 2024. –99 с. –ISBN 978-5-369-01968-9.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАНЯТИЙ ФИТНЕСОМ СРЕДИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА**

Проблема сохранения и укрепления здоровья студенческой молодёжи занимает одно из центральных мест в современной педагогике высшей школы. Особенно остро данная проблема проявляется в технических университетах, где интенсивность учебной нагрузки и преимущественно сидячий характер труда формируют устойчивый дефицит двигательной активности. Малоподвижный режим жизнедеятельности студентов-технарей закономерно отражается на состоянии их здоровья: возрастает частота функциональных нарушений, падает концентрация внимания, накапливается хроническое утомление. В этом контексте задача поиска современных, привлекательных для молодёжи форм физического воспитания обретает приоритетное значение.

Среди разнообразных средств физической культуры фитнес выделяется как направление, органично сочетающее оздоровительный эффект с высоким уровнем мотивации занимающихся. Гибкость содержания, многообразие форматов тренировок и ориентированность на индивидуальный результат делают фитнес перспективным инструментом совершенствования физического воспитания в технических вузах. Это обуславливает актуальность разработки методических подходов к его внедрению в вузовскую образовательную среду.

Цель данной статьи – обосновать педагогические принципы и организационные формы включения фитнеса в систему физического воспитания студентов технического вуза с учётом специфики их учебной деятельности, уровня физической подготовленности и психологических особенностей.

Научные основы применения фитнеса в вузовском образовании

В научном сообществе отсутствует единая трактовка понятия «фитнес». В наиболее распространённом понимании оно означает интегративную способность организма эффективно справляться с физическими требованиями повседневной жизни без существенного истощения резервов. С методической точки зрения фитнес рассматривается как организованная система двигательной активности, включающая кардиотренировки, упражнения для развития силы, подвижности суставов и координационных способностей. Применительно к высшей школе фитнес представляет собой востребованное средство физического воспитания, допускающее широкую вариативность в зависимости от индивидуальных возможностей обучающихся [1].

Результаты современных исследований в области спортивной медицины и физической культуры убедительно подтверждают многоплановую пользу регулярных фитнес-тренировок. Систематическая аэробная нагрузка активизирует работу сердечно-сосудистой системы: возрастает сердечный выброс, расширяется дыхательный потенциал лёгких, ускоряется метаболизм. Одновременно наблюдается прирост мышечной выносливости и силы,

улучшается подвижность суставов, повышается точность двигательных реакций [2].

Существенную роль играет и психорегулирующее воздействие фитнеса. Регулярные тренировки способствуют снижению концентрации стрессовых гормонов в крови, стимулируют синтез нейромедиаторов, связанных с позитивным эмоциональным состоянием. Для студентов технических специальностей, подверженных интенсивному когнитивному и эмоциональному давлению в период зачётно-экзаменационных сессий, указанные эффекты приобретают особую практическую значимость.

Методологической основой построения фитнес-занятий в образовательной организации служат фундаментальные дидактические принципы физического воспитания: поступательное наращивание нагрузки, регулярность занятий, учёт индивидуальных особенностей занимающихся, единство физического и личностного развития. Соблюдение данных принципов придаёт фитнес-тренировкам педагогическую состоятельность и обеспечивает их органичное включение в образовательный процесс [3].

Особенности организации фитнес-занятий в техническом вузе

Организация фитнеса в условиях технического университета обнаруживает ряд принципиальных отличий от работы в профессиональных фитнес-клубах. Прежде всего, студенческая аудитория отличается значительной неоднородностью по состоянию здоровья, исходному уровню двигательной подготовленности и предшествующему спортивному опыту. Кроме того, учебный план технического вуза предусматривает высокие умственные затраты, поэтому физические нагрузки должны выполнять восстановительную функцию, а не усугублять общее утомление.

С учётом названных обстоятельств целесообразным представляется применение нескольких организационных форм: плановые занятия в рамках учебной дисциплины «Физическая культура и спорт», работа студенческих спортивных секций фитнес-направленности и самостоятельная тренировочная деятельность под методическим сопровождением преподавателя.

Структурно каждое учебное занятие по фитнесу включает три последовательных функциональных раздела. Подготовительный раздел продолжительностью 10-12 минут обеспечивает постепенную подготовку опорно-двигательного аппарата и кардиореспираторной системы к нагрузке через динамические упражнения и суставную разминку. Основной раздел (35-40 минут) включает целенаправленный комплекс упражнений с чередованием кардио- и силовых блоков. Заключительный раздел (8-10 минут) предполагает плавное снижение интенсивности, стретчинг и дыхательные упражнения для нормализации состояния организма [4].

При выборе средств фитнеса для студентов технических специальностей приоритет следует отдавать направлениям, не требующим громоздкого оборудования и доступным при разном уровне подготовки: функциональному тренингу с весом собственного тела, пилатесу, степ-аэробике, адаптированным элементам кроссфита. Указанные форматы обеспечивают разностороннее

воздействие на физические качества занимающихся при минимальных требованиях к материально-технической базе.

Дифференцированный подход и контроль физического состояния

Непременным условием педагогической результативности фитнес-занятий является реализация дифференцированного подхода. Распределение студентов на учебные подгруппы осуществляется на основе диагностики уровня физической подготовленности, состояния здоровья и характера академической нагрузки. Практика свидетельствует о целесообразности формирования трёх подгрупп: для занимающихся с низким и ниже среднего уровнем физических возможностей, со средним уровнем и с высокими двигательными способностями.

Для каждой подгруппы проектируются самостоятельные программы тренировок, разграниченные по объёму и интенсивности нагрузок, перечню применяемых упражнений и преобладающим методам тренировки. В подгруппе с минимальной нагрузкой преобладают непрерывный и равномерный методы; в подгруппе с повышенной нагрузкой активно задействуются интервальный метод и метод круговой тренировки.

Обязательным компонентом организации занятий является регулярная диагностика физического состояния студентов. Мониторинг проводится трижды: на входе в учебный год, по завершении каждого семестра и по итогам года. Оценочные процедуры включают стандартные двигательные тесты: бег на дистанцию 1000 м, отжимания, наклон корпуса вперёд, прыжок с места. Полученные данные создают объективную основу для своевременной корректировки тренировочных программ и отслеживания динамики показателей физической подготовленности [5].

Параллельно с педагогическим контролем рекомендуется приобщать студентов к практикам самомониторинга: ведению персональных дневников двигательной активности, использованию носимых фитнес-устройств, применению субъективных шкал оценки переносимости нагрузок. Освоение навыков самоконтроля формирует у обучающихся субъектную позицию в управлении собственным здоровьем и повышает вероятность поддержания двигательной активности после завершения обучения в вузе.

Мотивация студентов и педагогические условия эффективности занятий

Формирование устойчивого позитивного отношения студентов к двигательной деятельности является одним из определяющих условий эффективности фитнес-программ в вузе. Согласно концепции самодетерминации, наиболее надёжным регулятором поведения выступает внутренняя мотивация, опирающаяся на личностную значимость деятельности. Педагогическая стратегия преподавателя физической культуры должна быть направлена на перестройку отношения студентов к занятиям: от выполнения формального требования учебного плана к осознанному стремлению к физическому совершенствованию [6].

Практическими инструментами формирования такой мотивации служат: предоставление студентам права самостоятельного выбора приоритетного

направления фитнеса из числа предложенных, что обеспечивает ощущение личной автономии; постановка конкретных, достижимых целей с визуализацией промежуточного прогресса, развивающая чувство компетентности; построение благоприятного группового климата, исключая публичное сравнение индивидуальных результатов и поддерживающего сотрудничество.

Цифровые технологии расширяют арсенал средств мотивационной поддержки. Размещение тренировочного контента и методических рекомендаций на учебных платформах, организация тематических групп в мессенджерах, проведение командных онлайн-активностей по физической культуре увеличивают вовлечённость студентов и поддерживают их интерес к систематическим занятиям за пределами учебного расписания.

Особую роль в повышении осознанности студентов играет включение теоретических блоков в структуру практических занятий. Краткие информационные паузы (5–7 минут) по физиологии адаптации к нагрузкам, основам рационального питания и принципам спортивного восстановления формируют прикладные знания, необходимые для самостоятельного управления тренировочным процессом, и усиливают рефлексивное отношение к собственному здоровью.

Проведённый анализ показывает, что интеграция фитнеса в систему физического воспитания технического вуза представляет собой комплексную педагогическую задачу, решение которой предполагает учёт специфики студенческого контингента, материально-технических условий образовательной организации и актуальных достижений науки о физической культуре. Системный подход, объединяющий дифференциацию нагрузок, непрерывный мониторинг физического состояния, целенаправленную мотивационную работу и использование современных технологий сопровождения тренировочного процесса, создаёт реальные условия для достижения образовательных результатов и формирования культуры здоровьесбережения у студентов.

Приоритетными направлениями последующих исследований представляются: разработка цифровых приложений для индивидуального сопровождения фитнес-занятий в университетской среде, а также лонгитюдное изучение связи между регулярностью занятий фитнесом и успеваемостью студентов, их эмоциональной устойчивостью и удовлетворённостью образовательным процессом [7].

#### Литература

- [1]. Виленский М.Я. Физическая культура и здоровый образ жизни студента / М.Я. Виленский, А.Г. Горшков. – М.: КноРус, 2013. –240 с.
- [2]. Давиденко Д.Н. Здоровье и образ жизни студентов / Д.Н. Давиденко. –СПб.: СПбГУ, 2005. –152 с.
- [3]. Зайцев Г.К. Физическое воспитание и спортивная подготовка: новые подходы / Г.К. Зайцев. –Л.: ЛГПИ, 1991. –44 с.
- [4]. Крючек Е.С. Аэробика: содержание и методика проведения оздоровительных занятий / Е.С. Крючек. –М.: Терра-Спорт, 2001. –64 с.
- [5]. Лубышева Л.И. Концепция формирования физической культуры человека / Л.И. Лубышева. –М.: ГЦОЛИФК, 1992. –120 с.
- [6]. Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры / Л.П. Матвеев. –М.: Физкультура и спорт, 1991. –543 с.

*Е.К. Андреева, студ.; К.А. Щелканов, студ.; рук. Н.В. Асонова, доц.  
ФГБОУ ВО «СмоГУ» в г. Смоленске*

## **ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ УЯЗВИМОСТЬ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПЕРЕД ТЕХНОЛОГИЯМИ DEERFAKE**

Современный этап развития синтетических медиа, который моделируется глубоким кризисом верификации контента, технологически обусловлен стремительной эволюцией алгоритмов машинного обучения. И если целью технических методов аутентификации является изучение генеративных моделей, то рассмотрение человеческого фактора, предлагающего понимание процессов, лежащих в основе восприятия синтетических симуляций, представляется весьма целесообразным. Являясь по сути психологической, уязвимость пользователя перед технологиями Deepfake имеет четко выраженный когнитивный контекст; это связано с особенностями архитектуры человеческого разума, где невооруженный глаз физически перестает отличать симуляцию от объективной реальности [10 с. 604, 613]. В этой связи наступление эпохи «распада истины» во многом обусловлено ситуацией, при которой сетевая информационная среда токсично взаимодействует с когнитивными искажениями субъекта [9, с. 1754].

Теория Д. Канемана предполагает, что ситуационно-образующим фактором обработки информации выступает дихотомия автоматической Системы 1 и требующей усилий Системы 2. Именно склонность Системы 1 к поспешным выводам побуждает человека к принятию синтетического образа в качестве истинного элемента реальности. Поэтому понятие WYSIATI –«что ты видишь, то и есть» –в ситуации дипфейк-воздействия изменяет свое смысловое наполнение, трансформируясь из простого впечатления в область когнитивной легкости, не активирующей критический контроль [1, с. 219, 245]. Таким образом, деятельностный подход к проблемам верификации позволяет определить ситуацию как эксплуатацию когнитивной архитектуры, в которой знакомый образ принимается за истинный без участия сознания.

Центральным элементом настоящей работы выступает комплексное исследование психологических детерминант уязвимости пользователя. Безусловно, в эпоху постправды, характеризующуюся технологической возможностью создания безупречных симулякров, теоретическое обоснование перехода к парадигме «когнитивной гигиены» представляется весьма целесообразным. Развитие навыков саморегуляции и критического анализа становится единственным эффективным рубежом обороны против деструктивного воздействия технологий Deepfake [4, с. 711].

Эксплуатация технологий Deepfake в деструктивных целях. Она, по сути, моделируется через активацию автоматических моделей фиксированных действий. Это технологически обусловлено положениями социальной психологии. А именно –известной метафорой «щелк, зажужжало» [7, с. 27]. Если

целью ситуационного подхода выступает изучение пусковых крючков, инициирующих стандартную поведенческую реакцию, то рассмотрение синтетического контента в качестве специфического фактора – фактора, отключающего критический анализ, – представляется весьма целесообразным. Являясь, по своей природе, психологической, уязвимость субъекта имеет четко выраженный ситуационный контекст. Это связано с тем, что в условиях «информационной эпохи» – эпохи, характеризующейся перманентным дефицитом времени на полноценное осмысление поступающих данных, – определенная потребность в быстрой обработке сигналов побуждает индивида прибегать к когнитивным ярлыкам [7, с. 31, 210]. Дипфейки мимикрируют под эти кратчайшие пути восприятия. Они становятся главным источником убеждений для так называемой «Системы 1». Поскольку «она без усилий порождает впечатления и чувства, являющиеся главным источником убеждений» [1, с. 27].

Механизм доверия к синтетическому образу моделируется как состояние когнитивной легкости. Безусловно, он находится под влиянием визуально безупречного стимула. В этом случае дипфейк-технологии доводят состояние легкости до абсолютного предела. Устраняя «слабые места» в изображении, они блокируют включение «Системы 2». Той системы, что склонна к лени. К нежеланию тратить драгоценные ресурсы на проверку того, что кажется очевидным. Поэтому понятие «субъективная уверенность» – в ситуации иллюзии значимости – изменяет свое смысловое наполнение. Оно отражает не фактическую достоверность видеопотока, а лишь связность, созданной алгоритмом истории [10, с. 1; 1, с. 49, 284].

Дополнительным фактором психологической уязвимости выступает эксплуатация принципа авторитета. Это происходит через «перевоплощение». Что провоцирует ситуацию, которую можно назвать «неразмышляющей податливостью». Использование синтеза голоса значимых для пользователя фигур – от руководителей до близких родственников – моделирует ситуацию «родственного фишинга». Где «Система 1» реагирует на символ авторитета. Отключая рациональное сомнение [7, с. 19; 10, с. 1].

Ситуация осложняется тем фактом, что слух становится «ахиллесовой пятой» восприятия. Поскольку дефекты генерации в медиасреде зачастую маскируются естественными помехами связи [10, с. 2]. Эволюционно закрепленная предрасположенность верить свидетельствам, полученным «из первых рук», в цифровую эпоху превращается в инструмент «принуждения к консенсусу». Где фиктивная реальность подменяет объективные основания для суждений [4, с. 111]. В результате индивид возвращается к состоянию «примитивного автоматизма». Реагируя на изолированные элементы синтетического сообщения вместо комплексного анализа. Что делает его беззащитным перед лицом высокотехнологичной социальной инженерии. Единственным способом противодействия в данной ситуации представляется весьма целесообразным переход к жестким протоколам когнитивной гигиены.

Требующим намеренной мобилизации «Системы 2» для верификации каждого критически важного взаимодействия [1, с. 466].

Доминирование синтетического контента в глобальном информационном пространстве, которые моделируются как глубокая деформация механизмов социального доверия, технологически обусловлены порождением феномена «дивиденда лжеца». И если целью ситуационного подхода, достаточно распространенного при анализе информационных угроз, является изучение способности дипфейка убедить субъекта в реальности ложного события, то рассмотрение процесса формирования у аудитории устойчивого убеждения в тотальной фальсификации любой информации, представляется весьма целесообразным. Являясь по сути психологической, сущность данной проблемы имеет четко выраженный интеллектуальный контекст; это связано с невозможностью анализа доверия без учета ситуации, в которой подлинные доказательства объявляются «злонамеренной имитацией» [9, с. 1785]. В этой связи психологическая уверенность в истинности воспринимаемого материала окончательно утрачивается, поскольку Система 1 больше не может полагаться на сенсорную очевидность, а Система 2 оказывается парализована необходимостью верификации каждого информационного стимула [10, с. 1; 1, с. 409].

Эрозия доверия к социальным и государственным институтам, которая моделируется в эпоху постправды апелляцией к эмоциям, технологически обусловлено тем фактом, что медиа перестают выполнять функцию фильтров достоверности [4, с. 106]. Рассматривая ситуацию как результат функционирования «общества спектакля», нельзя не отметить, что фиктивная реальность подменяет подлинный социальный опыт, ведя либо к социальной апатии, либо, к агрессивной поляризации внутри «фильтрующих пузырей» [4, с. 110, 112]. В нашем случае, ситуация осложняется тем фактом, что институты власти сами становятся объектами имперсонации, что окончательно дезориентирует пользователя.

Таким образом, психологический ущерб от технологий Deepfake, выходит далеко за пределы индивидуальных преступлений, трансформируясь в фундаментальную метаморфозу коллективного сознания. Безусловно, в условиях «алгоритмической гегемонии» –когда ИИ способен навязывать солидарность через массовое производство симулякров –само понятие авторства, размывается [4, с. 211]. Деятельностный подход к проблеме когнитивной неопределенности, позволяет определить ситуацию как окончательную утрату визуальным доказательством своей верифицирующей функции, что оставляет субъекта, в состоянии перманентного кризиса восприятия реальности.

Эффективность способов противодействия дипфейкам, моделируются в рамках текущего технологического противостояния, обусловлены тем, что разработчики генеративных моделей очень сильно опережают создателей детекторов обмана. И если целью внедрения технических «щитов», достаточно распространенных при анализе киберугроз, является автоматическая детекция,

то рассмотрение ситуации, в которой алгоритмы машинного обучения непрерывно адаптируются и учатся обходить защиту, представляется весьма целесообразным. Являясь по сути временной, технологическая защита в условиях, когда невооруженный глаз физически перестает отличать симуляцию от реальности, делает самого субъекта восприятия «последней линией обороны» [10, с. 6]. В этой связи переход к стратегии «когнитивной гигиены», предлагающей понимание процессов системной «информационной диеты» и культивирование критического сомнения, имеет четко выраженный превентивный контекст; это связано с реализацией принципа «нулевого доверия», где верификация становится обязательным этапом любой коммуникации [10, с. 6].

Основная трудность ввода когнитивной гигиены, которая трактуется как преодоление психологических барьеров, обусловлена технологически архитектурой взаимодействия. Из-за осознания индивидом правил этикета призывает его к отказу от проверки собеседника на совершение «странных действий» (например, поворота в профиль), которые могли бы выявить артефакты генерации [10, с. 3]. В эпоху постправды, институциональное доверие падает, а технологии создания симулякров становятся все доступнее. Развитие навыков саморегуляции выходит на первый план. Именно критический анализ информации становится единственным эффективным барьером, способным нивелировать деструктивный потенциал Deepfake [10, с. 6; 4, с. 711].

Проведенное исследование позволяет констатировать ситуацию некой неизбежности, при которой технологии Deepfake, моделируемые в рамках современного цифрового пространства, в корне трансформировали сам характер киберугроз. И если целью технического взлома программного обеспечения, достаточно распространенного ранее, являлось изучение внешних уязвимостей систем, то рассмотрение ситуации «когнитивной войны», предлагающей понимание процессов эксплуатации фундаментальных психологических структур личности, представляется ныне весьма целесообразным. Являясь по сути психологической, незащищенность пользователя имеет в данном случае четко выраженный когнитивный контекст; это связано с детерминацией мышления дихотомией автоматической Системы 1 и аналитической Системы 2, когда гиперреалистичный контент беспрепятственно минует фильтры последней [1, с. 27, 205]. В ситуации тотальной информационной перенасыщенности индивид, безусловно находясь под влиянием режима «примитивного автоматизма», реагирует на изолированные пусковые механизмы влияния, такие как авторитет или социальное доказательство, которые изначально встроены в синтетические симулякры [7, с. 209; 5, с. 211]. Мультисенсорная природа воздействия, в частности – синхронизация губ и голоса (lip-sync), окончательно блокирует рациональное сомнение, опираясь на эволюционно закрепленную «презумпцию правды» [10, с. 604, 748].

Главным выводом работы выступает обоснование сдвига в архитектуре кибербезопасности, при котором рубеж обороны переносится извне – от

программных щитов –вовнутрь, в область психологической структуры личности [10, с. 680].

В эпоху тотальной синтетики и алгоритмической гегемонии, когда объективная реальность подменяется «обществом спектакля», осознанная стратегия сомнения перестает быть признаком паранойи, превращаясь в высшую форму цифровой гражданственности [4, с. 111]. Принятие права на сомнение выступает в этой ситуации единственным способом сохранения индивидуальной идентичности в мире, где доверие к визуальному образу окончательно девальвировано. Таким образом, деятельностный подход к парадигме «нулевого доверия» позволяет определить её не как дефект социального взаимодействия, а как необходимое условие психологической устойчивости личности перед лицом безупречных симулякров [10, с. 6; 5, с. 220].

#### Литература

- [1]. Канеман Д. *Думай медленно... решай быстро*. –Москва : АСТ, 2014. –656 с.
- [2]. Малявин М. Ю. Социальная инженерия как угроза для информационной безопасности веб-сервисов // *Научные исследования*. –2024. –3 с.
- [3]. Мартынова М. Д., Бачкова И. А. Трансформация моральных ценностей молодежи в поле цифровой коммуникации // *Педагогика*. –2023. –№ 3. –С. 55–64.
- [4]. Назаров М. М. Политическая коммуникация в обществе постправды: граждане и доверие к информационным источникам // *Власть*. –2020. –№ 1. –С. 105–114.
- [5]. Нетцель Е. К., Саенко Н. Р. Алгоритмическая гегемония ИИ, или сценарий «принуждения к консенсусу» на пути окончательного уничтожения авторства // *Experience Industries. Socio-Cultural Research Technologies*. –2025. –№ 4 (13). –С. 199–225.
- [6]. Прончев Г. Б. Трансформация моделей социальной коммуникации в цифровую эпоху // *Вестник Московского университета. Серия 18: Социология и политология*. –2022. –Т. 28, № 4. –С. 122–138.
- [7]. Чалдини Р. *Психология влияния*. –Санкт-Петербург : Питер, 2001. –336 с.
- [8]. Шестерин Н. О. Визуальные предпосылки формирования эффекта «зловещей долины» в цифровых медиа // *Челябинский гуманитарий*. –2024. –№ 3 (68). –С. 51–57.
- [9]. Chesney R., Citron D. K. Deep Fakes: A Looming Challenge for Privacy, Democracy, and National Security // *California Law Review*. –2019. –Vol. 107. –P. 1753–1819.
- [10]. Андреева Е.К. «Анализ угроз использования технологии Deepfake в аспекте глобальной кибербезопасности» / *Тенденции развития вычислительных средств специального назначения: с учётом опыта войн и вооружённых конфликтов второй половины XX – первой четверти XXI века : сборник материалов межвузовского военно-исторического семинара, 19 декабря 2025 г./гл. ред. Е.А. Сторожок. Смоленск: изд-во ВА ВПО ВС РФ. 2025 г. С. 9–13.*

## МЕТОДЫ ПРОФИЛАКТИКИ БОРЬБЫ СО СТРЕССОМ У СТУДЕНТОВ

Современная система высшего образования предъявляет к студентам высокие требования, связанные не только с академической успеваемостью, но и с необходимостью адаптации к новым социальным и психологическим условиям. По данным исследований, более 70% студентов регулярно испытывают стресс в процессе обучения[1]. Длительное воздействие стрессовых факторов может негативно сказаться на физическом и психическом здоровье, поэтому проблема профилактики и преодоления стресса среди студентов приобретает особую актуальность.

В рамках данной работы была разработана информационная антистресс-брошюра, предназначенная для студентов (рис. 1-2). Ее цель - в краткой, доступной и наглядной форме донести информацию о природе стресса, его причинах, последствиях и способах преодоления. Брошюра выполнена в формате трёхстворчатого буклета.

На центральной внешней стороне размещён заголовок «Стресс + Самоконтроль = Эффективность», отражающий основную идею работы: стресс является естественной реакцией организма, однако при развитии навыков саморегуляции он может стать фактором повышения продуктивности

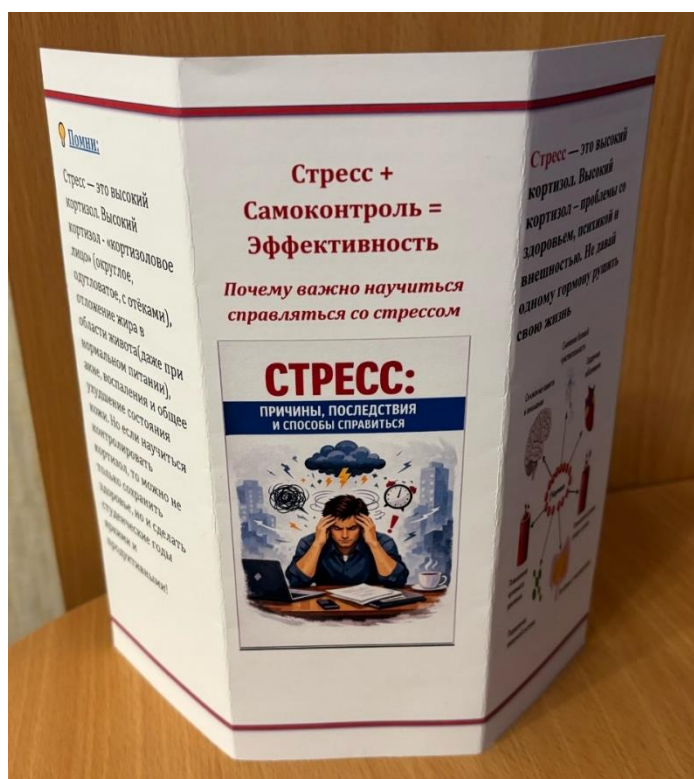


Рисунок 1 – Лицевая сторона брошюры

Внутри брошюры материал разбит на несколько блоков. Сначала даются простые и интересные факты о стрессе. Например, отмечается, что в небольшом количестве стресс даже полезен - он помогает сосредоточиться и быстрее реагировать. Однако при длительном воздействии он начинает негативно влиять на состояние человека.

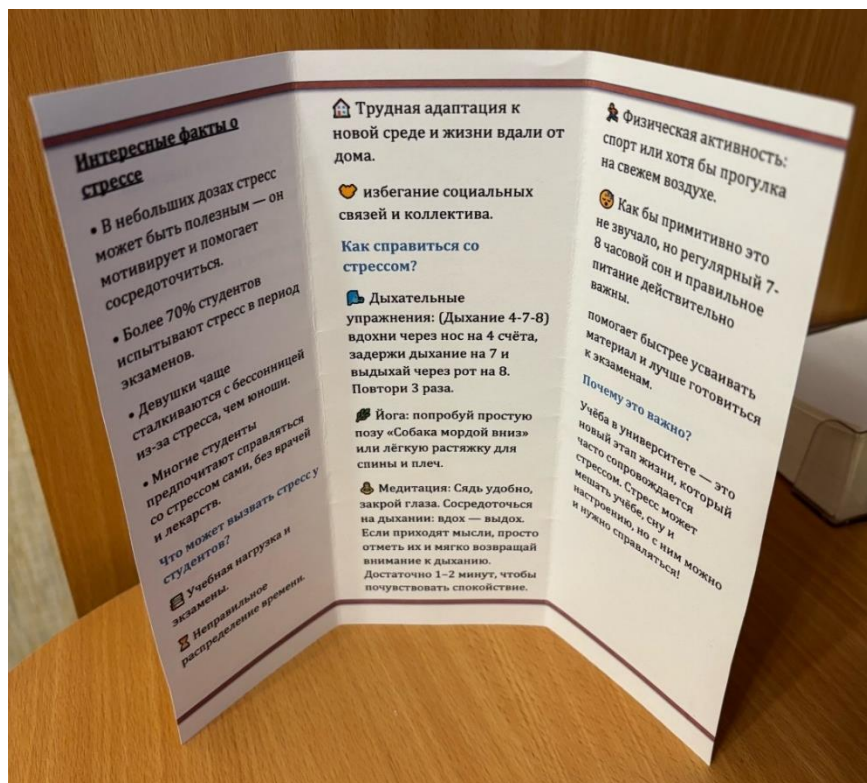


Рисунок 2 – Внутренняя сторона брошюры

Отдельно рассматриваются причины стресса у студентов. К самым распространённым относятся большая учебная нагрузка, экзамены, нехватка времени, переезд в другой город, сложности в общении и адаптации. Когда студент понимает, что именно вызывает у него напряжение, ему проще с этим работать. Также в брошюре объясняется, что происходит в организме во время стресса. В частности, описывается действие гормонов кортизола на состояние и внешний вид человека. Если его уровень долго остаётся повышенным, это может привести к ухудшению самочувствия, снижению иммунитета и общей усталости. Поэтому важно не игнорировать своё состояние.

Основная часть брошюры посвящена способам борьбы со стрессом. Все рекомендации даны простым языком и их легко применять в жизни. Например, описанная дыхательная техника «4–7–8»: нужно сделать вдох на 4 счёта, задержать дыхание на 7 и затем медленно выдохнуть на 8. Такое упражнение помогает успокоиться и снизить напряжение.

Кроме дыхательных практик, советуется уделять внимание физической активности, стараться высыпаться и нормально питаться. Даже обычные прогулки или лёгкие упражнения могут заметно улучшить состояние. Также полезны короткие паузы в течение дня, чтобы не переутомляться.

Если говорить в целом, стресс как понятие был введен учёным Гансом Селье. Он рассматривал его как реакцию организма на любые требования [2]. Позже исследователи дополнили эту теорию и пришли к выводу, что важную роль играет то, как человек сам воспринимает ситуацию. Одно и то же событие для разных людей может быть либо серьёзной проблемой, либо обычной задачей. Причины стресса у студентов можно условно разделить на несколько групп. Первая – это учёба: дедлайны, экзамены, большой объём информации. Вторая – социальные факторы: новый коллектив, жизнь отдельно от семьи, финансовые трудности. И третья – личные особенности, например неуверенность в себе или склонность переживать по мелочам.

Справляться со стрессом можно разными способами. Есть поведенческие методы – это, например, умение планировать своё время, чередовать работу и отдых, заниматься спортом. Есть и психологические – когда человек учится иначе воспринимать сложные ситуации, не накручивать себя и сохранять спокойствие. Физиологические методы – дыхательные упражнения, релаксация, медитация – помогают снизить уровень кортизола и восстановить эмоциональное равновесие [3].

Одним из самых доступных способов остаётся дыхание. Уже упомянутая техника «4–7–8» помогает замедлить сердцебиение и немного «переключить» организм. При регулярном использовании такие простые методы действительно работают.

Важно понимать, что устойчивость к стрессу не появляется сама по себе. Это комбинация опыта и нормального уровня кортизола, который формируется со временем с правильными привычками. Чем чаще человек заботится о своём состоянии, тем легче ему становится справляться с нагрузками. Большую роль играет и сама образовательная среда. Вузы могут помогать студентам, создавая комфортные условия: проводить мероприятия, организовывать встречи, обеспечивать доступ к психологической помощи. Когда студент чувствует поддержку, уровень стресса снижается.

Не менее важно развивать так называемую эмоциональную культуру, в частности эмоциональный интеллект. Это умение понимать свои эмоции, контролировать их и адекватно реагировать на разные ситуации, так как такой навык помогает не впадать в панику из-за временных трудностей.

Также полезно участвовать в внеучебной деятельности: спорт, творчество, волонтерство. Это помогает отвлечься, получить новые эмоции и почувствовать себя увереннее. В результате снижается напряжение и появляется больше энергии. Многие проблемы со стрессом возникают из-за неправильного распределения времени. Когда человек пытается сделать всё сразу, он быстро устаёт, но гораздо эффективнее планировать день, делать перерывы и не забывать про отдых.

Поддержка со стороны окружающих тоже имеет значение. Дружеская атмосфера в группе и нормальное отношение преподавателей помогают чувствовать себя спокойнее. В такой обстановке проще справляться с трудностями и не бояться ошибок.

Если стресс становится постоянным, он начинает влиять не только на психологическое состояние, но и на физическое здоровье. Может ухудшиться сон, снизиться иммунитет, появиться усталость. Поэтому важно не доводить себя до такого состояния. В целом, можно сказать, что стресс – это обычная часть студенческой жизни, и полностью избежать его невозможно, но можно научиться с ним справляться. Для этого важно сочетать разные подходы: следить за режимом, использовать простые техники расслабления, менять отношение к сложным ситуациям и не оставаться один на один с проблемами.

Таким образом, профилактика стресса – это совокупность методов, которые направлены на стабилизацию психологического состояния, понижение уровня кортизола и постоянную работу над собой. Если уделять этому внимание, можно не только легче переносить нагрузки, но и в целом чувствовать себя лучше как в учёбе, так и в жизни.

#### Литература

1. Иванова Е.А. Психологические аспекты адаптации студентов к обучению в вузе. –М.: Просвещение, 2020.
2. Селье Г. Стресс без дистресса. –М.: Прогресс, 1979.
3. Кобаса С. Стрессоустойчивость личности и здоровье. –Психология здоровья, 1982.

*А.А. Андрющенкова, студ.; рук. А.О. Лёшин, к.п.н., доц.  
(филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске)*

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ ЛАТЕНТНОГО ВРЕМЕНИ РЕАКЦИИ И УРОВНЯ РАЗВИТИЯ МЕЛКОЙ МОТОРИКИ У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА**

Скорость и точность реакции человека являются ключевыми характеристиками в профессиональной деятельности и спорте. Латентное время реакции (ЛВР) – период от момента появления стимула до начала ответного движения – отражает функциональное состояние нервной системы и скорость протекания психических процессов [1]. Тесная связь сенсорных и моторных компонентов двигательной деятельности определяет актуальность комплексного изучения ЛВР совместно с показателями мелкой моторики. Вместе с тем интеграция данных аспектов в практике физического воспитания, особенно в рамках элективных курсов технических вузов, остаётся недостаточно системной.

Цель работы – выявить взаимосвязь между латентным временем реакции и уровнем развития мелкой моторики у студентов технического вуза. Гипотеза исследования: латентное время реакции и уровень мелкой моторики взаимосвязаны и отражают единые компоненты скоростных способностей.

ЛВР является результатом слаженной работы органов восприятия, центральной нервной системы и двигательного аппарата [2]. Моторика, как совокупность двигательных способностей, определяет качество исполнения реакции. При этом высокая двигательная обученность способна сокращать время на принятие решения, что свидетельствует о взаимном влиянии сенсорных и

моторных характеристик. Дополнительный вклад вносят психологические факторы: уровень внимания, концентрация, эмоциональное состояние и мотивация – все они напрямую влияют на продолжительность латентного периода [3].

В исследовании приняли участие 30 студентов филиала НИУ «МЭИ» в г. Смоленске. Для оценки скоростных качеств и мелкой моторики применялись два диагностических теста.

Тест 1 – определение уровня точности выполнения движений пальцами доминантной руки (с временной фиксацией). Испытуемый последовательно соединял большой палец с остальными в циклическом порядке в умеренном темпе. Секундомером фиксировалось время безошибочного выполнения (до первой ошибки или до 30 секунд). Проводилось три попытки, итоговым результатом служило среднее значение. Более высокое время соответствует более высокому уровню координации и точности мелкой моторики.

Тест 2 – реагирующая способность «Ловля линейки». Испытуемый стоял с согнутой в локтевом суставе рукой (угол 90°). Экспериментатор без предупреждения отпускал 50-сантиметровую линейку, расположенную в 1-2 см от ладони. Измерялось расстояние в сантиметрах от нулевой отметки до нижнего края ладони. Итоговым результатом являлось среднее значение трёх попыток. Меньшее расстояние соответствует более быстрой реакции.

По результатам теста на точность выполнения движений пальцами среднее значение времени безошибочного выполнения составило 16,2 с при диапазоне от 4 до 28 с. Медиана –16,5 с, мода –22 с. Среднеквадратическое отклонение равно 6,73 с, коэффициент вариации – 41,5%, что указывает на высокую неоднородность группы. Доверительный интервал среднего: 12,92-19,47 с. Наибольшая доля испытуемых (30%) показала результаты в интервале 14-18 с, соответствующем среднему уровню (табл. 1).

Таблица 1. Распределение результатов теста точности движений пальцами

Интервал, с	Доля испытуемых	Уровень
4-8	13,33%	Очень низкий
9-13	20,00%	Низкий
14-18	30,00%	Средний
19-23	20,00%	Выше среднего
24-28	16,67%	Высокий

По тесту реагирующей способности среднее значение составило 5,83 см при разбросе от 1,0 до 9,8 см. Медиана –6,2 см, мода не выявлена ввиду высокой неоднородности результатов. Среднеквадратическое отклонение –2,72 см, коэффициент вариации –46,55%. Доверительный интервал: 3,63–8,04 см. Наибольшая доля испытуемых (30%) продемонстрировала результаты в диапазоне 4,4–6,0 см, соответствующем среднему уровню скоростных способностей.

Для проверки гипотезы о взаимосвязи показателей был проведён корреляционный анализ индивидуальных результатов двух тестов. Диаграмма рассеяния демонстрирует выраженную положительную зависимость: испытуемые с более высокими показателями скоростной реакции по тесту «Ловля линейки» в среднем показывают и более продолжительное время безошибочного выполнения движений пальцами. Полученный коэффициент корреляции Пирсона составил  $r = 0,97$ , что свидетельствует об очень сильной положительной корреляционной связи между исследуемыми показателями.

Полученное значение коэффициента корреляции указывает на то, что изменения одного показателя практически линейно сопровождаются изменениями другого. Выявленная зависимость отражает тесную функциональную взаимосвязь сенсорных и моторных компонентов двигательной деятельности. Вместе с тем корреляционная связь не предполагает прямой причинно-следственной зависимости, а свидетельствует об общей природе исследуемых показателей в структуре скоростных способностей.

Для исследуемых студентов в целом характерен преимущественно средний уровень развития скоростных качеств при высокой индивидуальной вариативности показателей (коэффициенты вариации 41,5% и 46,55% соответственно). Это свидетельствует о неоднородности выборки и наличии существенных различий в уровне сенсомоторной подготовленности студентов. Подобная дифференциация может объясняться как индивидуальными особенностями нервной системы, так и различным опытом занятий физической культурой и видами деятельности, развивающими мелкую моторику.

Проведённое исследование подтвердило выдвинутую гипотезу. Между латентным временем реакции и уровнем развития мелкой моторики у студентов технического вуза выявлена очень сильная положительная корреляционная связь ( $r = 0,97$ ). Полученные результаты свидетельствуют о том, что оба показателя отражают взаимосвязанные сенсорные и моторные компоненты единой системы скоростных способностей. Развитие скоростных качеств требует комплексного подхода, направленного одновременно на совершенствование сенсорной реакции и точности двигательных действий. Практическая значимость работы состоит в возможности применения полученных данных при проектировании учебных занятий по физической культуре и разработке упражнений для комплексного развития быстроты реакции и мелкой моторики студентов.

#### Литература

- [1]. Ильин Е.П. Психомоторная организация человека. СПб.: Питер, 2003. 384 с.
- [2]. Бернштейн Н.А. О ловкости и её развитии. М.: Физкультура и спорт, 1991. 288 с.
- [3]. Лурия А.Р. Высшие корковые функции человека. М.: МГУ, 1969. 504 с.

## **АНАЛИЗ ВОСТРЕБОВАННОСТИ НАВЫКОВ ВЫПУСКНИКОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ НА СОВРЕМЕННОМ РЫНКЕ ТРУДА**

Современный рынок труда претерпевает трансформацию, обусловленную технологическим прогрессом, затронувшим практически все сферы человеческой деятельности. Автоматизация производства, разработка и внедрение в рабочие процессы технологий искусственного интеллекта, оперирование большими данными влекут за собой изменения требований, предъявляемых к специалистам. Всё очевиднее становится несоответствие между компетенциями, приобретёнными в университетах, и навыками, запрашиваемыми при трудоустройстве. Выпускники технических вузов сталкиваются с вызовом обеспечения своей конкурентоспособности на рынке труда. Это создаёт необходимость адаптации образовательных программ к текущим и прогнозируемым требованиям работодателей.

Цель данной статьи заключается в выявлении наиболее востребованных и дефицитных навыков выпускников технических вузов при трудоустройстве и обосновании оптимальных путей их развития.

Согласно исследованиям [1, 2], проблема недостаточного соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям работодателей продолжает оставаться предметом активных дискуссий. Проведённый специалистами анализ [3] позволил рассмотреть вопрос дефицитности трудовых навыков с позиций самих выпускников. Исследование показало, что 25,3% участников опроса испытывают нехватку исключительно профессиональных (hard) компетенций, в то время как 28,2% опрошенных указали на недостаточный уровень развития общих (soft) навыков. При этом значительная доля респондентов, составляющая 34,5%, осознает потребность в одновременном совершенствовании обеих групп навыков. Ещё 12% опрошенных затруднились ответить либо выбрали вариант «иное». Среди 19 предложенных жестких и мягких навыков выпускники наиболее часто выделяли дефицит технических профессиональных умений (26,4%), низкий уровень стрессоустойчивости (21,7%) и недостаточное владение профессиональной документацией (20,8%). Нехватку «hard skills» чаще всего отмечают молодые специалисты, окончившие востребованные инженерно-технические и экономические специальности, занятые в таких сферах, как строительство, транспорт, промышленность и связь.

На основании результатов проведенных исследований, ряд востребованных компетенций у специалистов с высшим техническим образованием включает следующие [4]:

- способность к аналитической деятельности (навык эффективной обработки и интерпретации больших массивов информации, владение

инструментами статистического анализа и специализированными программами для работы с данными, такими как R или MATLAB);

- научно-технические знания (понимание принципов создания, модернизации и верификации инновационных технологий и продуктов, включая робототехнику, машинное обучение, искусственные нейронные сети, автоматизацию бизнес-процессов и реинжиниринг);

- гибкие (личностные) навыки (адаптивность к изменяющимся условиям, эффективное взаимодействие в коллективе, возможность критически мыслить и непрерывно обучаться, развитые коммуникативные способности);

- кросс-функциональные компетенции (способность успешно интегрировать знания из смежных областей (психология, инженерия и экономика) что является необходимым условием для формирования эффективных решений).

На сегодняшний день работодатели, нанимая выпускников технических вузов, ожидают от них ряда профессиональных и личностных качеств, соответствующих требованиям динамично развивающегося рынка труда. Недостаточно обладать лишь глубокими познаниями в конкретной технической сфере, будь то программирование, инженерия, робототехника или иные смежные дисциплины. Критически важным является умение работать с технологическими инструментами и актуальными программными решениями. Практика полученного опыта во время стажировок или участия в реальных проектах в период обучения дает студентам возможность не только применить имеющиеся теоретические знания в практической плоскости, но и продемонстрировать свою способность к эффективному взаимодействию в коллективе. Компании ориентированы на поиск специалистов, отличающихся стремлением к непрерывному самосовершенствованию, готовностью адаптироваться к меняющимся условиям, оперативно реагировать на возникающие вызовы и осваивать новые компетенции.

В век стремительного прогресса науки и инновационных технологий, специалисты с техническим образованием становятся фундаментом будущего развития общества и экономики. Тем не менее, обладая высшим образованием и профессиональными компетенциями, многие новоиспеченные инженеры и учёные сталкиваются со значительными препятствиями при поиске работы. Данные проблемы могут быть вызваны как внешними обстоятельствами, например, экономической неопределённостью или изменениями в требованиях индустрии, так и внутренними причинами, касающимися качества подготовки специалистов и несоответствие учебных программ в университете текущим запросам компаний. Таким образом, понимание проблем и вызовов, с которыми сталкиваются молодые специалисты, окончившие технические учебные заведения играет ключевую роль. В таблице 1 детализированы ключевые трудности, сказывающиеся на конкурентоспособности молодых специалистов на рынке труда, а также возможные препятствия, требующие внимания со стороны, как учебных заведений, так и будущих выпускников.

Таблица 1 – Характеристика основных проблем и вызовов востребованности выпускников технических вузов

Проблема	Описание проблемы	Вызов
Несоответствие учебных программ	Учебные планы не всегда обновляются в соответствии с быстро меняющимися потребностями рынка труда.	Необходимость постоянного взаимодействия между вузами и индустрией для актуализации программ.
Недостаток практического опыта	Студенты имеют теоретическую базу, но недостает навыков, необходимых для работы.	Важно наладить систему стажировок на предприятиях для получения реального опыта.
Изменение технологий и трендов	Технологии быстро развиваются, в то время как курсы и программы не успевают за инновациями.	Обучение непрерывного образования и адаптация учебных программ к новым технологиям.
Отсутствие мягких навыков	Студенты могут быть специалистами в своей области, но недостаточно развиты в межличностных навыках.	Интеграция курсов по развитию коммуникации, критического мышления, лидерства и командной работы.
Сложность поиска первой работы	Выпускники сталкиваются с проблемой поиска первой работы из-за требования опыта работы.	Важность создания программ по трудоустройству и карьерному консультированию в вузах.

Для устранения выявленных проблем предлагается несколько ключевых инициатив. Во-первых, учебным заведениям следует на постоянной основе анализировать содержание курсов, внедряя новые технологии и подходы, применяющиеся в реальных сферах деятельности. Во-вторых, университетам необходимо активно выстраивать взаимовыгодные отношения с предприятиями, что откроет студентам путь к участию в интересных проектах и программах. В-третьих, следует встраивать практическую деятельность непосредственно в образовательный процесс, чтобы обучающиеся приобрели ценный опыт работы по своей будущей специальности.

Подводя итог, стоит отметить, что соответствие компетенций выпускников инженерных специальностей потребностям рынка труда это комплексная проблема, требующая комплексного взаимодействия системы образования, делового сообщества и самих студентов. Ключевым моментом является совместная работа всех сторон, вовлеченных в образовательный и карьерный путь, с целью формирования гибкой и эффективной системы подготовки квалифицированных кадров.

#### Литература

- [1]. Сигат Е. В., Полянок О. В. Востребованность компетенций выпускников инженерных специальностей на рынке труда // УПИРР. 2018. №3. С. 48-50.  
 [2]. Кобышева Л. И., Ефремова О. И. Педагогика и психология профессионального образования : учеб. пособие. РИНХ. М. : Директ-Медиа, 2022.87 с.  
 [3]. Дефицит навыков выпускников вузов –исследование Высшей школы бизнеса ВШЭ [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://trends.rbc.ru/trends/spec-project/660d04a29a7947da6ab51287?from=copy>

*Ю.С. Беляева, студ.; рук. А.О. Лёшин, к.п.н., доц.  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

## **ВЛИЯНИЕ ТИПА ОСАНКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ГИБКОСТИ У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА**

В условиях преобладания сидячего образа жизни, длительной работы за компьютером и использования мобильных устройств постуральные нарушения у молодёжи становятся всё более распространёнными и рассматриваются как важный фактор риска для здоровья опорно-двигательного аппарата. Осанка в этом контексте понимается не как статичная поза, а как динамический стереотип, обеспечивающий устойчивое и экономичное положение тела в пространстве.

Одним из ключевых функциональных показателей состояния опорно-двигательного аппарата является гибкость, которая характеризует предельную амплитуду движений в суставах и во многом определяет эффективность двигательной деятельности, риск травматизма и функциональный «возраст» организма. Нарушения осанки сопровождаются изменением мышечного баланса, перераспределением нагрузки между сегментами и формированием компенсаторных стереотипов, что может проявляться снижением или, напротив, избыточным увеличением гибкости отдельных звеньев.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью более точного понимания того, как конкретные типы осанки (нормальная, сутулая, лордотическая) связаны с показателями гибкости у лиц молодого возраста, чтобы обосновать целевые программы коррекции и профилактики нарушений.

Цель исследования – проанализировать влияние типа осанки на показатели гибкости и статического равновесия у студентов мужского пола молодого возраста.

Задачи:

1. Провести анализ теоретических основ взаимосвязи типа осанки и гибкости, рассмотрев биомеханические и функциональные аспекты влияния постуральных нарушений на опорно-двигательный аппарат.

2. Сформировать выборку из студентов мужского пола молодого возраста и разделить их на группы в зависимости от типа осанки (нормальная, сутулая, лордотическая) с помощью визуального осмотра и фотофиксации.

3. Определить и сравнить показатели гибкости позвоночника и задней поверхности бедра у студентов с разными типами осанки с помощью теста «наклон вперёд стоя на гимнастической скамье».

4. Оценить и сопоставить способность к статическому равновесию (как косвенного показателя постурального контроля) у представителей трёх групп с помощью теста «поза «ласточка».

5. Выявить статистически значимые различия в результатах функциональных тестов между группами с нормальной, сутулой и лордотической осанкой, используя методы математической статистики (однофакторный дисперсионный анализ).

6. Установить характер корреляционной связи между гибкостью при наклоне вперёд и качеством удержания равновесия в зависимости от типа осанки.

7. Интерпретировать полученные данные с точки зрения компенсаторных изменений в мышечных цепях и двигательных стереотипах, характерных для каждого типа поструральных нарушений.

8. Обосновать практические рекомендации для разработки целевых программ коррекции осанки и профилактики нарушений опорно-двигательного аппарата у студентов с учётом выявленных особенностей гибкости.

**Гипотеза:** предполагается, что различные типы осанки по-разному связаны с уровнем гибкости и качеством пострурального контроля, и эти различия можно выявить с помощью функциональных тестов.

Осанка определяется как привычная конфигурация тела человека в условиях покоя и движения, формируемая взаимодействием мышечно-связочного аппарата, центральной и периферической нервной системы, проприоцептивной афферентации, а также зрительного и вестибулярного анализаторов. Она выступает интегральным показателем биомеханического состояния организма и отражает как морфологические особенности, так и уровень двигательной подготовки и характера нагрузки.

Гибкость рассматривается как морфофункциональное свойство опорно-двигательного аппарата, определяющее амплитуду движений в суставах и зависящее от эластичности мышц, связок, сухожилий и суставных капсул. Различают активную гибкость (движения за счёт собственных мышечных усилий) и пассивную гибкость (достигаемую действием внешних сил), а также общую и специальную гибкость, связанную с требованиями конкретной деятельности.

С биомеханической точки зрения, изменения в конфигурации позвоночника и положении таза приводят к перераспределению мышечного тонуса и к изменению амплитуды движений в смежных суставах. Так, сутулая (кифотическая) осанка ассоциируется с укорочением грудных мышц и перерастяжением разгибателей верхнего отдела позвоночника, что ограничивает движение плечевого пояса и объём разгибания. Лордотическая осанка часто сопровождается ригидностью сгибателей бедра и разгибателей поясницы, что приводит к специфическим изменениям гибкости при наклонах туловища.

Концепция мышечных цепей подчёркивает, что локальные поструральные отклонения запускают каскадные изменения вдоль всего опорно-двигательного аппарата, влияя как на статические, так и на динамические характеристики движений. Поэтому оценка гибкости рассматривается как важный функциональный индикатор качества осанки и состояния мышечно-связочного баланса.

Эмпирической базой исследования послужила выборка из 29 студентов мужского пола в возрасте от 16 до 22 лет, отнесённых по состоянию здоровья к основной медицинской группе. Все участники были предварительно проинформированы о целях и процедуре исследования и добровольно согласились на участие; наличие острых травм или выраженной патологии опорно-двигательного аппарата являлось критерием исключения.

Осанка каждого участника диагностировалась методом визуального осмотра с последующей фотофиксацией в двух стандартных проекциях (вид сбоку и сзади), что позволяло объективизировать тип постуры. По совокупности признаков студенты были отнесены к одной из трёх групп:

- нормальная осанка – физиологические изгибы позвоночника в пределах нормы, симметричное расположение плеч и лопаток;
- сутулая осанка – выраженный грудной кифоз, приведение плеч вперёд;
- лордотическая осанка – усиленный поясничный лордоз и передний наклон таза.

Для количественной характеристики гибкости и пострурального контроля были использованы два стандартных теста:

Тест 1 – наклон вперёд стоя на гимнастической скамье.

Тест 2 – поза «ласточка».

Средние значения показателей гибкости для каждой группы представлены в таблице 1.

Таблица 1. Средние показатели гибкости в зависимости от типа осанки

Тип осанки	Среднее значение теста 1 (см)	Среднее значение теста 2 (см)
Нормальная	4,7	5,1
Сутулая	3,5	7,3
Лордотическая	8,11	2,11

Из таблицы видно, что у студентов с лордотической осанкой средние значения по тесту наклона вперёд выше, чем у представителей двух других групп (8,11 см против 4,7 см и 3,5 см), что указывает на большую амплитуду сгибания туловища и подвижность задней мышечной цепи. В то же время по тесту «ласточка» у этой группы отмечаются наименьшие значения (2,11 см), что формально говорит о лучшем удержании позы, но в сочетании с другими данными трактуется как признак специфических компенсаторных особенностей пострурального контроля.

Анализ межгрупповых различий выявил статистически значимое влияние типа осанки на результаты обоих тестов.

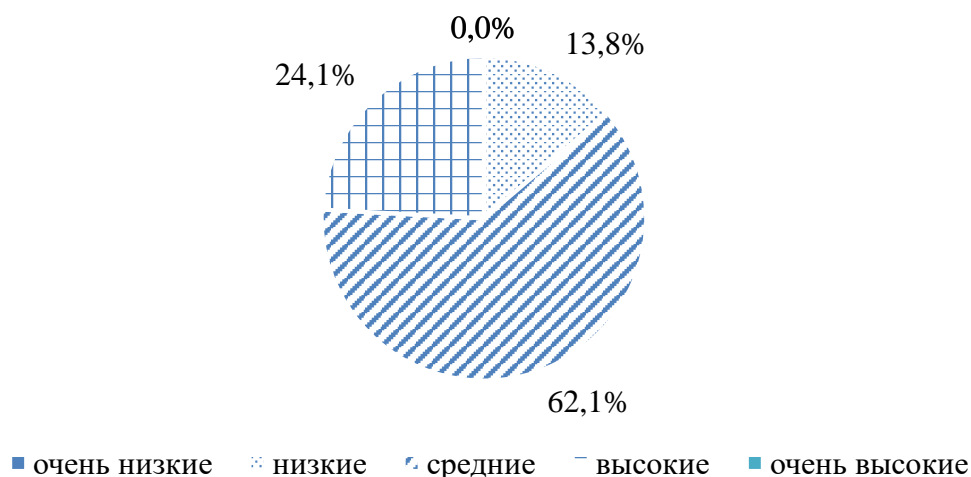


Рисунок 2 – Диаграмма индивидуальных результатов Теста 1

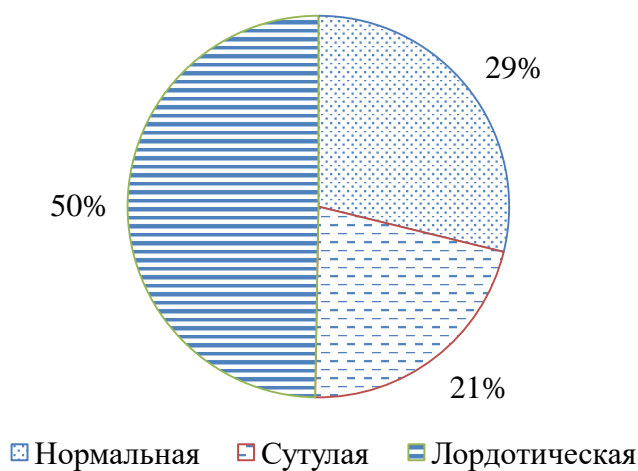


Рисунок 3 - Диаграмма средних значений Теста 1 по типам осанки (нормальная, сутулая, лордотическая)

По диаграмме отчётливо видно, что средний результат в группе с лордотической осанкой выше, чем в группах с нормальной и сутулой осанкой.

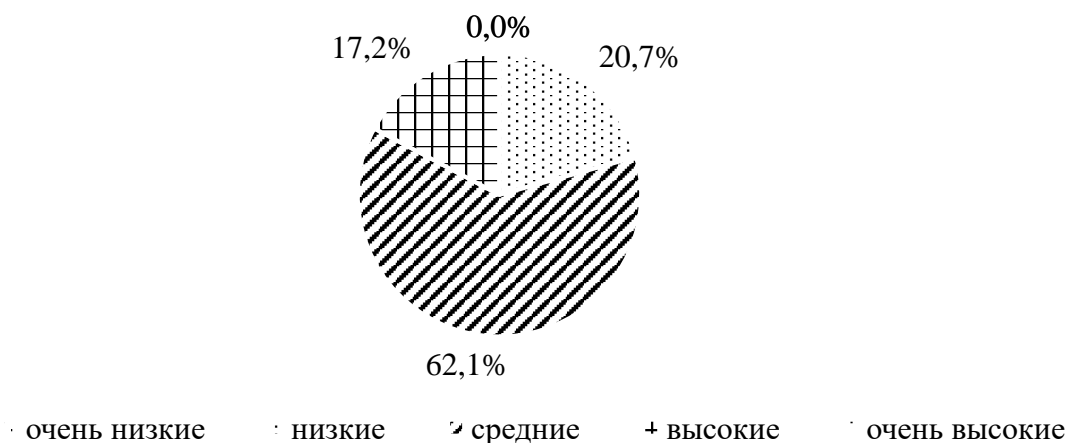


Рисунок 4 – Диаграмма индивидуальных результатов Теста 2

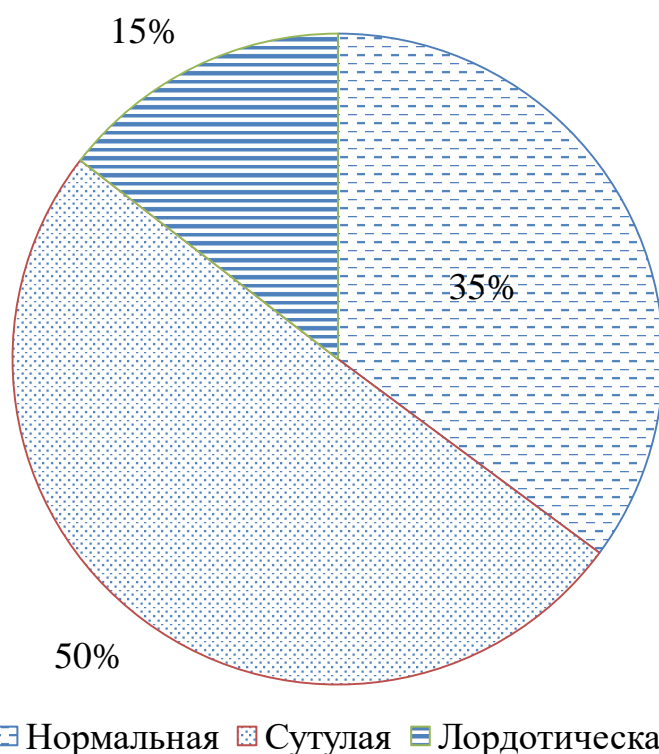


Рисунок 5 – Диаграмма средних значений Теста 2 по типам осанки

На ней видно, что у группы с лордотической осанкой показатели отклонения от вертикали отличаются от других групп, что свидетельствует о специфике постурального контроля.

Все перечисленные рисунки уже есть в вашем исходном файле; в новой статье их достаточно скопировать и переименовать подписи, если нужно, чтобы они стилистически отличались от реферата (например, слегка изменить формулировки подписей).

Полученные результаты подтверждают исходную гипотезу о том, что тип осанки оказывает значимое влияние на показатели гибкости и статического равновесия у студентов. Лордотическая осанка в данной выборке сочеталась с наибольшими значениями наклона вперёд, что может рассматриваться как проявление компенсаторной гипермобильности в пояснично-тазовом сегменте и задней мышечной цепи. Вместе с тем статистический анализ и графические данные указывают на то, что такая «избыточная» гибкость не гарантирует оптимального постурального контроля и может сопровождаться изменением качества мышечной координации.

У студентов с сутулой осанкой зафиксировано снижение показателей гибкости и менее благоприятные результаты в тесте статического равновесия по сравнению с группой с нормальной осанкой, что согласуется с представлениями о влиянии кифотических деформаций на работу мышечно-связочного аппарата. Нормальная осанка оказалась связана с более гармоничным сочетанием умеренной гибкости и стабильного удержания позы в тесте «ласточка», что можно рассматривать как биомеханически рациональный вариант.

Выявленные закономерности подтверждают необходимость комплексных программ профилактики и коррекции осанки, включающих развитие гибкости в физиологически оправданных пределах, миофасциальный релиз и тренинг глубоких стабилизаторов корпуса и тазового пояса. В практическом плане результаты могут быть использованы при планировании занятий по физическому воспитанию в вузе и индивидуальных программ физической подготовки.

Проведённое исследование показало, что тип осанки является значимым фактором, определяющим особенности гибкости и статического равновесия у студентов мужского пола молодого возраста. Статистически значимые различия между группами с нормальной, сутулой и лордотической осанкой обнаружены как в тесте «наклон вперёд», так и в тесте «поза ласточка».

Нормальная осанка ассоциирована с наиболее сбалансированными показателями: достаточной, но не избыточной гибкостью и устойчивым постуральным контролем. У лиц с лордотической осанкой выявлены максимальные значения амплитуды наклона вперёд, сочетающиеся со специфическими особенностями удержания позы, что можно трактовать как проявление компенсаторной перестройки двигательного стереотипа. Сутулая осанка характеризуется снижением гибкости и менее устойчивым равновесием, что подчёркивает негативное влияние кифотических изменений на функциональное состояние опорно-двигательного аппарата.

Результаты работы подтверждают необходимость ранней диагностики постуральных нарушений и комплексной коррекции осанки в образовательных учреждениях с обязательным включением упражнений на развитие гибкости и укрепление мышечно-связочного аппарата.

#### Литература

- [1]. Старретт К. *Becoming a Supple Leopard: The Ultimate Guide to Resolving Pain, Preventing Injury, and Optimizing Athletic Performance*. Las Vegas: Victory Belt Publishing, 2013. 400 с.
- [2]. Янда В. Мышечная слабость и ингибиция // *Мануальная медицина*. 1994. №8. С. 3–7.
- [3]. Матвеев Л.П. *Теория и методика физической культуры: учебник для ин-тов физ. культуры*. М.: Физкультура и спорт, 1991. 543 с.

## **ОТ КОМАНДЫ К КОРПОРАЦИИ: ЭВОЛЮЦИЯ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ THE BEATLES**

Аннотация. The Beatles это не просто величайшая музыкальная группа, но и самый успешный бизнес-проект. История становления гениев и последующая попытка привести группу к корпорации, которая и стала причиной распада, наглядно показывает основные законы менеджмента.

Ключевые слова: жизненный цикл организации, организационная структура, разделение труда, управленческий контроль, лидерство, корпоратизация.

Являясь самой коммерчески и творчески успешной группой, Beatles полностью прошли жизненный цикл организации. Начиная как молодые и амбициозные музыканты, играющие в барах, превратились в самую известную группу в мире, а закончили неграмотно организованной компанией [1]. Но как корпоратизация могла разрушить такой успех? Как Beatles из творцов превратились в предпринимателей?

Всем известные «The Beatles» начались не только с Пола Маккартни, Джона Леннона, Ринго Старра и Джорджа Харисона, но и с Брайана Эпстайна. Заметив совсем молодых музыкантов, Брайан стал их менеджером (одним из первых в музыкальной индустрии вообще) и центром принятий решений [8].

Их совместная работа давала отличные результаты. Фирменные одинаковые причёски и костюмы группы, то есть их узнаваемость, были идеей Брайана. Не смотря на пылкий характер всех четырёх участников, молодые люди прислушивались к менеджеру. На их плечи легла лишь одна обязанность – творить, в то время как остальными вопросами занимался Эпстайн.

Организационная структура была легка и гибка, то есть адаптировалась к ситуации. Была группа, занимающаяся созданием песен и искусством, но рядом с ними всегда был их лидер – Эпстайн. Все решения принимались быстро, потому что проходили через него. Где играть, во сколько, за какие деньги, как туда добраться и где потом остановиться.

Именно такой подход привёл к чёткому разделению ролей. Музыканты задумывались лишь о творчестве, именно поэтому Beatles стали всемирно известными и узнаваемыми [3].

Всё изменилось 27 августа 1967 года, когда Брайана Эпстайна не стало. За долгие годы, проведённые вместе с группой, менеджер стал для музыкантов другом. Таким образом Beatles лишились и близкого человека, и отличного менеджера, что стало ударом для всех.

Участники группы, никогда раньше не сталкиваясь с менеджментом, теперь должны были сами решать бюрократические вопросы. Это стало крахом, ведь в коллективе не было системы, которая работала бы без Эпстайна. Не зная как

поступить, Пол Маккартни предложил вести все финансовые дела группы отцу своей жены, остальные участники были против, что привело лишь к новым конфликтам внутри.

Тем временем на родине музыкантов, а именно в Великобритании, действовал подоходный налог, составлявший почти 95% от всей прибыли. Поэтому бухгалтер предложил Beatles основать компанию, чтобы деньги оставались внутри и тратились на нужды группы. Так в январе 1968 года, участниками Beatles была зарегистрирована компания «Apple Corps» [7].

Холдинговая компания разрослась до множества дочерних точек, таких как: Apple Records (звукозапись); Apple Films (кинопроизводство); Apple Electronics (электроника); Apple Publishing (издательское дело) и Apple Retail (розничный магазин Apple Boutique) [2]. За большим количеством компаний не стояло никакой идеи, они могли похвастаться только связью с суперуспешной британской группой, такие задумки были изначально обречены на провал [6].

Каждый участник группы владел 5% акций, а остальные 80% принадлежали корпорации, что позволяло платить налоги как юридическому лицу, а сами музыканты становились не просто наемными работниками, а совладельцами бизнеса [7]. То есть Apple являлась налоговой оптимизацией.

При этом всё люди, которые всегда занимались лишь написанием песен, начали пытаться руководить такой огромной корпорацией. Без опыта и знаний это было обречено на провал. В основном все организаторские функции на себя попытался взять Пол Маккартни. В свои 26 лет он пытался выполнять все менеджерские обязанности, при этом оставаясь идейным и творческим лидером группы. Из этого и пошли следующие не разумные решения, такие как чрезмерные траты и слишком щедрое финансирование начинающих талантов [6]. Это не нравилось участникам, без выстроенной и прозрачной организационной системы, как это было при Эпстайне, вся ливерпульская четвёрка не доверяла друг другу. Внутренние конфликты и не разумные траты накаляли отношения между участниками.

Пройдя самое зарождение, потом бурный рост, а после и устоявшуюся стабильность, деятельность пошла на спад [4]. Со смертью Эпстайна образовался управленческий вакуум. Харизматические лидеры – Леннон и Маккартни – попытались заполнить его, однако отсутствие у них законных полномочий и управленческого опыта привело лишь к борьбе за власть и усугубило кризис.

Не справляясь со всей ответственностью, возложенная на них, и межличностными конфликтами одна из величайших групп распалась, выпустив свой последний альбом в 1970 году.

Компания «Apple Corps» существует и по сей день, заботясь о культурном наследии Beatles и об их интеллектуальной собственности, принося не плохой доход двум оставшимся в живых участникам группы, а именно Полу Маккартни и Ринго Стару. Так компания судилась с не мало известной фирмой электроники «Apple» Стива Джобса из-за схожего названия.

С точки зрения теории организации, распад The Beatles был неизбежен из-за катастрофического управленческого решения. Перейдя от простой функциональной структуры с единым центром управления (Эпстайн) к сложной дивизиональной структуре (Apple Corps), музыканты нарушили главный закон менеджмента: разделение труда [3, 5]. Они попытались совместить роли креативных сотрудников и топ-менеджеров, что привело к потере контроля над финансами, распылению ресурсов на непрофильные активы (кино, электроника) и внутренней борьбе за власть. История Apple Corps – это классический пример того, как успешный малый бизнес погибает при попытке неподготовленного руководства построить крупную корпорацию.

#### Литература

- [1]. Латфуллин Г. Р. Теория организации : учебник для бакалавров / Г. Р. Латфуллин, А. В. Райченко. 3-е изд., пер. и доп. Москва : Юрайт, 2022. 448 с. Текст : электронный // Юрайт : электронно-библиотечная система. URL: <https://urait.ru/bcode/508966> (дата обращения: 07.03.2026).
- [2]. Мардас А. Н. Теория организации : учебник для вузов / А. Н. Мардас, О. А. Гуляева. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Юрайт, 2025. 139 с. Текст : электронный // Юрайт : электронно-библиотечная система. URL: <https://urait.ru/bcode/561839> (дата обращения: 07.03.2026).
- [3]. Мильнер Б. З. Теория организации : учебник для студ. вузов / Б. З. Мильнер. 7-е изд., перераб. и доп. Москва : ИНФРА-М, 2008. 863 с.
- [4]. Панов М. М. Жизненный путь и цикл развития организации : практическое пособие / М. М. Панов. Москва : ИНФРА-М, 2024. 98 с.
- [5]. Зябрикова А. В. Развитие теории жизненного цикла на основе единой типологии деловой культуры / А. В. Зябрикова, В. В. Зябриков // Проблемы современной экономики. 2015. № 1 (53). С. 116-120. URL: <https://m-economy.ru/art.php?nArtId=5283> (дата обращения: 07.03.2026).
- [6]. Philp D. Magical Mystery Tour: Failures From The Beatles' Self-Managed Era and Lessons for Today's DIY Musicians / D. Philp // Journal of the Music and Entertainment Industry Educators Association. 2015. Vol. 15, No. 1. P. 37-64. URL: <https://www.meiea.org/Journal/Vol15/Philp> (дата обращения: 07.03.2026). DOI: 10.25101/15.2.
- [7]. Womack K. The Beatles, Apple, and the Business of Music Publishing / K. Womack // The Beatles in Context / ed. by K. Womack. Cambridge : Cambridge University Press, 2020. Chapter 28. URL: <https://www.cambridge.org/core/books/abs/beatles-in-context/beatles-apple-and-the-business-of-music-publishing/9E36A6E05725E8F75EEDB7F1E517358C> (дата обращения: 07.03.2026).
- [8]. Кан А. Apple Records: 50 лет битловскому «яблоку иллюзий» / А. Кан // BBC News Русская служба. 2018. 28 мая. URL: <https://www.bbc.com/russian/features-44283567> (дата обращения: 07.03.2026).

## **ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА СЛИВОЧНОГО МАСЛА И МАРГАРИНА РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ**

Масло – собирательное название ряда химических веществ или смесей веществ, не растворяющихся в воде. Масло сливочное получают из сливок различной жирности. В состав сливочного масла кроме молочного жира входит вода с растворенными в ней лактозой, минеральными солями, белками, молочной кислотой, фосфатидами, витаминами. Маргарин – высокодисперсная жировая эмульсия. Это продукт сходный со сливочным маслом по вкусу, цвету, аромату, консистенции, содержанию жиров, белков углеводов и усвояемости.

Актуальность работы заключается в том, что каждый день люди употребляют сливочное масло и маргарин в пищу. Человек покупает ту или иную марку продукта, почти не задумываясь о составе. Раньше масло производилось исключительно из коровьего молока, сейчас все больше и больше появляются продукты с добавлением в них растительных жиров. В наше время известно множество производителей масла и маргарина, но мы не можем утверждать точно: полезны они или нет.

Цель: изучение состава сливочного масла и маргарина.

Задачи:

- ознакомиться с историей возникновения сливочного масла и маргарина.
- изучить пороки сливочного масла и маргарина.
- выяснить, как правильно хранить сливочное масло и маргарин.
- провести эксперимент о проверке состава сливочного масла и маргарина разных производителей.
- сделать вывод о проделанной работе.

Объект исследования: сливочное масло и маргарин различных производителей.

Предмет исследования: состав сливочного масла и маргарина.

Сливочное масло появилось примерно 4500 лет назад, вероятно, случайно в результате встряски молока, и рецепт изготовления был найден на каменных табличках в Месопотамии около 2500 г. до н.э. В Европе масло было известно с V века, а на Руси – с IX века, где его делали из сливок, сметаны или простокваши, часто перетапливая молоко в печи. Промышленное производство масла началось в XIX веке. Первое упоминание маргарина: 1869 году по заказу Наполеона III, который хотел создать доступный заменитель сливочного масла, французский химик Ипполит Меж-Мурье разработал рецепт и запатентовал свой продукт, назвав его «олеомаргарином». Меж-Мурье продал свой патент голландской компании братьев Юргенс, которая начала промышленное производство маргарина в 1871 году. В дальнейшем, путем экспериментов, братья стали добавлять в рецептуру растительное масло, что сделало продукт более похожим на сливочное масло внешне. К концу XIX века маргарин уже производился не

только в Европе, но и в США. Его популярность росла благодаря более низкой стоимости по сравнению со сливочным маслом [1], [2]

В теоретической части моего проекта я рассказала также о: классификации и ассортименте, пользе и вреде, пороках, химическом составе, правильном хранении сливочного масла и маргарина [3], [4], [5].

В проекте для проведения опытов были взяты следующие образцы: сливочное масло: Село Зеленое; Экомилк; Брест-Литовск; маргарин: Хозяюшка; Пышка; Красная цена.

В ходе проекта было проделано четыре опыта. Первый опыт – цвет продукта. В этом опыте я смотрела на цвет продукта. Он не должен быть желтым, если он выраженно-желтый, то это говорит о наличии бетакаротина-красителя в составе. Рассматриваем только образцы сливочных масел из-за того, что в составе маргарина всегда содержится бетакаротин. В результате исследуемые образцы не имеют выраженно-желтый цвет.

Второй опыт – изучение состава. Цель этого опыта провести анализ состава на упаковке, проверить совпадает ли он с критериями ГОСТа. Для этого я рассматривала ГОСТы, соответствующие взятым мной продуктам. В результате все образцы соответствуют показателям ГОСТ. [6], [7]

Третий опыт – качественное определение некоторых антиоксидантов. Цель эксперимента: выяснить, в каком масле/маргарине превышено допустимое количество антиоксиданта бутилксианизола. Бутилксианизол - антиоксидант, использующийся для предотвращения окисления продуктов, может привести к возникновению рака. Для этого опыта к 1 грамму исследуемого жира, расплавленного в пробирке на водяной бане с 2 мл раствора этанола, я добавила 1 мл смеси раствора нитрата натрия, перемешала и прилила 1,2 мл 0,1 М раствора NaOH. Если у смеси появилось пурпурно-красное окрашивание это указывает на присутствие бутилксианизола. В результате этого опыта ни в одной из пробирок не появилось пурпурно-красное окрашивание, значит продукты не содержат антиоксиданта.

Четвертый опыт – проверка сливочного масла на натуральность состава. Цель опыта: проверить продукты на наличие растительных жиров в составе. Для этого к растопленному продукту я добавила несколько капель раствора перманганата калия. Если не образуется осадка бурого цвета, значит масло натуральное. В итоге в пробирках с исследуемым жиром не образовалось бурого осадка. Это говорит о том, что образцы сливочного масла-натуральные.

В течение работы над проектом, я пришла к следующим выводам:

1. Масло –собирательное название химических веществ или смесей веществ, не растворяющихся в воде.
2. Маргарин – высокодисперсная жировая эмульсия.
3. Полезный для человека только натуральный продукт, в умеренных количествах.
4. Правильное хранение – важная характеристика для поддержания годности продукта.

5. Масло и маргарин оказывают положительное и отрицательное воздействие на организм человека.

В ходе исследования, я анализировала цвет продукта, определяла наличие антиоксидантов в продуктах, проверяла образцы на натуральность состава и соответствие ГОСТам. По итогам исследования, я выявила: все взятые мной образцы оказались хорошими продуктами. Основываясь на моих исследованиях, я могу сделать вывод – рекомендую все образцы к употреблению.

Результаты исследования могут быть полезны для каждого человека, так как почти каждый день мы употребляем в пищу сливочное масло и/или маргарин

#### Литература

- [1]. Вышемирский Ф.А., Качераускас Д.В. и др. Производство сливочного масла: Справочник - М. Агропромиздат, 1988 г. – 304 с.
- [2]. Базеко Н.П., Пиманов С.И. Все секреты здорового питания. М. Медицинская литература, 2005 г.
- [3]. История возникновения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%81%D0%BB%D0%BE>  
<https://studfile.net/preview/7122079/page:3/>
- [4]. Классификация и ассортимент сливочного масла [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/9502024/page:3/>
- [5]. Пороки сливочного масла [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/12512162/page:4/>
- [6]. Химический состав [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://calorizator.ru/product/butter/butter-1> ; [https://health-diet.ru/table\\_calorie\\_users/2802488/](https://health-diet.ru/table_calorie_users/2802488/)  
[https://spravochnik.ru/tovarovedenie/sostav\\_i\\_pischevaya\\_cennost\\_margarina/](https://spravochnik.ru/tovarovedenie/sostav_i_pischevaya_cennost_margarina/)
- [7]. ГОСТ 32261- 2013 – «Масло сливочное»
- [8]. ГОСТ 32188-2013 – «Маргарины»

*Д.С. Грищенко, студ.; рук. Н.В. Маковой, к.п.н.  
(филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске)*

## ПОДСТАВНЫЕ МАТЧИ В КИБЕРСПОРТЕ

На сегодняшний день киберспорт популяризируется во всех уголках мира и приобретает статус культурного и экономического феномена. Данная индустрия охватывает интересы различных возрастных диапазонов, создавая уникальную систему социализации. Особую известность в России эта отрасль приобрела благодаря победе команды «Team Spirit» на «The International 2021» по дисциплине «Dota 2» с призовым фондом \$ 40 млн., что является абсолютным рекордом и по сей день. Однако не всем удаётся успешно построить карьеру и стать выдающимися киберспортсменами, многие не выдерживают конкуренции и остаются ни с чем. Молодые геймеры, приходящие в эту сферу, видят победы на турнирах, славу, кубки и только потом, как приятный бонус - деньги. Тем не менее именно материальная составляющая в конечном итоге детерминирует вовлечённость игроков в практику подставных (договорных) матчей. Соответствующий термин относится к одному из видов мошенничества в киберспорте и обозначает целенаправленные действия от одного или нескольких профессиональных игроков, приводящие к снижению своего реального уровня игры для незаконного заработка.

Целью данного исследования является изучение договорных матчей в киберспорте на базе комплексного анализа их причин, специфики реализации и влияния на общественность и устойчивость соревновательного процесса.

Для достижения поставленной цели нами были сформулированы следующие задачи:

- рассмотреть основные этапы появления подставных матчей в киберспорте, а также реакции околоспортивного сообщества на данные события;

- выявить причины, характерные черты и способы организации таких матчей;

- определить их взаимосвязь с финансовыми пари (беттингом) и типичные схемы распознавания.

Ключевыми методами научного исследования явились теоретический анализ и синтез данных различных интернет-источников, посвящённых актуальным вопросам договорных матчей, а также публикаций, интервью и постов, отражающих основные аспекты выбранного тематического направления.

Так, на первом этапе исследования было выявлено, что история подставных матчей начинается с громкого скандала в 2010 году. Корейские профессиональные игроки по дисциплине «StarCraft», одним из которых был на тот момент популярный Ма «sAviOr» Джэ Юн, незаконно договаривались о результатах матчей и делали ставки против самих себя. В итоге было проведено расследование, где было выяснено, что в заговоре участвовало одиннадцать человек, а также несколько букмекеров. Все причастные игроки были оштрафованы, отправлены на исправительные работы, а также получили запрет на участие в любых соревнованиях «KESPA» (Корейская киберспортивная ассоциация).

Далее идёт участие в договорном матче в 2013 году по дисциплине «Dota 2» с Алексеем «Solo» Березиным. Именно он создал «магическое» число – «322» (три два два), по которому ассоциируют подставные матчи по всему миру. Произошло это на турнире «StarLadder» между командами «RoX.KIS», в которой он выступал, и аутсайдерами «zRage». Вторая команда не имела шансов на выход в «playoff», но почему-то на них поступило много ставок. В результате команда «RoX.KIS» неожиданно проиграла, что стало поводом для обвинений в нечестной игре. В ходе проверки было обнаружено, что «Solo» сделал ставку на своего противника в размере \$ 100 на коэффициент 3,22 и его выигрыш составил бы \$ 322. После этого игрок признал свою вину, публично раскаялся, рассказал, что действовал в одиночку, не оповещая своих сокомандников об этом, а также в дальнейшем помог в расследовании. Ему заменили пожизненный бан на дисквалификацию на один год, который он потратил на тренировки. В 2016 году «Solo» начал выступать за команду «Virtus.pro», в которой выиграл множество крупных турниров, а на сегодняшний день является крупным стримером.

В 2014 году на турнире «CEVOSeason 5» между командами «iBUYPOWER» и «NetCodeGuides» по дисциплине «CS:GO» состоялся договорной матч с суммарным выигрышем \$ 10 тыс. Компания «Valve» провела собственное расследование, по факту которого было вынесено решение о нечестной игре с

последующим пожизненным баном всех игроков. Однако сейчас наклейки (внутриигровой контент) «iBUYPOWER» стоят около \$ 80 тыс. и дороже, а сама капсула с этим предметом обходилась игрокам примерно в 20 рублей на тот момент [1].

4 февраля 2026 года произошел подставной матч с участием Ивана «4IVAN» Мошковского на турнире «European Pro League Season 34» по дисциплине «Dota 2». В ходе матча он «не доигрывал», часто отключался от игры, а когда кончилось время на его ожидание, остальной коллектив продолжил играть без него. Вскоре ему получилось обратно присоединиться к матчу (на 65 минуте), но никаких действий от него не последовало, он просто стоял «AFK». В конечном итоге его команда смогла выиграть матч вчетвером, а сам «4IVAN» признался в «322». Игрок был отстранён от участия в турнирах «European Pro League», а в интернете «гуляет» скриншот со ставкой в \$ 155 тыс. (букмекеры не стали аннулировать ставки на этот матч) [2].

Этот случай прокомментировал известный стример Александр «Nix» Левин на своей личной трансляции. По его словам, «4IVAN» настолько неумелый, что даже не смог грамотно реализовать подставной матч и дал ему «пару советов» в данной «деятельности». Так же «Nix» отметил, что ранее он был замечен в «322» на «BetBoom Streamers Battle» и его алчности нет предела. Кроме того, Александр сравнил две киберспортивные дисциплины «League of Legends» и «Dota 2» в жанре «МОБА» и подметил, что в первой гораздо строже относятся к таким случаям и дело может доходить до уголовного процесса [3].

Стример Ярослав «just\_ns» Кузнецов также высказался про «322» на сцене. Он отметил, что для него не стало неожиданностью, что человек признался в «322», так как подобные случаи на тир-2/3 сцене являются обыденными и данные дивизионы называют «тир-322». По его мнению, основной причиной таких действий игроков является отсутствие финансовой поддержки, то есть они голодают в прямом смысле. Однако это не оправдывает их поступки и вместо того, чтобы нарушать закон и идти по пути наименьшего сопротивления, необходимо искать легальные способы заработка [4].

На втором этапе исследования нами были изучены различные интернет-ресурсы, освещающие вопрос организации подставных матчей. Проведённый аналитический обзор позволил установить, что подобные ситуации происходят чаще всего на тир-2, тир-3 уровне и ниже, но даже бывали случаи и на тир-1 уровне. Связано это с проблемами финансирования организаций, что приводит к таким действиям с одной только задачей – заработать, превращая это в бизнес.

В 2023 году блогер «Morf» на своём ютуб канале выпустил несколько видео про разоблачение подставных матчей в киберспорте. По его словам, существует множество группировок – «322-мафия», которые контролируют команды высших дивизионов, совершают ставки на миллионы в различных букмекерских конторах, вербуют игроков и создают подставные турниры, состоящие целиком из «322-команд». Приведена также цитата «босса мафии»: «У меня есть ручной игрок высокого уровня, который готов делать всё что угодно, лишь бы

подзаработать» [5]. Существует несколько основных схем заработка, которые выглядят следующим образом:

- ставка на договорной матч: в матче участвуют один или несколько завербованных человек, которые заранее будут делать тот или иной исход. Все, так называемые «агенты» группировки делают на этот исход ставки с небольшими суммами. Весь выигрыш возвращается руководству, но если была сделана ставка сверху, то 50% с неё также уходят. Делают это, как правило, с аккаунтов с отрицательным балансом, так как их проверяют менее тщательно, а деньги вывести легче. Обычно такие организации ставят не более 20-30% от всех своих денег, так как есть риск столкнуться с противоположной «322-мафией» и тогда исход не предсказуем. В среднем за одну «слитую» карту на тир-2 турнире игроки получают от \$ 5-10 тыс., в то время, когда их зарплаты составляют от \$ 1-5 тыс. в месяц, а иногда и меньше;

- «sharing» аккаунтов: про-игроков «сажают» на «fake» аккаунты и с их помощью проходят квалификации на какой-нибудь тир-2 или тир-3 турнир, а потом продают этот слот на турнир с этими же аккаунтами;

В 2022 году компания «Valve» забанила десять игроков за передачу аккаунтов третьим лицам, среди них оказался на тот момент действующий «carry» команды «Virtus.pro» Камиль «Кома» Биктимиров. По его словам, он поддался влиянию окружающих, доверился им и сыграл официальный матч с чужого аккаунта ради материальной выгоды. Камиль очень сожалеет о содеянном, приносит искренние извинения, что подвел свой клуб, команду, а также болельщиков. Это самый большой урок в его жизни, но уже ничего нельзя изменить [6].

- подставные турниры: создается «322» турнир, в котором практически все команды находятся под контролем незаконной организации. После этого необходимо придать турниру легальность, якобы он «настоящий», чтобы букмекерские компании выставили на него свои котировки. Далее схема идёт по первому варианту.

Турнир «Neon League» по дисциплине «Dota 2» стал именно таким. Однако он не окупился, так как на нём оказались конкурирующие «322» участники, всё всплыло в интернет, и букмекеры заморозили ставки и удалили турнир из линии.

На следующем этапе нами были изучены различные букмекерские конторы с дальнейшим установлением их влияния на подставные матчи. Изначально коэффициенты на матч устанавливаются «трейдеры». Они анализируют команды, прикидывают их силы, учитывают прошедшие игры между ними. Доходит вплоть до разбора замен в составе и оценки состояния («jetlag») при перелёте во время LAN-турнира. Если рассмотреть дисциплину «Dota 2», то во время выбора героев постоянно происходит корректировка коэффициентов, так как ведётся непрерывный мониторинг статистики игр команд на конкретных персонажах. Были выявлены следующие виды подозрений в «322»:

- резкий рост ставок на аутсайдера: большинство ставок на низкопрофильные турниры не превышают \$ 5 тыс. и это обосновывается

недостаточной информацией о командах. Когда сумма значительно превышает порог, то это повод заприметить данный матч;

- подавляющее количество пари на дополнительные исходы: многие люди предпочитают заключать пари на победу той или иной команды. В меньшей степени - на исход с продолжительностью карты по времени или кто первый сделает десять убийств в «Dota 2». Риск с крупной суммой на такие события нецелесообразен, поэтому это сразу бросается в глаза;

- крупные ставки с новых аккаунтов: если человек, только что зарегистрировавший учётную запись на БК, делает прогнозы на негарантированный результат с большими депозитами, то это уже выглядит подозрительно.

Компания «LOOT.BET» рассказала, как расследует махинации, связанные с «322». Они подчеркнули, что передают информацию обо всех подозрительных ситуациях партнеру по борьбе с мошенничеством в киберспорте - «ESIC» а также опрашивают другие беттинговые конторы на случай совпадения. При наличии веских улик начинается полноценное разбирательство с привлечением интересов организатора турнира и правоохранительных органов. Также компания акцентирует внимание на официальном уведомлении от «ESIC», что в свою очередь заставляет считать матч сомнительным, а прием ставок – недоступным (уже совершенные ставки – «замораживают»). Происходит анализ матча, в случае не выявления факта «322» ставки рассчитываются, как обычно, в противоположном случае – их аннулируют [7].

Также стоит отметить, что во время пандемии частота махинаций выросла во много раз, связано это с ростом низкорейтинговых онлайн-турниров, а самым крупным регионом по количеству «322» остаётся Китай, там это происходит даже на высоком уровне игры, далее идут Юго-Восточная Азия и СНГ.

Таким образом, результаты исследования показали, что подставные матчи или «322» широко распространены в киберспорте. Это уже целый, годами отточенный бизнес, в котором лишь одна цель – деньги. Вышеперечисленные случаи подставных матчей – это лишь вершина айсберга, настоящие масштабы скрыты в тир-2 и тир-3 сценах, где отсутствие достойных призовых и стабильных зарплат толкает игроков в руки организаторов договорных встреч. Подобные инциденты наносят непоправимый репутационный ущерб, а самое главное – киберспорт теряет свою зрелищность, искренность и эмоциональность. Возникает вопрос, стоит ли так рисковать своей киберспортивной карьерой и идти вразрез с совестью.

#### Литература

- [1]. Теневая сторона киберспорта: как игроков наказывают за договорные матчи [Электронный ресурс] // DTF. URL: <https://dtf.ru/esport/7501-tenevaya-storona-kibersporta-kak-igrokov-nakazyvayut-za-dogovornye-matchi>. (дата обращения 06.03.2026).
- [2]. 4IVAN признался в 322 [Электронные ресурсы] // КИБЕР. URL: <https://cyber.sports.ru/dota2/1117066196-4ivan-sam-priznalsya-v-322-bukmekersky-ne-budut-annulirovat-stavki-na-.html>. (дата обращения 06.03.2026).
- [3]. Nix о Чиване, забаненном за неудачное 322 [Электронный ресурс] // КИБЕР. URL: <https://cyber.sports.ru/dota2/1117068434-on-takoj-dazhe-322-shnut-normalno-ne-mozhet-nix-o-chivane-zabanennom-z.html>. (дата обращения 06.03.2026).

- [4]. NS о Ханныи [Электронный ресурс] // КИБЕР. URL: <https://m.cyber.sports.ru/dota2/1115411134-ns-o-xannii-ne-prosto-tak-eta-sczena-nazyvaetsya-tir-3-2-322-tam-ne-pl.html?ysclid=mlxxnx83gc211826570>. (дата обращения 06.03.2026).
- [5]. ЦАРИ 322: Крупнейшее разоблачение подставных матчей в истории киберспорта России [Электронный ресурс] // Morf. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=M5EAfodi5wg&t=93s>. (дата обращения 06.03.2026).
- [6]. Кома о бане [Электронный ресурс] // DOTA2.RU. URL: <https://dota2.ru/news/26990-komao-bane-a-polnostu-priznau-svou-vinu-prosu-prosenia-u-vsego-komuniti-i-osobenno-u-bolelsikov-vp/>. (дата обращения 06.03.2026).
- [7]. Как проходят подставные матчи в киберспорте и почему это боль современной про-сцены? [Электронный ресурс] // stavka.tv URL: <https://stavka.tv/articles/cybersport/322-cybersport>. (дата обращения 06.03.2026).

*А.В. Ермачкова, студ.; рук. М.А. Свириденкова, к.т.н., доц.  
(Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске)*

## **ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И АВТОРСКОЕ ПРАВО**

Роботы используют только алгоритмы, не зная ни о морали, ни о чувствах справедливости и любви к ближнему. Сейчас в новостях пишут об успехах искусственного интеллекта в разных сферах. Большинство считают эту инновацию ничем иным, как инструментом для тяжелой, пыльной работы в непригодной для человека среде. Для более серьезной работы у искусственного интеллекта есть большой недостаток – непонимание этики, морали и других общепринятых человеческих норм.

Распространение в массы искусственного интеллекта поставило вопрос об определении авторства интеллектуальной деятельности. Целью статьи является исследование между вкладом искусственного интеллекта в создании творческих проектов и возможностью возложения моральной ответственности на продукты, созданные этим инструментом, а также предложить критерии для классификации вклада искусственного интеллекта. Проведён анализ судебных, нормативных актов об интеллектуальной собственности и ведущих научных издательств.

При каких гипотетических условиях (например, наличие у искусственного интеллекта правовой личности) статус может измениться? Существует два вида отношений к искусственному интеллекту – как автор(анализатор) или соавтор(редактор). На данный момент соавтором искусственный интеллект принят только в Южной Африке, Великобритании и Китае (при условии участия человека, то есть присутствует существенный человеческий вклад). США, Индия, Канада, Япония, Австралия и России.

В книге Николая Ивановича Киященко «Сущность прекрасного» написано о преимуществе внедрения технологий: «Кибернетический и теоретико-информационный подходы позволяют взглянуть на то, что было раньше неизвестно. Дают возможность обнаружить ряд особенностей творчества и восприятия». Человека не заменят машины или роботы, поскольку в он может приспособиться в постоянно меняющейся среде. [1]

В статье А.А Шпак и М.С. Копцева «Искусственный интеллект в мире искусства: авторское право» Сибирского федерального университета Российской Федерации, города Красноярск 2025 года, описывает искусственный интеллект как революционное устройство в XXI веке, которое ускоряет многие

процессы, например, нахождение нужной информации. Однако, чрезмерное использование данной технологии может отучить человека от самостоятельного мышления: «...В основе авторского права лежит концепция, что творческая деятельность, результатом которой является оригинальное произведение, должна быть защищена, чтобы стимулировать инновации и гарантировать вознаграждение художникам...». [2]

Все инновации должны служить во благо человечества, как и полагается инструменту или прибору. Доверяя статус «изобретателя или автора» алгоритмам человеческий труд теряет ценность. В судебном деле США Талера, который длился с 2018 по 2024, постановили, что искусственный интеллект не может быть автором. Талер, один из создателей нейросети, претендовавший на права авторства картины, созданной с помощью того же искусственного интеллекта «Недавним входом в рай», ссылается на дело *Burgow-Giles Lithographic Company против Sargony* (1884), в котором Верховный суд постановил, что расширило действительные авторские права на фотографию. [3]

Данный аргумент был отвергнут, так как в «машине» нет врождённого человеческого контроля или креативности по сравнению с фотографией, где фотограф управляет камерой и объектами, чтобы сделать желаемый снимок. Одним из необходимых компонентов авторского права является авторство человека, и без него произведение недостаточно для регистрации.

Важно учитывать, что «работу» Талера достаточно легко скопировать, поскольку она была создана обычными текстовыми подсказками. Кто угодно мог бы воспроизвести искусство с другим текстовым подсказкой, что вызывает вопросы о том, имеет ли значение текст при определении возможного нарушения авторских прав: «Мировой опыт показывает на необходимость баланса между защитой прав создателей произведения искусства, используемых для обучения искусственного интеллекта и интересами общества в свободном доступе к информации...» [2] [3]

В таком случае остаётся вопрос о том, насколько необходим человеческий вклад для того, чтобы произведения, созданные искусственным путем, имели право на авторское право, и считается ли текстовый запрос разделом авторского права. Законы об авторском праве позволяют людям воспроизводить идеи, но не выражать их. Другими словами, обычный запрос –это идея, но работа, основанная на ней, –это выражение самой идеи.

Есть серия заявок на патенты, где изобретателем указывался искусственный интеллект, например, в августе 2019 года два профессора из Университета Суррея, изобретатели нейросети «Dabus», подали патентные заявки от имени искусственного интеллекта –в ведомства Великобритании, Европы, США, Австралии и Новой Зеландии. В заявке утверждалось, что «Dabus» самостоятельно изобрёл сигнальную лампочку и особенный контейнер для еды. Несколько стран отклонили заявки, а ведомства заявили, что изобретателем можно указать только человека (таблица 1). [4]

Таблица 1 – Отказы признания статуса «автора» искусственному интеллекту

Страна	Год	Комментарий
Южная Африка (CIPC)	2021	Патент формально выдан (патентная система уведомительная, без проверки)
США (USPTO)	2022	Окончательный отказ. Суд поддержал позицию Ведомства, требующую человека-автора.
Австралия (IP Australia)	2022	Окончательный отказ. Решение Федерального суда (2021) в пользу DABUS отменил Апелляционный суд (2022).
Великобритания (UKIPO)	2023	Окончательный отказ. Верховный суд постановил, что изобретатель – только человек.
Новая Зеландия (IPONZ)	2023	Окончательный отказ.
Швейцария (Федеральный Суд)	2025	Окончательный отказ.

Ведётся поддержка в области изучения искусственного интеллекта во многих государствах, в том числе и России. Это способствует быстрому развитию технического прогресса. В соответствии с законодательством РФ автором и соавтором остаётся физическое лицо – человек, имеющий права и обязанности. В Гражданском кодексе России указывается автором – физическое лицо, в указах и постановлениях формируются система использования данной технологией (таблица 2). [5]

Таблица 2 – Законодательные акты РФ на тему авторства

Статьи	Комментарии
1.ГК РФ 1257, 1258, 1347	«Автором произведения науки, литературы или искусства признается гражданин, творческим трудом которого оно создано» – только физическое лицо может быть создателем или творцом. «Граждане, создавшие произведение совместным творческим трудом, признаются соавторами независимо от того, образует ли такое произведение неразрывное целое или состоит из частей, каждая из которых имеет самостоятельное значение» – такая же ситуация и с соавторами.
2.Указ Президента РФ №490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации»	Составлен для распространения данного инструмента в массы.

Продолжение таблицы 2 – Законодательные акты РФ на тему авторства

<p>3.Постановление Пленума Верховного Суда Российской Федерации №10 «О применении части четвёртой Гражданского кодекса Российской Федерации»</p>	<p>Охрана интеллектуальной деятельности только при наличии творчества гражданина.</p>
<p>4.Федеральный закон 123-ФЗ «О проведении эксперимента по установлению специального регулирования в целях создания необходимых условий для разработки и внедрения технологий искусственного интеллекта в субъекте Российской Федерации – городе федерального значения Москве, об особенностях обработки персональных данных при формировании региональных составов данных и предоставления доступа к региональным составам данных и внесении изменений в статьи 6 и 10 Федерального закона „О персональных данных“»</p>	<p>Формирование системы регулирования для использования технологий обществом.</p>
<p>5.Распоряжение Правительства Российской Федерации №2129 «Об утверждении Концепции развития регулирования отношений в сфере технологий искусственного интеллекта и робототехники на период до 2024 года»</p>	<p>Указывается необходимость человеческого контроля машин или роботов с искусственным интеллектом, особенно в случае принятия каких-либо решений.</p>
<p>Статьи</p>	<p>Комментарии</p>
<p>1.ГК РФ 1257, 1258, 1347</p>	<p>«Автором произведения науки, литературы или искусства признается гражданин, творческим трудом которого оно создано» – только физическое лицо может быть создателем или творцом. «Граждане, создавшие произведение совместным творческим трудом, признаются соавторами независимо от того, образует ли такое произведение неразрывное целое или состоит из частей, каждая из которых имеет самостоятельное значение» – такая же ситуация и с соавторами.</p>

Автором будет считаться пользователь (автор текстовых подсказок – промптов). Таким образом право признаётся за человеком, если он не просто нажал кнопку, а составлял детальные промпты, отбирал и дорабатывал результаты.

По словам Джефф Берендс – директора по этике и технологиям Центра этики им. Эдмонда Дж. Сафры: «Независимо от того, какие ощущения мы испытываем в конце, для нас полезно иметь опыт самоотдачи (самопожертвования), а затем успеха, совершать реальный труд и получать за него вознаграждение. А если это исчезнет?» – робот может быть признан только в качестве инструмента или редактора. По мнению Оксфордского словаря английского языка: автор – это «тот, кто является источником какой-либо формы интеллектуального или творческого труда». [6]

Поскольку большинство в разной степени используют в работе искусственный интеллект, например, чтобы найти нужную литературу, можно указывать какой вклад был внесён «инструментом»: от поиска информации до рекомендаций методов. Обозначить «роль» можно в качестве ассистента аналитика, исследователя (таблица 3).

Таблица 3 – Классификация ролей искусственного интеллекта

Роль	Функции
ИИ-ассистент	<ul style="list-style-type: none"> <li>- перевод научных текстов и документов;</li> <li>- написание черновиков отчетов, аннотаций, тезисов;</li> <li>- подготовка презентаций, постеров;</li> <li>- рекомендация литературы и других источников;</li> <li>- извлечение структурированных данных из документов;</li> </ul>
ИИ-аналитик	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ большого количества данных;</li> <li>- определять наиболее информативные и официальные - источники для ускоренного получения знаний;</li> <li>- автоматически выявлять противоречия, пробелы и потенциальные ошибки в научных публикациях;</li> </ul>
ИИ-исследователь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- генерировать гипотезы на основе анализа литературы и экспериментальных данных;</li> <li>- предлагать стратегию или план работы, адаптированный под конкретные условия;</li> <li>- осуществлять непрерывное самообучение на новых наборах данных и результатах экспериментов;</li> </ul>

В результате установлено, что на данном этапе общество отвергает концепцию соавторства искусственного интеллекта из-за отсутствия правосубъектности. Автор (и соавтор) должен обладать способностью к интеллектуальному, творческому или художественному труду. Это те, кто делится своими мироощущениями через свои труды. В этом аспекте люди имеют преимущества по сравнению с вычислительными машинами и их алгоритмами,

так как человек может работать с понятиями и очертаниями, рассуждать и находить нестандартные решения, принимая все обстоятельства и факты, происходящие в окружающем мире. Искусственный интеллект не сможет встать с человеком на равных, но может стать качественным и востребованным инструментом в качестве редактора и аналитика.

#### Литература

- [1]. Киященко, Н. И. «Сущность прекрасного» / Н. И. Киященко. – Москва : Молодая гвардия, 1977. –192 с.
- [2]. Шпак, А. А. Искусственный интеллект в мире искусства: авторское право / А. А. Шпак, М. С. Копцева // Вестник Сибирского федерального университета. Гуманитарные науки. –2025. –№ 1. –С. 45–58. –URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v-mire-iskusstva-avtorskoe-pravo> (дата обращения: 10.03.2026)
- [3]. Thaler v. Perlmutter: Monitoring the Monumental AI Copyright Case [Электронный ресурс] // Cornell Undergraduate Law & Society Review. –2023. –10 October. –URL: <https://www.culsr.org/articles/thaler-v-perlmutter-monitoring-the-monumental-ai-copyright-case> (дата обращения: 12.03.2026). –Текст : электронный.
- [4]. Artificial Intelligence Named as Inventor for the First Time in Landmark Patent Decision [Электронный ресурс] // TProger : [сайт]. –2024. –15 февраля. –URL: <https://tproger.ru/news/iskusstvennyj-intellekt-vpervye-oficialno-priznali-izobretatelem> (дата обращения: 11.03.2026)
- [5]. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая) от 18.12.2006 № 230-ФЗ (ред. от 24.07.2023) // Собрание законодательства РФ. –2006. –№ 52 (1 ч.). –Ст. 5496. –Статья 1347 «Автор результата интеллектуальной деятельности»
- [6]. Oxford English Dictionary [Электронный ресурс] / Oxford University Press. –2024. –URL: <https://www.oed.com> (дата обращения: 01.03.2026)

*Е.С. Ермолаева, студ.; рук. Н.В. Маковой, к.п.н.  
(филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске)*

## **НЕВЕРБАЛЬНАЯ ЭМОТИВНАЯ ЛЕКСИКА В СОВРЕМЕННОМ ИНТЕРНЕТ-ПРОСТРАНСТВЕ**

В современном интернет-пространстве происходит непрерывная коммуникация множества пользователей на различных платформах. Виртуальное общение становится неотъемлемой частью жизни общества, в связи с чем возникает необходимость в использовании эмоционально окрашенной лексики, иными словами – эмотивной. Целью данной работы является анализ особенностей невербальной эмотивной лексики в онлайн-среде.

Лингвистика определяет эмотивную лексику как совокупность всех лексических средств, с помощью которых выражаются эмоции [1]. Её изучение важно для понимания культурных особенностей современного общества и механизмов межличностного взаимодействия в цифровую эпоху.

Эмотивная лексика в интернет-пространстве представляет собой совокупность эмотивных маркеров (эмотиконов), которые подразделяются на вербальные – языковые единицы и невербальные – символично-графические (смайлики и символы). В данной статье подробнее рассмотрим второй тип эмотивных маркеров.

Общение носит интерактивный характер, в силу этого собеседники стремятся передавать свои эмоции и чувства друг другу не только посредством слов и выражений, но и с помощью разнообразных кинем – средств

коммуникации, выражаемых в жесте, мимике, позе [2]. В свою очередь, это придаёт коммуникации яркую выразительность, подчёркивает отношение автора к предмету обсуждения, усиливает впечатление на слушателя.

Ввиду отсутствия визуального контакта с собеседником, при виртуальном общении появляется потребность в ином способе выражения впечатлений от услышанного или прочитанного, поскольку использование кинем в привычном формате становится невозможным, а текстовые сообщения достаточно часто имеют двойственное толкование, что затрудняет правильное понимание их собеседником. Одним из вариантов решения данной проблемы является использование особых наборов символов – смайлов.

Впервые текстовые символы для изображения эмоций начали использовать в 1982 году по инициативе Скотта Фалмана, профессора Университета Карнеги-Меллона [3]. В то время одним из доступных способов общения в интернете были так называемые «доски объявлений», где пользователям было доступно размещение собственных текстовых сообщений. Некоторые объявления носили серьёзный характер, в то время как другие – юмористический. Однако разграничить юмор и особо важные сообщения было достаточно затруднительно. В результате Фалман предложил использование последовательности символов «:-)» в качестве «маркеров шутки». Изначально идея получила массовое распространение среди педагогического состава университета, а позднее (в девяностые годы двадцатого века) была подхвачена и другими пользователями сети интернет.

Привычные для рядового пользователя смайлики в виде маленьких жёлтых кружочков появились в 1999 году в Японии. Сигэтака Курита – японский дизайнер и программист – разработал их с целью упрощения общения на сотовых телефонах. Такого типа смайлики получили название «эמודзи» (от иероглифов кандзи: 絵 («е», рисунок), 文 («мо», писать) и 字 («ji», символ)).

Смайлы и эמודзи постепенно вошли в общение пользователей сети интернет по всему миру. В связи с большими масштабами распространения прослеживаются различные нормы и функции данных средств выражения. Рассмотрим это на примере русскоязычных и англоязычных пользователей.

Традиционно в русскоязычном интернете доминируют простейшие смайлики на основе скобочек – «:»», «:(»», «;»» без носа или с, также допускается использование скобочек и без глаз. Такие знаки воспринимаются не только как выражение эмоций (улыбки, грусти), но и как маркеры дружелюбия, смягчения тона сообщения. Они обеспечивают минимальный, но важный эмоциональный контекст, поддерживая личностно-ориентированное общение. Несмотря на популяризацию графических эמודзи, скобочки сохраняют свою популярность как «классика» интернет-культуры. Помимо скобочек, распространено использование объёмных текстовых конструкций – повторов букв («класссый»), многократных восклицательных знаков, капслока, что усиливает эмоциональный посыл. Это восходит к традициям неформальной переписки и подчёркивает экспрессивность, энтузиазм или раздражение.

Происхождение классических смайликов связано с англоязычными пользователями, но за последние годы произошло значительное смещение в сторону графических эмодзи – универсальных символов, стандартизированных Unicode Consortium. В англоязычном интернете графические эмодзи наиболее широко используются для передачи эмоциональной окраски. При этом использование текстовых смайликов из скобочек считается либо устаревшим, либо слишком формальным, «)» и «(» в качестве выражения эмоций не используются. Более типичны сокращения (акронимы – LOL, BRB), а роль усилителей эмоций выполняют эмодзи и реакции (реакция на сообщения). Интенсивность эмоций отображается через выбор конкретного эмодзи, последовательность их использования или эмодзи-комбинации (например, набор «😳😘😳» означает шок).

Немаловажную роль при текстовом общении играет и пунктуация. В русской письменной коммуникации в интернете отсутствует чёткий нормативный регламент. Одним из ярких примеров является эмоциональная нагрузка, придаваемая итоговой точке. В неформальной переписке отсутствие точки в конце предложения воспринимается как дружественное, открытое общение, а её наличие является признаком дистанции, серьёзности или даже раздражения.

В англоязычной интернет-переписке пунктуация по-прежнему чаще подчинена грамматическим нормам, и её эмоциональная функция менее выражена. Точка в конце предложения воспринимается стандартно, без дополнительного эмоционального оттенка, хотя в некоторых случаях может подчёркивать формальность или завершённость мысли. Эмоциональную окраску чаще придает контекст и использование эмодзи. Отсутствие точки не несёт в английском такого же эмоционального значения, как в русском.

Различия в использовании знаков препинания и смайликов объясняются культурными нормами коммуникации и прагматическими традициями. Русскоязычная письменная речь сохраняет сильный ориентир на экспрессивность и эмоциональный подтекст. Англоязычная – более нормативна и рациональна, с виртуализацией эмоций в виде стандартизированных символов (эмодзи).

Таким образом, эмодзи и смайлики стали неотъемлемой частью современной интернет-коммуникации. Изначально общение в текстовом формате обогащалось простыми символьными комбинациями, такими как «:)» или «;(», они использовались для передачи эмоций, подобно мимике и жестам в реальной жизни. Однако, по мере усложнения и развития онлайн-общения, их возможностей стало не хватать. Так появились эмодзи – красочные пиктограммы, которые теперь могут выражать не только чувства и мысли, но и описывать предметы, события и даже абстрактные понятия. Эти миниатюрные изображения превратились в неотъемлемую часть цифровой коммуникации, улучшая понимание сообщений и создавая особую атмосферу в онлайн-диалогах.

- [1]. Семченок В.А. Эмотивная лексика в цифровой коммуникации современного англоязычного интернет-пространства. Электронная библиотека БГУ / сборник статей и тезисов XVI Международной научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов, студентов, Минск, 22 ноября 2022 г. В 6 т. Т. 1 / БГУ, Филологический фак., Каф. английского языкознания; [редкол.: Н. Н. Нижнева (отв. ред.) и др.]. – Минск: БГУ, 2022. – С.180-184 - URL:<https://elib.bsu.by/handle/123456789/293373?ysclid=mm2ecgz1hy304388672> (дата обращения: 21.02.2026).
- [2] В. И. Дубинский Кинемы. Невербальный язык в мимике, позе, поведенческих манерах// [Электронный ресурс]. URL: <https://naukaru.ru/ru/nauka/article/3316/view#article-info> (дата обращения: 05.03.26).
- [3]. Харитонов К. Древние египтяне и японский дизайнер: кто изобрел смайлики, о которых мечтал Набоков// [Электронный ресурс]. URL: [https://www.gazeta.ru/science/2023/09/19/17608514.shtml?utm\\_auth=false](https://www.gazeta.ru/science/2023/09/19/17608514.shtml?utm_auth=false) (дата обращения: 22.02.2026).

*В.Ф. Калмыков, уч.; рук. О.А. Ермолаева, учитель английского языка  
(МБОУ «Лицей № 1 им. академика Б.Н. Петрова в г. Смоленске, Россия)*

## **ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ПОМОЩНИК В ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА**

В XXI веке знание иностранных языков стало не просто преимуществом, а необходимостью, чтобы хорошо учиться, подниматься по карьерной лестнице и в целом, для общения. При использовании традиционных методов преподавания часто не учитываются индивидуальные особенности обучающихся, и возникают всевозможные проблемы. С развитием технологий искусственного интеллекта (ИИ) появляются уникальные возможности для персонализации обучения и устранения проблем, связанных с обучением.

В настоящее время для образовательного процесса характерно активное использование искусственного интеллекта, особенно это наблюдается при изучении иностранных языков. Существуют различные платформы на базе ИИ, благодаря которым анализируются уровень знаний обучающегося, его предпочтения и прогресс, а при необходимости предлагаются адаптированные задания. Примеры – Duolingo и Babbel, где алгоритмы подстраивают уроки под нужный стиль и темп обучения каждого.

Актуальность статьи обусловлена усилением роли искусственного интеллекта в образовательном процессе и её цель – изучить его влияние на процесс обучения иностранным языкам, а также рассмотреть ключевые инструменты.

Искусственный интеллект является областью информатики, создающей системы, которые способны выполнять разные задачи. При обработке речи и текста требуется человеческий интеллект. В ходе обучения языкам используются системы, понимающие и генерирующие речь [1].

Машинное обучение (МО) является ключевым элементом ИИ. Системы, благодаря большим объёмам данных (аудио и тексты), учатся работать без жёсткого программирования. Предсказания будут точнее, если используются больше данных. Глубокое обучение (ГО) служит подвидом машинного

обучения, где присутствуют многослойные нейросети. Его использование идеально для распознавания интонации, контекста и лингвистических паттернов.

При обработке естественного языка (ОЕР) происходит связь человеческого языка с компьютером. В результате, появляется возможность генерировать речь или текст, а также понимать и интерпретировать полученные результаты. К функциям ОЕР относятся токенизация, то есть разделение на слова, лемматизация, а именно приведение к базовой форме и синтаксический, семантический анализ, позволяющий находить ошибки [2].

Основные технологии в EdTech:

- ASR (распознавание речи) – анализ произношения;
- TTS (синтез речи) – создание аудио для практики;
- ITS (умные tutor-системы) – персонализированное обучение.

ИИ играет огромную роль в развитии языковых навыков. Так, например, в процессе говорения и произношения ИИ заменяет носителя в практике: приложения вроде ELSA Speak используют ASR для анализа фонетики, сравнивая речь ученика с эталоном. Мгновенная обратная связь показывает ошибки (например, русский /р/ вместо английского /л/) и предлагает упражнения.

Чатботы на базе GPT ведут диалоги, корректируют грамматику, снижают страх ошибок и имитируют роли (врач, турист).

Аудирование. TTS генерирует аутентичную речь с нужным акцентом и скоростью. Интерактивные субтитры дают перевод по клику. ИИ подбирает контент (подкасты) по уровню и интересам, создавая тесты на понимание.

Чтение. Платформы Readlang, LingQ выделяют незнакомые слова, добавляют в словарь с SRS (системой интервального повторения). ИИ суммирует тексты, подбирает аутентичные материалы по сложности, дает контекстный перевод.

Письмо. Grammarly выявляет не только орфографию, но и стилистику, тон текста. Генеративный ИИ помогает структурировать эссе, перефразировать, объясняет ошибки с ссылкой на правила.

Немалую роль в изучении иностранного языка играет адаптивное обучение и персонализация, которые динамически меняют контент по данным о прогрессе: диагностика, анализ ошибок, корректировка траектории. ITS строит модель ученика (знания, стиль), эксперта (предмет) и тьютора (взаимодействие). Преимущества – объективность, фокус на слабых местах.

SRS (Anki, Memrise) оптимизирует повторение: интервалы растут для легких слов, сокращаются для забытых.

Рассмотрим ИИ и культурную иммерсию.

Искусственный интеллект может распределять фильмы, музыку по уровню владения языком, способен объяснять сленг и идиомы. VR/AR с ИИ симулирует сценарии (кафе в Париже), где персонажи реагируют на речь. AR переводит реальные объекты. Однако ИИ не передает невербалику, юмор полностью [3].

Существуют различные проблемы при использовании ИИ, а также необходимо не забывать об этике и перспективах развития.

Проблемы: активное использование ИИ тормозит самостоятельность; ИИ слабее в импровизации; монотонность без живого общения.

Этика: приватность данных (голоса, ошибки), bias алгоритмов, цифровой разрыв (платный доступ).

Перспективы: blended learning (ИИ + учитель); ИИ-ассистенты для педагогов; аффективный ИИ, распознающий эмоции.

Искусственный интеллект революционизирует языковое образование, предлагая персонализацию и доступность, но также создавая вызовы вроде эмоциональной отстранённости. Ниже разберём ключевые преимущества и недостатки на основе анализа современных платформ вроде Duolingo, Grammarly и ChatGPT.

Преимущества ИИ.

1. ИИ делает обучение гибким и эффективным, адаптируя контент под индивидуальные нужды ученика – от уровня знаний до стиля обучения.

2. Круглосуточный доступ позволяет практиковать навыки в удобное время, с мгновенной обратной связью: ASR анализирует произношение, NLP корректирует грамматику.

3. Геймификация и иммерсия повышают мотивацию, а системы SRS оптимизируют повторение словаря для долгосрочного запоминания.

Недостатки ИИ.

1. Искусственный интеллект не передаёт эмоциональное общение и культурные нюансы, что критично для коммуникативных навыков – живой учитель здесь незаменим.

2. Алгоритмы могут ошибаться в контексте, акцентах или сленге, а шаблонные ответы приводят к зависимости и потере самостоятельности.

3. Проблемы приватности данных, bias в обучении и цифровой разрыв ограничивают равный доступ, особенно для регионов вроде Смоленска.

В настоящее время есть достаточно большое количество приложений, использующих искусственный интеллект для изучения иностранных языков. Duolingo и Babbel, в которых используется алгоритм искусственного интеллекта, позволяют давать обучающимся адаптированные упражнения. Существует возможность отслеживать успехи в обучении. Благодаря приложениям Speechling, Pimsleur идёт распознавание речи. У говорящего улучшается произношение, а также развивается разговорный навык. Google Translate будет полезен на ранних этапах освоения иностранных языков. Даже если не владеть достаточным лексическим запасом можно понять иностранный текст и речь. Разговорную практику хорошо тренировать, используя чат-боты Kuki, Replika и OpenAI на ChatGPT, где происходит активное общение и улучшаются языковые навыки. С письменными заданиями, проверками на наличие различных типов ошибок (лексических, грамматических, орфографических и пунктуационных) отлично справляется приложение Grammarly.

Подводя итог, можно утверждать, что ИИ является хорошим помощником какой бы язык не изучался. Обучающимся предоставляется замечательная возможность подтянуть свои знания иностранного языка и получить быстрый

ответ с указанием допущенных ошибок. Предлагается широкий выбор упражнений на лексику и грамматику, аудирование, которые адаптированы к индивидуальным уровням владения языком и целям. Происходит полное погружение в языковую практику. Однако стоит учитывать тот факт, что искусственный интеллект не может полностью заменить учителя в образовательном процессе, а служит лишь его дополнением. Искусственный интеллект помогает сделать уроки более эффективными, интересными и полезными. Обучающиеся становятся более заинтересованными и мотивированными в процессе обучения, так как отсутствует боязнь допустить ошибки и быть не так понятыми.

#### Литература

1. Artificial intelligence (AI) – what is it: is the field of computer science/ [Электронный ресурс] // [www.ru.wikipedia.org](http://www.ru.wikipedia.org): [сайт]. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственный\\_интеллект](https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственный_интеллект) (дата обращения 25.11.2025)
2. Key functions of NLP in language learning/ [Электронный ресурс] // [www.moluch.ru](http://www.moluch.ru): [сайт]. – URL: <https://moluch.ru/archive/17/1670>(дата обращения 27.11.2025)
3. Virtual and augmented reality (VR/AR) with AI/ [Электронный ресурс] // [www.vr-app.ru](http://www.vr-app.ru): [сайт]. – URL: <https://vr-app.ru/blog/rol-ii-v-ulucsenii-opyta-virtualnoi-i-dopolnennoi-realnosti/> (дата обращения 24.12.2025)

*А.П. Карпова, студ.; рук. Н.В. Асонова, к.ф-м.н., доц.  
ФГБОУ ВО «Смоленский государственный университет»*

## **О НЕКОТОРЫХ ПРАВОВЫХ И МЕТОДИЧЕСКИХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ВВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ЦИФРОВУЮ СРЕДУ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ**

В последние годы правительство нашей страны во главе с президентом несколько раз заявляло о предстоящей национальной цифровизации. Дата реализации этого перехода была названа в 10 лет (от 2020 года). Отмечалось, что каждый человек окажется погруженным в неё. Эта тенденция проявилась и в системе образования, затронув почти все её составляющие части (распоряжение Правительства РФ от 18 октября 2023 года № 2894-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации образования»). Наше исследование ранее [2] было посвящено возможным трудностям балансирования между современными цифровыми и традиционными средствами (инструментами) в обучении одной из групп – младших школьников. Так как положения о формировании у обучающихся культуры пользования информационно-коммуникационными технологиями и создании условий, обеспечивающих возможность использования в процессе обучения современных образовательных и информационных технологий, приводятся в ФГОС НОО от 31.05.2021 года. Были акцентированы проблемы использования цифровых инструментов. В данной статье проводится разбор вопроса о том, какие электронные ресурсы – часть цифровых инструментов – разрешено использовать в учебном процессе на данный момент и какие

существуют ограничения, а также приводится законодательная, нормативная и методическая база этого вопроса в контексте применения цифровых технологий в процессе обучения младших школьников.

В ФЗ РФ «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 года [5] в статье 16 указывается: «необходимость создания информационно-образовательной среды, включающей в себя электронные информационные ресурсы, совокупность информационных технологий и соответствующих технологических средств» [5]; указывается на равнозначность печатных и электронных образовательных и информационных ресурсов (статья 18 этого же ФЗ). Здесь наблюдается четкая линия начала развития цифрового переворота образования и его бескомпромиссность.

Продолжая развитие этого направления, с 2019 по 2024 году действовал проект «Цифровая образовательная среда», утвержденный приказом Минпросвещения России от 02.12.2019 года №649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды». Целью стояло обеспечить школы РФ с одной стороны оборудованием, программным обеспечением, электронными ресурсами и т.п., с другой стороны – обучить учителей работе с ними и таким образом повысить их цифровую компетентность, сделать возможным использование новых педагогических приемов и решений, опираясь прежде всего на осязаемое отличие современного поколения детей, растущего в условиях мира цифровых технологий. О сложностях, возникших на практике, в связи с этим, мы упоминали в своем прошлом исследовании [2]. Стоит отметить, что не все прошло гладко, но официально реализация проекта считается успешной.

В связи с внедрением современных технологий обучения, нельзя не отметить развитие методики для качественного обеспечения учебного процесса. Это отражается, например, в распоряжении Минпросвещения России от 18.05.2020 года № Р-44 «Об утверждении методических рекомендаций для внедрения в основные общеобразовательные программы современных цифровых технологий» [4], где наряду с постановкой целей и задач интеграции цифровых технологий в образовательный процесс, описываются и перспективные цифровые технологии для их внедрения соответственно, ожидаемые результаты и риски. Основная цель состоит в переходе к массовому качественному образованию, способствующему гармоничному развитию личности учащегося. К основным результатам относят развитие навыков чтения и письма, улучшение общей успеваемости учащихся, а также переход на более высокий уровень развития цифровой компетенции у обучающихся и учителей. К перспективным цифровым технологиям отнесли такие как (по [4]): «блокчейн, искусственный интеллект, технология дополненной и виртуальной реальности, интернет вещей, технология больших данных, открытые образовательные ресурсы» и другое. Риски связаны с недостаточным развитием цифровой инфраструктуры образовательных организаций и непоследовательным созданием сети инновационных цифровых образовательных площадок и неготовностью педагогического корпуса работать с новыми технологиями. В [4]

описывается нормативно-правовая база для использования электронных образовательных ресурсов (далее ЭОР), порядок отбора ЭОР и их анализ для работы в общеобразовательных организациях, методические рекомендации по использованию сервисов ФГИС «Моя школа», приводится алгоритм работы при использовании ЭОР для учителей, подробно описывается каждый из этих разделов. Данные рекомендации стали своеобразным путеводителем для многих учителей, поскольку раскрывают суть многих аспектов использования ЭОР.

С учетом бурно развивающегося прежде всего российского рынка цифровых образовательных платформ, ресурсов и технологий существует единый перечень всех электронных ресурсов, допущенных к использованию в образовательном процессе. Это контролируется приказом Минпросвещения России от 23.07.2025 года № 551 «Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» [3] (далее ФПЭР). Этот список регулярно проходит проверку и корректируется. Ниже представлены группы ресурсов (в частности, для начальной школы) по [3]: «комплексные образовательные материалы (сценарии уроков, сценарии изучения тем), интерактивные электронные образовательные ресурсы и интерактивные пособия с системным изложением дисциплины, учебно-методические материалы для обогащения урока, рабочие листы, темы годового учебного курса по разным предметам; электронные формы учебников всем предметам; библиотека электронных образовательных ресурсов по разным предметам, опорные конспекты, работы для диагностики». Содержание ЭОР соответствует требованиям ФГОС НОО, содержанию ФОП НОО с учетом Федеральной рабочей программы воспитания и другие. Среди владельцев ресурсов из ФПЭР: ООО «ЯКласс», ООО «Фоксфорд», ООО «Учи.ру», ГАОУ ВО МГПУ, ООО «Айсмарт», ООО «Экзамен-медиа», АО «Издательство «Просвещение» и другие. Важно отметить, что ресурсы прежде всего отечественных разработчиков становятся широко распространенными и популярными. В ФПЭР представлены материалы для всех предметных областей и учебных предметов, изучаемых в курсе НОО: русский язык, родной язык, труд, английский язык, музыка, литературное чтение, математика, окружающий мир, изобразительная деятельность, основы религиозных культур и светской этики. Электронные ресурсы выступают как дополнение к любому учебно-методическому комплексу начальной школы и могут использоваться учителем на уроке или в качестве домашнего задания, также доступен большой перечень самостоятельных и диагностических работ в различных форматах с автопроверкой.

На данный момент уровень развития и качество этих материалов находится уже на достаточно высоком уровне, а количество их преумножается с каждым днем так, что встает вопрос нелегкого отбора. Теперь учителя не только могут их применять, но и должны, и что немаловажно, стал важен тщательный отбор самих этих ресурсов педагогами. Здесь можно привести еще несколько

электронных ресурсов, в том числе не упоминающихся в ФПЭР, но подходящих для интеграции в образовательный процесс, так как они не входят в Единый реестр запрещенных сайтов (актуальную информацию о ресурсах перед включением в образовательный процесс необходимо проверять на официальном сайте Роскомнадзора) и в большинстве своем включены в реестр российского ПО, перечень приведен из [2]:

- образовательные приложения (Duolingo, Khan Academy Kids);
- средства виртуального взаимодействия: виртуальные доски (Holst, VK доска, МТС Линк доски – все перечисленные являются российскими разработками);
- платформы для проведения онлайн-уроков и вебинаров (ЯндексТелемост, Сферум);
- системы управления обучением (Moodle, Stepik); цифровые образовательные платформы (Фоксфорд, ЯндексУчебник, Учи.ру, ЯКласс, Инфоурок);
- платформы для создания занимательных интерактивных заданий, квестов, тестов, квизов и блиц-опросов (Online Test Pad, Дневник.ру, Plickers, Classtime);
- сервисы с электронными ресурсами: видеоматериалами, учебниками, сборниками заданий (ЛЕСТА и др.).

Отдельно стоит рассмотреть одну из функциональных групп из ФПЭР – электронные формы учебников (ЭФУ далее). В приказе Минпросвещения России от 26.06.2025 года № 495 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациям, осуществляющими образовательную деятельность...» приведен полный список допущенной школьной учебной литературы. Согласно приказу Минобрнауки РФ от 18.07.2016 года № 870 п.3 для включения в список учебник должен иметь ЭФУ и приложенную к ней инструкцию по использованию. Также ЭФУ должно полностью соответствовать печатной форме учебника в расположении материала и его содержанию. В п.18 подчеркивается необходимость наличия всех иллюстраций, содержащихся в печатной форме учебника и учетом их адаптации к электронному формату и (или) изменения композиции; о педагогически обоснованном для усвоения материала учебника количества мультимедийных и(или) интерактивных элементов; а также средства контроля и самоконтроля (подробное сравнение интерактивности и мультимедийности электронных форм учебников приведено здесь [1]).

Оправдано, что грамотное умелое использование ЭФУ дает преимущество в динамичности, интерактивности любого урока по любому предмету у любого учителя по сравнению с печатной формой. Но важным условием использования любых электронных ресурсов на уроке является соблюдение правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», СанПиН 1.23685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (все вышеописанные

цифровые технологии названы электронными средствами обучения (ЭСО далее). Так, непрерывное использование экранов для демонстрации фильмов, презентаций и т.п. для 1-4 классов установлено до 10 минут. Общая продолжительность использования ЭСО на уроке не должна превышать для детей до 10 лет – 20 минут – для интерактивной доски, компьютера – для детей 1-2 классов – 20 минут, 3-4 классов – 25 минут. При этом диагональ интерактивной доски должна составлять не менее 165,1 см, монитора персонального компьютера и ноутбука – не менее 39,6 см, планшета – 26,6 см. При использовании ЭСО во время занятий и перемен должна проводиться гимнастика для глаз. Запрещено использовать одномоментно несколько средств на одном уроке. Таким образом, при построении урока с использованием всех ЭСО и ЭОР, учитель должен тщательно планировать этапы занятия, чередуя работу с разными инструментами, чтобы и так хрупкое здоровье современных учащихся не подвергать излишней нагрузке.

Не лишним, в связи с этим будет сказать, что несмотря на обеспечение современным оборудованием школ, не все учителя имеют доступ к ним или используют при наличии. Это существенно ограничивает использование возможных и доступных современных технологий и материалов. Можно предположить, что пока не хватает знаний и умений для грамотной работы с цифровыми инструментами со стороны педагогического штата, как уже подчеркивалось ни раз. Возможно, это связано с нехваткой времени, большой загруженностью педагогов и негативной позицией относительно цифровых технологий в обучении детей.

Нельзя не отметить, что проделана большая работа по внедрению, отбору, контролю современных электронных ресурсов, в частности электронных форм учебников, для использования их в образовательном процессе. Так, дидактическая обоснованность и методическая проработанность мультимедийности и интерактивности электронной формы учебника поднимают его на новую ступень по сравнению с печатной формой учебника [1]. Это помогает сделать подачу материала на уроке более эффективной, а работу самих обучающихся продуктивнее; наличие большого количества доступных электронных материалов может упростить поиск информации, сократить время учителя.

#### Литература

- [1]. Асонова Н.В. Сравнение интерактивности и мультимедийности электронных форм учебников для начальной школы по разным предметам / Системы компьютерной математики и их приложения. 2021. № 22. С. 331-336
- [2]. Карпова А.П. Традиционные и современные цифровые инструменты в работе учителя начальных классов: как найти баланс. Студенческая наука – 2025: сборник статей / под. ред. Н. Н. Розановой, И.Ю. Климович; Смол. гос. ун.-т; Студ. науч. общ-во. Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2025. С. 250–258
- [3]. Приказ Минпросвещения России от 23.07.2025 года № 551 «Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»
- [4]. Распоряжение Минпросвещения России от 18.05.2020 года № Р-44 «Об утверждении методических рекомендаций для внедрения в основные общеобразовательные программы современных цифровых технологий»

*В.Н. Клименкова, студ.; рук. Н.П. Стародворцева, к.и.н  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

## **ИЗ ИСТОРИИ ПОИСКОВОГО ОТРЯДА СФ МЭИ «ЭНЕРГИЯ»**

С наступлением весны, когда земля освобождается от снега, в леса, поля, отдаленные урочища уходят люди с металлоискателями и поисковыми щупами. Их цель - не клады и не сокровища. Они ищут героев, тех, кто остался лежать на полях сражений Великой Отечественной Войны, числясь «пропавшими без вести».

Поисковое движение – не просто экспедиция на места былых сражений, это форма ответственности за сохранность исторической памяти о жертвах и событиях войны, а также передача знаний о них новым поколениям. В Смоленской области поисковое движение имеет значительный вес, ведь эта земля неоднократно становилась стеной на пути вражеских армий, ареной яростных столкновений, принимая в свои недра павших воинов. Даже спустя 80 лет после окончания Великой Отечественной Войны, несмотря на многолетнюю деятельность поискового движения, число обнаруживаемых останков бойцов не убывает.

В год 80-летия Победы поисковики Смоленской области подняли останки более 1400 советских солдат и установили имена 382 бойцов, нашли 145 медальонов, пять наград и 12 именных вещей [1].

В настоящее время в регионе действуют 82 поисковых отряда. В их благородной миссии уже два десятилетия участвует студенческий поисковый отряд «Энергия» Смоленского филиала «НИУ «МЭИ». История данного отряда – это история о том, как обычные студенты стали хранителями памяти, как энтузиазм студента Захаренкова Дениса и его друзей перерос в мощное движение, доказавшее, что связь поколений нерушима, а память о павших – это не просто слова, а ежедневный труд.

Точкой отсчета истории отряда стало 7 мая 2005 года. По инициативе доцента кафедры гуманитарных наук, тогда – заместителя директора по воспитательной работе Натальи Павловны Стародворцевой и при активной поддержке легендарного руководителя Смоленского областного центра героико-патриотического воспитания и социальной помощи молодежи «Долг» Нины Германовны Куликовских в филиале МЭИ был создан поисковый отряд, получивший название «Энергия».

Первые шаги всегда самые трудные. Нужно было не только найти энтузиастов среди студентов, которыми стали студент кафедры «Электромеханические системы» Александр Полупанов, занимавшийся оформлением необходимой документации (впоследствии – первый командир отряда) и студентка кафедры «Экономика и управление производством» Ольга

Озолина (впоследствии – первый комиссар отряда), но и обучить их азам поискового дела. Основная подготовительная работа развернулась осенью 2005 года. В течение нескольких месяцев бойцы отряда прошли «Курс начинающего поисковика». Они посещали занятия, которые проводили сотрудники МЧС, врачи, инструкторы по туризму. Ребята учились оказывать первую медицинскую помощь, правильно вести себя при обнаружении взрывоопасных предметов, жить в палатках, готовить пищу в полевых условиях.

7 апреля 2006 года на базе СФ МЭИ произошло торжественное открытие «Вахты памяти - 2006», на котором поисковый отряд «Энергия» был официально принят в ряды областного поискового движения. С этого времени отряд участвовал во всех ежегодных «Вахтах Памяти» и в многочисленных акциях, проводимых «Поисковым объединением «Долг» [2].

Так как поисковый отряд – студенческое объединение, его состав регулярно обновлялся. В разное время отряд возглавляли: Полупанов А., Кабешев Т., Федоров М., Мартыненко Д., Титов И., Изгаршев М., Дроздов И., Бойков П., Бормотов В. Многие из бойцов приходили в отряд, уже имея опыт поиска в районных поисковых отрядах Смоленской области. Некоторые, как Бормотов В., оставались в поиске и после окончания института.

Основными районами работы отряда стали места наиболее ожесточенных боев на Смоленщине – Духовщинский, Вяземский, Сафоновский, Сычевский, Ельнинский. Именно здесь, в 1941-1943 годах проходили кровопролитные сражения, где по сей день каждый уголок земли хранит следы войны.

Работа поисковика – не романтика, а тяжелый, изнурительный физический труд: жизнь в палатках, ранние подъемы, многочасовое прочесывание местности, но все это меркнет в сравнении с возможностью помочь найти «забытого» солдата.

К сожалению, идентифицировать удается лишь около 5% от числа найденных, в связи с этим самое ценное в работе поисковика – найти не просто останки, а «смертный медальон» или подписанные личные предметы: ложки, каски, фляжки, ножи, огнестрельное оружие.

Одна из самых трогательных историй в летописи «Энергии» произошла весной 2021 года. В Вяземском районе, у деревни Всеволодкино отряд поднял останки красноармейца Черкашина Василия Яковлевича 1906 года рождения, при нем оказался сохранившийся медальон [3].

Благодаря работе поисковиков и архивистов удалось найти родственников. Оказалось, что у солдата осталась дочь, Майя Васильевна, ждавшая вестей об отце с 1943 года. Спустя 78 лет она, наконец, узнала, где погиб и обрел покой ее отец. Семья из далекого алтайского города Заринска получила возможность проститься с героем. Такие истории – главная награда участников поисковых отрядов (Рис. 1).

Еще одним памятным примером в летописи отряда останется история помощи «солдатской дочери» Валентине Федоровне Талдыкиной. Ее отец красноармеец Федор Талдыкин, погиб в феврале 1944 года на территории Беларуси. Десятки лет Валентина Федоровна не знала точного места захоронения

отца, пока за дело не взялись бойцы «Энергии». Проведя сложную и кропотливую работу, отряд установил, что могила война находится в Могилевской области. Кульминацией стало волнующее событие: тогдашний командир отряда «Энергия» Иван Титов лично сопровождал Валентину Федоровну в поездке на могилу её отца в составе смоленской делегации.

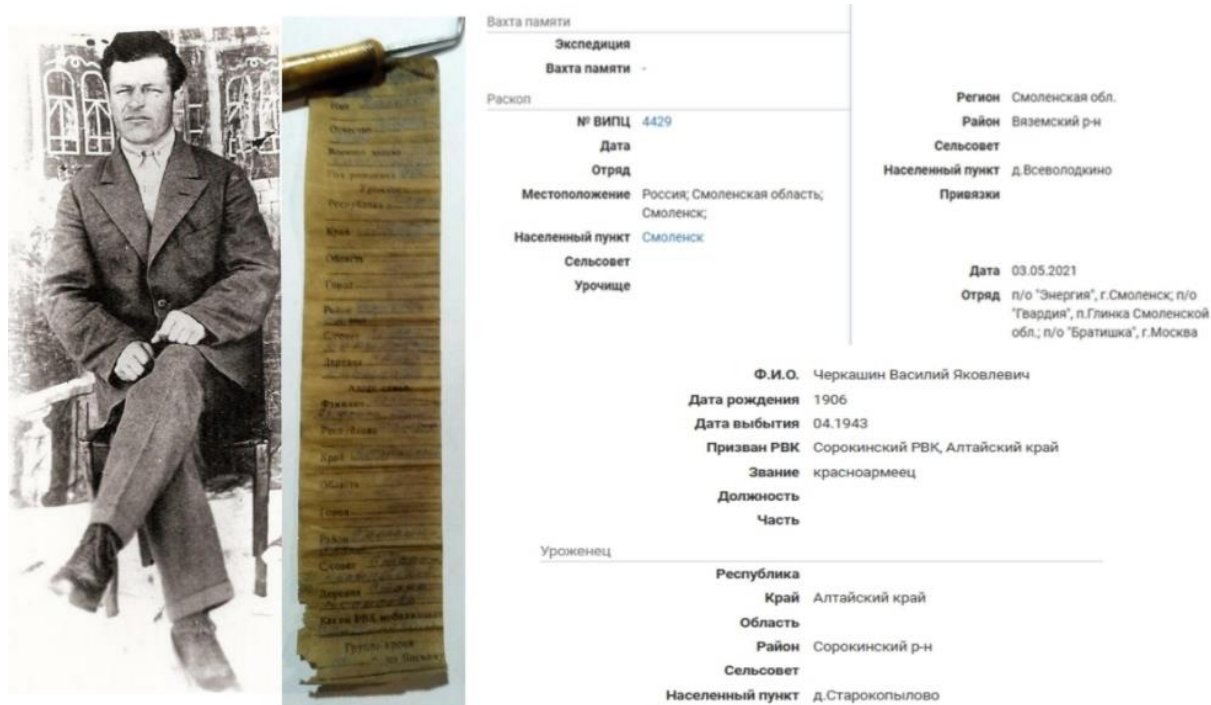


Рис. 1 Личное дело Черкашина В.Я. на портале Всероссийского информационно-поискового центра

Такая же помощь была оказана поисковиками ПО «Энергия» семье Омаровых. Как и в предыдущей истории, обращение в отряд поступило от потомка – внука бойца из Республики Казахстан – с целью восстановления судьбы его деда. Это удалось при работе с архивами военкоматов, объединённой базой данных «Мемориал», а также при помощи других отрядов. Братская могила, в которой похоронили Ахметжана Ныгметова, погибшего при освобождении Смоленщины, была обнаружена на территории Руднянского района Смоленской области. В год 70-летия Победы ПО «Энергия» принимал гостей из Казахстана – представителей трех поколений потомков героя (дочь, внука и правнучку). Они посетили захоронение, приняли участие в памятных мероприятиях. А 9 мая 2015 г. рядовой А.Ныгметов вместе с семьёй прошёл в колонне «Бессмертного полка» по главной площади Смоленска – табличку с именем бойца пронёс его внук.

Работа отряда никогда не оставалась незамеченной. На протяжении всего пути участники получали различные награды (Рис. 2). Также, в 2017 году комиссар отряда Денис Сарвилов представлял «Энергию» на Первом Всероссийском слете студенческих поисковых отрядов в Казани – событии всероссийского масштаба, собравшем лучших поисковиков страны. Тогда же, на

директорском приеме в июне 2017 года, член правления Поискового объединения «Долг» Александр Алексеев вручил отряду благодарность от Н.Г. Куликовских. А самые активные бойцы – Виктор Бормотов и Денис Сарвиллов были удостоены медалей «За поисковые заслуги» Благотворительного военно-патриотического фонда «Застава Св. Ильи Муромца».

Таким образом, из небольшой инициативной группы, собравшейся 7 мая 2005 года, поисковый отряд «Энергия» вырос в крепкое, профессиональное звено всероссийского поискового движения.



Рис. 2 Буклет с перечнем наград участников ПО «Энергия», 2005-2015 гг.

Поисковая работа не прекращается и сегодня. По итогам сезона Вахты 2025 года бойцы отряда подняли останки 20 бойцов РККА. Кропотливая работа с архивами позволила установить еще одно имя: красноармеец Бочаров Александр Данилович 1908 года рождения, служивший в 10-м гвардейском кавалерийском полку 3-й гвардейской кавалерийской дивизии.

Всего за два десятилетия работы отряда «Энергия» были установлены имена 13 найденных солдат (табл. 1).

Таблица 1 – Личности солдат, установленные поисковым отрядом «Энергия», 2005-2025 гг.

ФИО солдата	Дата обнаружения	Место обнаружения (район)
Аршин Григорий Иванович	02.05.2008	Смоленская обл., Сычевский р-н
Сидоров Николай Егорович	03.05.2008	Смоленская обл., Сычевский р-н
Широбоков Иван Семенович	26.04.2009	Смоленская обл., Темкинский р-н, д.Шатеша
Сбитнев Анатолий Романович	26.04.2009	Смоленская обл., Темкинский р-н., д. Уполози
Кушнеров Михаил Ефремович	28.04.2012	Смоленская обл., Глинковский р-н, д. Березкино
Сильвестров Трифон Сильвестрович	18.06.2017	Смоленская обл., Ельнинский р-н, д. Вититнево
Хохлов Алексей Александрович	09.09.2017	Смоленская обл., Ельнинский р-н, д. Вититнево
Терентьев Федор Николаевич	09.09.2017	Смоленская обл., Ельнинский р-н, д. Вититнево
Соболев Николай Евдокимович	16.08.2020	Смоленская обл., Глинковский р-н
Миронов Ефим Иванович	16.08.2020	Смоленская обл., Глинковский р-н
Черкашин Василий Яковлевич	03.05.2021	Смоленская обл., Вяземский р-н, д. Всеволодкино
Понаморев Павел Захарович	04.05.2024	Смоленская обл., Угранский р-н
Бочаров Александр Данилович	12.09.2025	Смоленская обл., Сычевский р-н

Сегодня «Энергия» – это не только поиск останков защитников Родины. Это работа по установлению, восстановлению и уходу за памятниками и мемориалами, посвящёнными защитникам Родины; вовлечение студентов и старшеклассников в деятельность поисковиков (агитационная деятельность в образовательных учреждениях); помощь гражданам в поиске информации о бойцах, погибших в годы Великой Отечественной войны; патриотическое воспитание молодежи, при участии в общественных мероприятиях, акциях, посвященных событиям войны; работа по созданию и пополнению мемориальных экспозиций.

«Энергия» – это воспитание личности, умение работать в команде, сохранение исторической правды и памяти в умах и сердцах людей. Отряд много сделал, чтобы представить найденные артефакты студентам, преподавателям и сотрудникам филиала. В 2008 году на базе вуза была открыта (в 2014 году

обновлена и переоформлена) поисковая экспозиция «Памяти павших будьте достойны», которая продолжает пополняться.

О значении, которое придают власти региона поисковому движению, говорит тот факт, что в 2021 году Смоленская областная Дума учредила праздник «День поисковика Смоленской области». Инициатива исходила от поискового объединения «Долг» и Смоленской митрополии. Он отмечается ежегодно 18 февраля (день памяти иконы Божией Матери «Взыскание погибших»). Смоленская область стала первым регионом России, утвердившим такой официальный праздник, посвященный людям, занимающимся поиском и захоронением останков воинов, погибших в Великую Отечественную войну.

#### Литература

- [1]. Сохраняют историческую память// Сельская Новь 67 – 2026. - №7. – С.7;  
[2]. Стародворцева Н.П. Воспитание памятью (опыт работы Смоленского филиала Московского энергетического института по военно-патриотическому воспитанию студентов) // «Смоленские епархиальные ведомости». №3 (82). 2014. – С. 23-25.;  
[3]. Личное дело № 43077 // Всероссийский информационно-поисковый центр URL: <https://v-ipc.ru/map/43077/main> (дата обращения: 03.03.2026).

*Ю.И. Лисовская, студ.; рук. И.А. Казилина, к.филол.н.  
(ФГБОУ ВО «Смоленский государственный университет», г. Смоленск)*

### **БИБЛЕЙСКИЕ ТЕМЫ В ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЯХ УЧЕБНИКОВ «ЛИТЕРАТУРНОЕ ЧТЕНИЕ»**

Современный образовательный процесс в начальной школе, ориентированный на реализацию ФГОС, уделяет значительное внимание духовно-нравственному развитию личности. Курс «Литературное чтение» играет в этом процессе ключевую роль, поскольку через эстетическое восприятие художественного слова происходит формирование ценностных ориентиров, усвоение культурных кодов и исторической памяти народа. Учебно-методический комплекс «Школа России», будучи одним из наиболее распространенных в отечественной практике, отражает общие тенденции в отборе литературного материала.

Значительный интерес представляет анализ того, каким образом, в каком объеме и с какой интерпретацией в рамках данного УМК представлены элементы христианского культурного наследия: жанры духовной литературы (жития, сказания), библейские темы, образ Иисуса Христа и православная праздничная культура.

Цель статьи – на основе анализа произведений из учебников «Литературное чтение» 4 класса УМК «Школа России» [1] выявить специфику, жанровое разнообразие и педагогический потенциал христианских тем в художественных произведениях.

Авторы УМК «Школа России» используют различные жанры, сформированные в ключе религиозной традиции.

Житие (агиография). Канонический жанр, представляющий идеализированный, нормативный образ святого, его путь к святости через аскезу, духовные подвиги, чудеса и посмертное прославление. В учебнике он представлен «Житием преподобного Сергия Радонежского», автор которого неизвестен.

Святочный и рождественский рассказы. Жанр сформировался в русской и мировой литературе XIX века, в основе произведений данного жанра идеи милосердия, духовного преображения, покаяния, семейного тепла и чудесного вмешательства, связанного с праздником Рождества Христова. Так, в содержание учебника 4 класса (часть 2) включены два произведения Сельмы Лагерлёф: «Святая ночь» и «В Назарете».

Включение произведений христианской направленности в программу начального образования соотносится с возрастными и познавательными возможностями учащихся.

В «Житии преподобного Сергия Радонежского» повествуется об отроке Варфоломее, который родился в Ростовской земле, в семье благородных и глубоко верующих бояр Кирилла и Марии. Его благочестивые родители дали обет посвятить своего сына служению Богу. Уже в младенчестве отрок был отмечен особыми знаменами: по средам и пятницам, в постные дни, он отказывался от материнского молока.

В отличие от своих старших братьев, Стефана и Петра, Варфоломей с большим трудом овладевал грамотой, что приносило ему и его близким скорбь. Чудесный перелом произошёл, когда отрок, посланный отцом на поиски лошадей, встретил в поле таинственного святого старца. Вскоре после этой встречи Варфоломей стал читать Псалтырь так хорошо и стройно, что привёл в изумление свою семью.

Преодолев множество препятствий, Варфоломей стал нести служение, взяв имя Сергей.

Если обратиться к композиции классического жития, можно наблюдать стройную каноническую структуру, обладающую внутренним единством и торжественностью. Основное повествование раскрывает жизненный путь святого, часто предопределённый свыше ещё до его рождения. С детства отмеченный знаменами, герой жития совершает подвиги аскезы и служения, которые сопровождаются чудесами как при жизни, так и после кончины. Завершается текст похвальным словом святому, в котором выражается благодарность Богу за явление миру нового праведника, ставшего нравственным ориентиром.

В адаптированном для школьного учебника тексте прослеживаются ключевые элементы структуры жития: благочестивое происхождение, чудесное научение грамоте (как знак избранности) и акцент на добродетелях святого.

Текст приводится в значительном сокращении. Фрагмент из жития Сергия Радонежского ограничивается рассказом о детстве святого и благочестии его родителей.

Этот отрывок показывает истоки святости, но не раскрывает сути духовного подвига преподобного Сергия и специфики жанра жития как такового. Здесь возникает некоторое методическое противоречие, так как, согласно программным целям, знакомство с жанром жития должно способствовать изучению христианских заповедей и православных традиций.

В качестве методических рекомендаций можно предложить посмотреть видеофрагмент о жизни святого перед изучением произведения. Учитель заранее раздает карточки с вопросами:

- Когда жил Сергий Радонежский?
- Каким было его имя в миру?
- После чего ребёнок обучился грамоте? и т.д.

После ответов на вопросы и анализа отрывка дети должны обсудить понятие веры с опорой на толковый словарь и житие.

Вывод: вера помогает человеку руководствоваться не низменными интересами, а высшими принципами, которые помогают ему в трудную минуту принять правильное решение.

В учебнике «Житие преподобного Сергия Радонежского» сопровождается репродукциями иконы «Троица» Андрея Рублёва (символа жертвенности и любви к людям), житийной иконой Сергия Радонежского, миниатюрами из рукописных книг. Это также дает педагогу возможность компенсировать лаконичность текста, раскрывая биографию святого через язык иконописи, обсуждая сходство и различие словесного и живописного изображения Сергия Радонежского.

В учебнике «Литературное чтение» для 4 класса представлены произведения, обращённые к Новому Завету (где *Завет* понимается как союз или договор между Богом и человеком). Это два рассказа известной шведской писательницы, первой женщины-лауреата Нобелевской премии по литературе (1909), Сельмы Лагерлёф, из её цикла «Легенды о Христе»: «Святая ночь» и «В Назарете». Оба произведения являются не каноническими текстами, а художественными авторскими интерпретациями евангельских сюжетов, созданными для детей.

Рассказ «В Назарете» представляет собой художественную реконструкцию эпизода из детства Иисуса Христа. Писательница изображает Его мальчиком, живущим в Назарете. Однажды гончар дарит Иисусу глину, из которой Он начинает лепить фигурки птиц. Его друг, мальчик Иуда, завидует таланту Иисуса, так как его собственные фигурки выходят неуклюжими. Зависть перерастает в гнев: Иуда разбивает свои поделки, а затем и часть фигурок, сделанных Иисусом.

Кульминацией рассказа становится ответ Иисуса на это разрушение. Он не гневается, а, движимый состраданием к оставшимся глиняным птицам, оживляет их, вдыхая в них жизнь. Это чудо заставляет Иуду осознать свою неправоту и

ничтожность перед божественной силой. Он в раскаянии падает к ногам Иисуса. Финальные слова Марии, матери Иисуса, обращённые к Иуде: *«Никогда больше не думай вступать с Ним в борьбу... Кто может равняться с Тем, Кто... может в мёртвую глину вдохнуть дыхание жизни?»*, заключают главную мысль: человек не может соперничать с Тем, кто способен творить чудеса и даровать жизнь. Таким образом, рассказ через доступную детям ситуацию конфликта и чуда раскрывает темы зависти, смирения, всепрощения и признания божественной природы Иисуса, давая детям глубокий нравственный урок.

Данный рассказ вводит младшего школьника в сферу сложных нравственных и философских вопросов через детский конфликт, поднимает проблему оценки человеческого поступка.

При анализе рассказа обсуждается одна из самых разрушительных человеческих эмоций – зависть. Школьники могут проследить, как из простой досады на чужой успех рождается злоба, ведущая к непоправимым поступкам.

Основная мысль произведения заключается в том, что подлинный талант и творчество – это дар, которым наделён не каждый. Задача человека – не завидовать этому дару в другом, а развивать свои собственные способности.

Реакция Иуды (покаяние) и ответ Иисуса (отсутствие осуждения, совершение чуда) представляют модель христианского разрешения конфликта. Иуда осознаёт свою неправоту и просит прощения.

При этом Лагерлёф предлагает не догматический, а человеческий, «детский» образ Иисуса, что облегчает его эмоциональное принятие ребёнком. Христос здесь не учитель, а ребёнок, который прощает и творит добро.

Таким образом, изучение рассказа «В Назарете» позволяет не просто познакомить детей с евангельскими персонажами, а создать ситуацию для глубокого личностного обсуждения этических норм: справедливости, дружбы, умения радоваться успехам другого и преодолевать чувство зависти.

Рассказ «Святая ночь» строится как воспоминание о впечатлении, произведённом на девочку историей бабушки. Этот приём создаёт атмосферу доверительности, семейного тепла и преемственности поколений, подготавливая читателя к восприятию главного повествования.

Центральный сюжет, рассказанный бабушкой, переносит читателя в ночь Рождества Христова. Его главным действующим лицом становится суровый, чёрствый и недоверчивый пастух. К нему в хлев приходит незнакомец, просящий огня и тепла для только что родившей женщины и её младенца. Пастух, движимый скупостью и неверием, отказывает в помощи. Однако, поражённый тем, как сама природа и животные будто помогают незнакомцу, он из любопытства решает проследить за ним. Так пастух становится неожиданным свидетелем величайшего чуда – Рождества Спасителя в пещере.

Увидев Деву Марию с Младенцем, его сердце преображается: «Даже он оттаял», – пишет автор. В знак своего раскаяния и веры пастух снимает с себя овечью шкуру и отдаёт её, чтобы согреть новорождённого. В этот момент для него открывается иной, преображённый мир: он начинает видеть сияние,

слышать пение ангельских хоров и чувствовать всеобщую радость, ранее ему недоступные.

Афористичная концовка рассказчицы обобщает главную мысль: *«Ни свечи, ни лампы... не помогут человеку: только чистое сердце открывает очи, которыми может человек наслаждаться лицезрением красоты небесной».*

Произведение формирует эмоционально-образное представление о празднике Рождества как о времени чуда, всеобщей радости и преображения мира.

Лагерлёф утверждает, что для восприятия высшей красоты и истины необходима не внешняя подготовка, а внутренняя чистота, открытость, доброта и отзывчивость сердца.

История пастуха даёт надежду на возможность изменения даже самого чёрствого человека, если он соприкоснётся с подлинным добром и красотой.

Рассказ знакомит с культурным архетипом Рождества – ночи, когда стираются границы между мирами, когда животные говорят, а небеса открываются, что является важной частью европейской и русской литературной традиции.

Включение рассказов Сельмы Лагерлёф в учебник «Литературное чтение» представляется методически оправданным и глубоким. Они выполняют познавательную функцию: через художественный вымысел дети знакомятся с центральными фигурами христианской культуры. С помощью приема эвристической беседы морального характера поднимаются вечные вопросы зависти и творчества («В Назарете»), чёрствости и открытости сердца, веры и чуда («Святая ночь»). Так, можно задать детям вопросы:

В рассказе говорится, что злой и черствый пастух, увидев Младенца Христа, почувствовал, как его сердце стало чистым, радостным и трепетным. Как вы считаете, почему это произошло и что значит «видеть сердцем»?

Когда старый пастух искал огонь, собаки не тронули его, огонь не обжигал, а люди не ударили его палками. Почему в этот момент ничто не могло причинить ему вред, хотя раньше он был злым?

Когда Иисус был маленьким, как и все дети, он учился работать, помогал своим родителям. Как вы думаете, чему важному, кроме работы по дому, он мог научиться у своей семьи?

Почему, несмотря на недоброжелательность Иуды, Иисус не ответил злом на зло? О чём это говорит?

Произведения знакомят с жанром рождественского рассказа и художественными приёмами контраста (в «В Назарете» это противопоставление одарённости и зависти, творческого дара Иисуса и разрушительного гнева Иуды, в «Святой ночи» – это контраст между изначальной чёрствостью пастуха и всеобщей, изначальной невидимой ему, рождественской радостью), символики (в «В Назарете» глиняные птицы символизируют оживотворяющую творческую силу, а солнечный луч – божественную благодать, в «Святой ночи» овечья шкура становится символом покаяния и дара, а невидимый свет и пение – знаками открывшегося духовного мира.), обрамления. Приём обрамления ярко

демонстрирует «Святая ночь», где рассказ бабушки создаёт внешний повествовательный контур, внутрь которого помещена основная рождественская история. Этот приём усиливает эффект достоверности и теплоты, показывая, как духовное предание передаётся из поколения в поколение.

Рождество Христово является единственным христианским праздником, который рассматривается в рассказе «Святая ночь». Другие великие христианские праздники (Пасха, Троица и др.) в учебниках «Литературное чтение» не рассматриваются.

В заключение сделаем вывод о том, что отбор и анализ произведений христианской тематики в учебниках «Литературное чтение» УМК «Школа России» для 4 класса носят продуманный и целенаправленный характер, полностью соответствующий задачам светского образования в рамках ФГОС. Ключевым принципом при изучении этих произведений является культурологический подход. Христианское наследие преподносится не как система религиозных догм, а как фундаментальная основа отечественной и мировой культуры, без знакомства с которой невозможно понять историю, искусство, литературу и этические идеалы России.

Христианские темы в учебниках «Литературное чтение» УМК «Школа России» служат важным ресурсом для достижения личностных результатов образования. Их изучение позволяет сформировать общечеловеческие (добро, красота, честность, вера) и личностные ценности (творчество, компетентность, профессионализм). В результате формируется личность, способная занять свое место в обществе.

#### Литература

[1]. Литературное чтение: 4 класс. Учеб. для общеобразоват. организаций в комплекте с аудиоприл. на электрон.носителе. в 2ч. Ч.2 / [Л.Ф. Климанова, В.Г. Горещкий, М.В. Голованова и др.]. 3-е изд. М.: Просвещение, 2015. 223 с.

*И.С. Лукьянов, студ.; рук. А.О. Лёшин, к.п.н., доц.  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

## **ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ НА СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ СТУДЕНТОВ**

Проблема сохранения психоэмоционального здоровья студентов в условиях интенсивных учебных нагрузок, экзаменационного стресса и социальной адаптации приобретает особую актуальность. Для развития стрессоустойчивости немаловажную роль играет физическая активность, способствующая выработке эндорфинов, снижению уровня гормонов стресса и улучшению адаптационных возможностей организма.

Целью исследования является изучение влияния регулярных физических упражнений на стрессоустойчивость студентов на основе анализа взаимосвязи физиологических и психологических показателей.

Задачи исследования:

изучить и проанализировать научную литературу, на тему влияния физических упражнений на стрессоустойчивость.

оценить динамику состояния сердечно-сосудистой системы, артериального давления (ЧСС, АД) и скорости восстановления до и после нагрузки у студентов, для определения уровня физической активности.

определить уровень воспринимаемого стресса с помощью шкалы PSS-10, а также статистически проверить достоверность различий между группами активных и неактивных студентов.

определить взаимосвязь между физической активностью и уровнем воспринимаемого стресса

Гипотеза: предполагается, что регулярные занятия физической активностью способствуют повышению стрессоустойчивости за счёт улучшения адаптивных способностей организма и психоэмоционального здоровья студентов.

В тестировании приняли участие 30 студентов технического вуза разных полов, возрастов и медицинских групп. Участники не были заранее проинформированы о целях тестирования, не предоставлялась возможность переписывания теста (PSS-10), а также не оглашались результаты.

Исследования частоты сердечных сокращений и артериального давления, проводились с использованием тонометра. Результаты, для условного разделения студентов на активных и не активных, сравнивались с общепринятыми нормами, без учёта заболеваний и нарушений работы сердечно-сосудистой системы.

Для разбиения на условные группы полученные данные сравнивались с общепринятыми нормами частоты сердечных сокращений (ЧСС) и артериального давления (АД), тренированных людей. Результаты замеров ЧСС и АД, а также время восстановления представлены в таблице 1.

Таблица 1. Сравнительная характеристика гемодинамических показателей студентов (средние значения по группам)

Параметр	Группа «Активные» (n=13)	Группа «Неактивные» (n=17)
ЧСС в покое, уд/мин	61,5	79,8
АД в покое, мм рт. ст.	115,4/68,2	130,5/83,1
ЧСС после нагрузки, уд/мин	170,2	177,5
Время восстановления ЧСС, мин	7,2	13,1

Оценка данных показывает, что у студентов, регулярно занимающихся физической культурой («Активные»), в состоянии покоя наблюдается более низкие показатели ЧСС и АД. Ключевым показателем адаптации является время восстановления: у «активных» студентов оно почти в два раза меньше, чем у «Неактивных».

Результаты психологического тестирования по методике PSS-10 представлены в таблице 2. Чем выше итоговый балл, тем сильнее испытуемый подвержен стрессу. Разбиение результатов на группы проводилось путём сопоставления с физической активностью участников.

Таблица 2. Результаты тестирования уровня воспринимаемого стресса (PSS-10).

Показатель	Группа «Активные» (n=13)	Группа «Неактивные» (n=17)
Средний балл (Общий стресс)	11,2	15,4
Субшкала «Дистресс»	6,5	9,1
Субшкала «Совладание»	4,7	6,3

Анализ показывает, что средний уровень воспринимаемого стресса в группе «Неактивные» на 37% выше, чем в группе «Активные». Для визуализации взаимосвязи между физической тренированностью и психологической устойчивостью построен график корреляции, отражающий связь между временем восстановления ЧСС и уровнем стресса (рисунок 1).

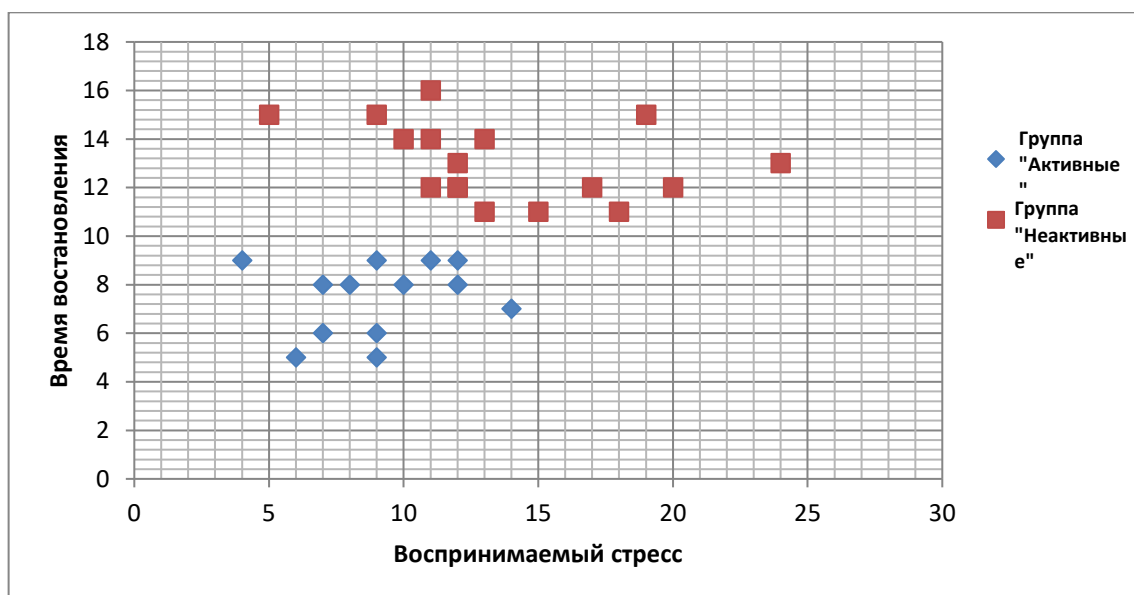


Рис. 1. Корреляция взаимосвязи времени восстановления и уровня стресса

Из полученных данных прослеживается отчетливая тенденция: группа «Активные» демонстрируют низкие и средние показатели стресса. В то же время у неактивных уровень стресса превышает средние значения.

Для статистической проверки был применён U-критерий Манна-Уитни. Чем меньше эмпирическое значение U, тем более вероятно, что различия достоверны.

В результате расчета было получено эмпирическое значение  $U_{эмп} = 41.5$  (рисунок 2).

№	Выборка 1	Ранг 1	Выборка 2	Ранг 2
1	8	6	5	2
2	4	1	11	14.5
3	9	8.5	11	14.5
4	10	11.5	15	25
5	12	19	12	19
6	7	4.5	24	30
7	11	14.5	11	14.5
8	12	19	9	8.5
9	6	3	10	11.5
10	9	8.5	12	19
11	7	4.5	20	29
12	14	24	18	27
13	9	8.5	13	22.5
14			17	26
15			12	19
16			19	28
17			13	22.5
Суммы:		132.5		332.5

Рис. 2. Фрагмент расчета эмпирического значения  $U$

Полученное значение сравнилось с критическими значениями для выборок  $n_1$  и  $n_2$ . На оси значимости (рисунок 3) видно, что значение попадает в зону значимости.



**Полученное эмпирическое значение  $U_{\text{эмп}}(41.5)$  находится в зоне значимости.**

Рис. 3. Ось значимости различий уровня стресса между группами

В ходе исследования, была подтверждена гипотеза о влиянии физических упражнений на стрессоустойчивость, за счёт улучшения адаптивных способностей организма и психоэмоционального здоровья студентов.

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. Регулярные физические нагрузки способствуют оптимизации работы сердечно-сосудистой системы, что выражается в более низких показателях ЧСС в покое и значительном сокращении восстановительного периода после физической работы (почти в 2 раза). Это является объективным маркером высокой адаптивности организма.

2. Установлена обратная корреляционная связь между физической подготовленностью и уровнем воспринимаемого стресса. Студенты, ведущие

активный образ жизни, субъективно оценивают свое психоэмоциональное состояние как более стабильное.

3. Применение методов математической статистики подтвердило достоверность выявленных различий на высоком уровне значимости, что доказывает выдвинутую гипотезу.

#### Литература

- [1]. Зюзя В. М. Физическая активность как способ восстановления студентов в условиях после стрессовых ситуаций / В. М. Зюзя, В. В. Балухтин // Журнал SWorldJournal, 2019.
- [2]/ Козлов В. И. Психология стресса у студентов : учеб. пособие / В. И. Козлов, Т. Д. Марцинковская. –Москва: Академия, 2018. –245 с. –URL: <https://aoj.am/storage/distance-learning/additional-materials/uqfmQXCyUSvAiA5xEzBwPG7aMc6uPI3N2AGdUgUh.pdf>
- [3] Леонова А. Б. Психофизиологическая диагностика функциональных состояний / А. Б. Леонова. –Москва: Изд-во МГУ, 1984. –200 с. –URL: <https://studfile.net/preview/6749305/>
- Селье Г. Стресс без дистресса / Г. Селье ; пер. с англ. –Москва : Прогресс, 1990. –128 с.
- [4]. Субботин С. В. Диагностика стрессоустойчивости личности // Психологический журнал. –2010. –№ 4. –С. 78-85.

*В.Л. Лукьянова, научный руководитель А.Р. Дорохов,  
(филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске)*

## РАССТРОЙСТВО ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ У СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЁЖИ

В условиях современного информационного пространства, где идеалы красоты часто навязываются через СМИ и социальные сети, проблема расстройства пищевого поведения становится особенно актуальной. Расстройство пищевого поведения (РПП) – это психическое расстройство, которое несет угрозу для физического и психоэмоционального здоровья. Оно отражается на поведении, эмоциональных реакциях и особенностях взаимодействия с другими людьми - родными, близкими, друзьями, коллегами и всеми остальными. В последние десятилетия наблюдается рост числа случаев анорексии, булимии и других форм РПП, особенно среди подростков и молодых женщин.

Известный немецкий психотерапевт и специалист по РПП Хильда Брух определяет расстройство пищевого поведения как «стратегию выживания». Она утверждает, что еда (или отказ от нее) становится для человека способом справиться с эмоциональной болью, стрессом, травмой или чувством неадекватности, для которых он не нашел другого выхода. «РПП – это не проблема еды. Это симптом. Симптом того, что душа пытается сказать что-то очень важное, но не находит другого языка, кроме языка тела и контроля над едой» – суть подхода Х. Брух [1].

Существуют несколько видов расстройства пищевого поведения. Условно можно разделить их на две группы - качественное и количественное. Качественное в том смысле, что люди начинают употреблять в пищу какие-то несъедобные предметы - бумага, мел, земля, все что угодно. Чаще всего это

является проявлением какой-то физической проблемы или особого состояния. Например, при выраженном недостатке каких-то минералов у женщины во время беременности появляется тяга к употреблению мела. В количественных проблемах в приеме пищи самое страшное и ведущее к тяжелым последствиям расстройства – это нервная анорексия. Про нее часто говорят, снято множество фильмов, но до сих пор люди, наверное, не до конца понимают тяжесть и сложность этого состояния. Заключается нервная анорексия в том, что человек искаженным образом воспринимает свое тело. И даже при выраженной худобе, по всем объективным показателям, он до сих пор в зеркале видит человека, страдающего излишним весом. И старается максимально ограничить себя в приемах пищи, изнурять себя физическими нагрузками. Подкрепляется это все современными тенденциями на стройность, спортивное телосложение. И люди с описанными раньше особенностями характера зависимые, тревожные, выделяют излишнее внимание именно вопросу веса. Прием пищи становится практически центральным вопросом их жизни. Они стараются избегать посиделок с друзьями и застолий с родственниками. В таких ситуациях, конечно, сложно себя ограничивать. Опасно тем, что помимо психического состояния, оно выражается чаще всего значительными депрессивными расстройствами. Большое влияние нервной анорексии оказывает непосредственно на физическое здоровье. Нарушается электролитный обмен, функционирование сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, изменяется все вплоть до ногтей, кожи, волос, структуры зубов и прочее. И если человек продолжает отказываться от приема пищи и не получает должного лечения, то закончится это может летально уже непосредственно по причинам физического здоровья.

Известный семейный психотерапевт Сальвадор Минухин рассматривал нервную анорексию в контексте семейных отношений. Он считал, что симптом РПП у одного из членов семьи часто является повторяющаяся модель поведения во всей семейной системе. Например, чрезмерная опека, конфликты между родителями, которые маскируются «болезнью ребенка», или нечеткие личностные границы. Согласно этому подходу, выздоровление невозможно без изменения семейного контекста. Терапия направлена на то, чтобы помочь семье перестроить отношения [2].

Ещё одно часто встречающееся расстройство - нервная булимия. Отличается оно от нервной анорексии тем, что у человека возникают эпизоды бесконтрольного переедания огромных количеств пищи. При этом возникает чувство вины, еще больше снижается настроение у человека. И он всеми способами старается избавиться от съеденной пищи, вызывая рвоту, принимая соответствующие препараты, иногда прибегая к бесконтрольному приему средств, которые влияют на снижение веса. Но это повторяется вновь и вновь. Эти периоды переедания, не поддаются контролю, они еще больше ухудшают психическое состояние, круг замыкается. Естественно, для физического здоровья заболевания не проходят бесследно. В дальнейшем страдают от таких серьезных последствий: разрывы пищевода, нарушение структуры зубов,

ухудшение функционирования желудочно-кишечного тракта, нарушается, в принципе, внутренняя среда организма.

Пожалуй, эти два заболевания самые опасные, и частенько они существуют параллельно друг к другу. Эпизод нервной анорексии сменяется периодом нервной булимии.

Также существует компульсивное (неконтролируемое) переедание. У человека возникают неконтролируемые приступы голода. Ключевое отличие от булимии: после эпизода переедания человек не использует компенсаторное поведение (рвоту, прием слабительных, изнурительные тренировки), чтобы «исправить» случившееся. Это приводит к набору веса и связанным с этим проблемам со здоровьем.

Профессор Кристофер Фэйрберн из Оксфордского университета - один из ведущих мировых экспертов в области РПП. Он разработал специальную форму когнитивно-поведенческой терапии, которая считается «золотым стандартом» лечения. Задача терапии по Фэйрберну – разорвать замкнутый круг патологического поведения при расстройствах пищевого поведения, то есть помочь пациенту оспорить эти разрушительные мысли, восстановить гибкость мышления и перенести фокус самооценки на другие сферы жизни: отношения, хобби, карьеру, личностный рост [3].

Причины РПП могут быть разные. Это могут быть биологические факторы, например, генетическая предрасположенность, либо изменения микробиоте кишечника. Также спровоцировать данное психологическое расстройство могут сбои в работе эндокринной системы, могут быть врождённые психические нарушения и другие причины. Большую роль в развитии расстройства пищевого поведения у человека, конечно же, играют социальные факторы. В социуме может быть буллинг в коллективе и, в целом, навязывание культурой идеалов худобы, стройности, навязывание сверхценностей красоты, успеха, достижений в семье. Ещё один фактор – это игнорирование и обесценивание эмоциональных потребностей ребенка. Обычно происходит в семьях, где родители сами эмоционально незрелые. Они не умеют справляться со своими эмоциями, поэтому не могут научить своего ребенка справляться с его эмоциями. К социальным факторам, вызывающим расстройство, также относят любые виды психического и физического насилия, а также навязывание идеалов красоты в семье.

Проблемы с едой часто идут рука об руку с тревогой и депрессией. За этими пищевыми проблемами скрываются разные страхи, которые и вызывают эти расстройства. Основной страх в ограничительных типах – это страх полноты, страх большого веса. Например, если человек боится набрать вес, он начинает есть меньше, что только усугубляет проблему. Кроме того, у людей с проблемами с едой часто бывает низкая самооценка, неуверенность в себе, стыд и чувство вины. Они стремятся к нереальным идеалам и боятся ошибиться. Эти чувства создают замкнутый круг: эмоции усиливают поведение, и наоборот, что делает проблему хронической.

Расстройство пищевого поведения стоит относить к психическим заболеваниям, прежде всего потому, что решение о том, как и какую пищу принимать, за эти решения отвечает голова. Даже при тяжелых физиологических состояниях, например, при сахарном диабете, необходимо соблюдать рекомендованную при данном заболевании диету, тоже нужна психика, психические функции, в частности, воля и саморегуляция.

Расстройство пищевого поведения могут проявляться в разных формах, таких как анорексия, нервная булимия и компульсивное переедание, которые могут приводить к серьёзным психологическим и физическим последствиям. Благодаря исследованиям и психологической работе таких специалистов, как Хильда Брух, Сальвадор Минухин и Кристофер Фэйрберн, можно сделать вывод о том, что лечение РПП – это не просто возвращение к нормальному питанию. Это кропотливая работа по исцелению травм, обучению новым способам проживания эмоций, понимание своих интересов и потребностей, а также выявление личных ценностей. Самое главное вовремя обратить внимание на эти проблемы, чтобы обеспечить необходимую поддержку и лечение тем, кто в этом нуждается.

#### Литература

1. Хороших П.П., Феномен «нарушение пищевого поведения»: обзор отечественных и зарубежных исследований / П.П. Хороших, Н.П. Сорокина // АНИ: педагогика и психология. 2024. №2 (47). С. 168-172
2. Михайлова А.П., Пищевое поведение в норме, в условиях стресса и при патологии: библиографический обзор / А.П. Михайлова, А.В. Штрахова // Психология. Психофизиология. 2018. №3. С. 80-95
3. Максим О.В., От нарушений пищевого поведения к ожирению: вопросы диагностики и нейроэндокринной регуляции / О.В. Максим, В.В. Салухов // ConsiliumMedicum. 2022. №4. С. 233-240

*А.А. Люшин студ.; рук. А.О. Лёшин, к.п.н., доцент  
(филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске)*

### **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СУБЪЕКТИВНОЙ САМООЦЕНКИ И ОБЪЕКТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ**

Сравнительный анализ субъективной самооценки и объективных показателей физической подготовленности позволяет определить степень согласованности между восприятием человеком своих физических возможностей и их реальным уровнем. В условиях роста интереса к здоровому образу жизни именно адекватность самооценки физических качеств становится ключевым фактором мотивации, выбора тренировочных программ и профилактики перегрузок.

Как отмечает В.К. Бальсевич, «самооценка физического состояния является регулятором двигательной активности и фактором формирования устойчивых мотивов к занятиям спортом» [1, с. 87]. Однако субъективные представления человека о своей подготовленности далеко не всегда совпадают с результатами тестирования.

Таким образом, проблема исследования заключается в том, насколько субъективная самооценка уровня силовой подготовленности совпадает с результатами объективного теста (прыжка в длину с места), и какие факторы определяют расхождения между ними.

Цель работы: выявить особенности соотношения субъективной самооценки и результатов прыжка в длину с места у студентов.

Задачи исследования:

1. Изучить теоретические основы проблемы самооценки физической подготовленности.

2. Провести анкетирование студентов для определения субъективной оценки своих возможностей в прыжке с места.

3. Организовать тестирование объективного результата прыжка в длину с места.

4. Сравнить субъективные и объективные показатели, выявить степень их соответствия.

5. Определить факторы, влияющие на расхождения между самооценкой и фактическим результатом.

Объект исследования: физическая подготовленность человека.

Предмет исследования: соотношение субъективной самооценки и объективных показателей силовой подготовленности (по результатам прыжка в длину с места).

Гипотеза исследования: предполагается, что субъективная оценка физической подготовленности не совпадает с объективными результатами и зависит от определённых факторов.

Методы исследования:

1. Педагогическое тестирование.

Тест «Прыжок в длину с места». Данный тест позволяет оценить уровень развития силовых качеств нижних конечностей и взрывной силы [2]. Измерение проводилось по стандартной методике: испытуемый становился носками к линии отталкивания, выполнял прыжок толчком двух ног одновременно. Засчитывалось расстояние от линии отталкивания до ближайшего следа касания поверхности. Каждый участник выполнял две попытки, фиксировался лучший результат в сантиметрах.

2. Метод анкетирования.

Перед выполнением теста каждому испытуемому предлагалось назвать предполагаемый результат (в сантиметрах), который, по его мнению, он способен показать, а также объяснить, на чём основана данная оценка (предыдущий опыт, уровень физической активности, самочувствие и т.д.). Это позволяло выявить субъективные критерии, влияющие на формирование самооценки.

3. Метод математической статистики.

В исследовании приняли участие 65 студентов технической специальности в возрасте 18-20 лет. В начале тестирования каждый испытуемый называл предполагаемый результат прыжка в длину с места, исходя из собственной

самооценки физической подготовленности. Далее выполнялось объективное тестирование – две попытки прыжка с фиксацией лучшего результата.

Для каждого участника были получены два показателя:

- $S_1$  – субъективно ожидаемая длина прыжка (см);
- $S_2$  – фактический результат прыжка (см).

Данные были занесены в таблицу и использованы для дальнейшей статистической обработки.

Таблица 1 – Основные статистические показатели субъективной оценки и фактического результата прыжка в длину с места

Статистический показатель	Субъективная оценка ( $S_1$ )	Фактический результат ( $S_2$ )
Среднее арифметическое значение, см	191,0	192,1
Среднеквадратическое отклонение, см	15,45	17,56
Коэффициент вариации, %	8,1	9,1
Доверительные границы ( $p \leq 0,05$ ), см	[187,2; 194,8]	[187,9; 196,2]
Значение t-критерия Стьюдента	$t_{расч} = 0,75$ $t_{крит} = 1,997$ $p > 0,05$	

Для точной оценки степени соответствия самооценки и фактических показателей была рассчитана разность  $\Delta = S_2 - S_1$  для каждого участника. Полученные значения были сгруппированы с шагом в 1 см в диапазоне от -5 до +5 см. Распределение частот представлено в виде гистограммы (рисунок 1).

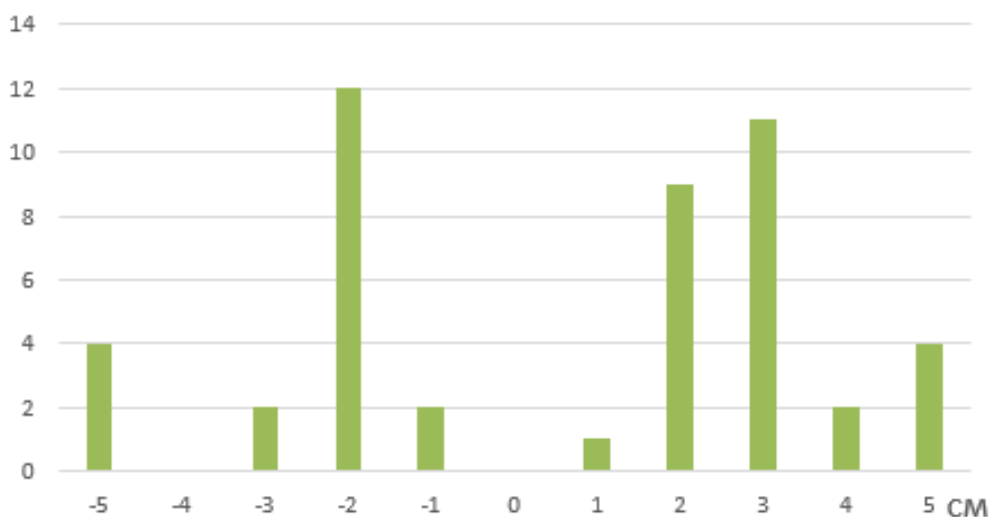


Рисунок 1 – Распределение испытуемых по величине разности  $\Delta$  (см) между фактическим и ожидаемым результатом прыжка

Анализ гистограммы показал, что максимум распределения наблюдается при значениях  $\Delta = -2$  см (18,5%) и  $\Delta = 3$  см (16,9%). Отсутствие столбца при  $\Delta = 0$  свидетельствует о том, что ни один из студентов не смог точно предсказать свой результат. При этом суммарно в диапазоне  $|\Delta| \leq 5$  см находится 72,3%

выборки, что подтверждает адекватность самооценки у большинства испытуемых.

Разница в средних значениях составила:

- субъективная оценка ( $S_1$ ): 191,0 см;
- фактический результат ( $S_2$ ): 192,1 см;
- разница: 1,1 см (0,6% в пользу объективных показателей).

Сравнение средних величин показало, что субъективная оценка (191,0 см) незначительно ниже фактического результата (192,1 см). Однако полученная разница в 1,1 см (0,6%) не является статистически достоверной.

Это позволяет заключить, что, несмотря на отдельные отклонения, систематического смещения самооценки в выборке не обнаружено.

Результаты исследования демонстрируют, что самооценка физической подготовленности у студентов в целом является адекватной. Исследование включало сравнение субъективных ожиданий и объективных результатов прыжка в длину с места, выявив, что большинство испытуемых (86,2%) оценивают свои возможности реалистично.

Хотя разница между средними значениями невелика и статистически незначима, анализ индивидуальных результатов показывает, что полное совпадение ожидаемого и фактического результата не зафиксировано ни у одного из участников. Это подтверждает гипотезу о том, что на формирование самооценки влияют различные факторы, включая предыдущий опыт, уровень физической активности и психологическое состояние в момент тестирования.

Полученные данные подчёркивают важность формирования адекватной самооценки физических возможностей у студентов для повышения эффективности тренировочного процесса и профилактики перегрузок.

Склонность к завышению или занижению самооценки у отдельных студентов может быть связана с:

- недостаточным опытом предыдущих тестирований;
- психологической неуверенностью или, напротив, излишней самоуверенностью;
- субъективным ощущением снижения физической формы после перерыва в занятиях;
- влиянием социального окружения и сравнением себя с другими [3].

Таким образом, исследование опровергло выдвинутую гипотезу: субъективная оценка физической подготовленности студентов совпадает с объективными результатами и зависит от определённых факторов. Основными факторами, выявленными в ходе исследования, стали:

1. Предыдущий опыт тестирования – абсолютное большинство студентов (92,31%) формировали свои ожидания на основе результатов прошлых испытаний, что в одних случаях приводило к точному прогнозу, а в других – к завышенным или заниженным ожиданиям из-за изменений в физической форме.

2. Уровень текущей физической активности и давность занятий – 7,69% испытуемых прямо указали, что их прогноз был основан на длительном

перерыве в тренировках, что коррелировало с заниженной самооценкой даже при объективно хороших результатах.

3. Психологический аспект уверенности/неуверенности – субъективное восприятие собственной формы в день тестирования, общее самочувствие и эмоциональный настрой повлияли на ожидаемый результат, создавая индивидуальные отклонения от объективных показателей.

4. Индивидуальная вариативность физического состояния – различия в технике выполнения прыжка, утомлении, мотивации в момент теста стали дополнительными ситуационными факторами, обусловившими разброс между ожидаемым и фактическим результатом.

Полученные данные позволяют сделать следующие выводы:

- большинство студентов оценивают свои физические возможности адекватно;

- случаи переоценки и недооценки встречаются относительно редко, но требуют внимания при планировании тренировочных программ;

- формирование самооценки тесно связано с опытом прошлых достижений и уровнем регулярной физической активности;

- комплексный анализ субъективных и объективных показателей позволяет педагогам и тренерам корректировать подходы к индивидуальной мотивации и развитию физических качеств студентов.

Исследование подтверждает важность учета субъективной самооценки при организации занятий физической культурой и формировании мотивационной стратегии для повышения эффективности тренировочного процесса.

#### Литература

[1]. Бальсевич, В.К. Физическая культура для всех и для каждого / В.К. Бальсевич. – Москва: Физкультура и спорт, 2009. – 176 с. ISBN 978-5-278-00768-6

[2]. Матвеев, Л.П. Теория и методика физической культуры: учебник / Л.П. Матвеев. – Москва: Академия, 2010. – 544 с. ISBN 978-5-7695-6890-5

[3]. Платонов, В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В.Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 2015. – 752 с. ISBN 978-966-7133-88-5

## **ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА СФЕРУ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОММУНИКАЦИЙ**

Стремительное развитие искусственного интеллекта (ИИ) в последние годы привело к его проникновению во все сферы профессиональной деятельности. Очевидным становится влияние нейросетевых технологий на характер деловых коммуникаций – область, традиционно считавшаяся прерогативой исключительно человеческого взаимодействия. От подготовки рабочей документации до межкультурных переговоров – ИИ трансформирует не только инструментарий, но и саму структуру коммуникативных практик современных специалистов.

Актуальность настоящего исследования обусловлена необходимостью осмысления двойственной природы этого влияния: с одной стороны, открываются беспрецедентные возможности для оптимизации коммуникативных процессов, с другой – возникают серьезные риски, связанные с деградацией фундаментальных коммуникативных навыков и размыванием этических границ профессионального взаимодействия. Цель данной статьи – проанализировать основные векторы воздействия ИИ на сферу профессиональных коммуникаций и определить ключевые вызовы, стоящие перед специалистами в новых цифровых реалиях.

Внедрение инструментов искусственного интеллекта в профессиональную коммуникацию происходит по нескольким ключевым направлениям. Прежде всего, это автоматизация рутинных операций по подготовке и обработке текстового контента. Анализ изученных источников показал, что применение нейросетевых технологий помогает значительно сократить затрачиваемое время на подготовку и написание деловых писем, создание презентаций и составление отчетов. Также использование таких инструментов помогает снижать количество орфографических и грамматических ошибок [1].

Искусственный интеллект показывает высокий потенциал в области межкультурного профессионального общения. Его использование позволяет создавать реалистичные обучающие сценарии коммуникации, где учитываются культурные особенности каждого из участников. Нейросетевые инструменты помогают специалистам самых различных областей эффективней подготавливать материалы на иностранных языках, подбирать корректные слова и выражения, вести переписку с зарубежными партнерами и устанавливать новые деловые связи. Также проверка текстов приобретает куда более важное значение, особенно созданных с помощью генерации. При отсутствии контроля со стороны человека возможны искажения смысла, могут быть упущены важные детали. Поэтому к искусственному интеллекту стоит относиться не как к замене специалиста, а как к вспомогательному инструменту или расширению, которое дополняет его и повышает его эффективность. Изменение роли иностранного

языка также становится важным аспектом профессионального развития. Английский язык всё чаще используется для постановки задач ИИ, корректировки результатов и ведения живого диалога с коллегами из других стран. Чем лучше специалист владеет иностранным языком, тем точнее он может настраивать работу сервисов, замечать смысловые ошибки и добиваться естественного звучания текста. Таким образом, иноязычные компетенции современных специалистов не теряют актуальности, а приобретают новое содержание: помогают не только общаться напрямую, но и эффективно управлять инструментами искусственного интеллекта.

Воздействие ИИ на развитие мягких навыков (soft skills) специалистов так же носит двойственный характер. С одной стороны, как показывают исследования, нейросети способствуют развитию критического мышления при оценке достоверности сгенерированного контента, навыков постановки задач (промт-инжиниринг) и ответственности за финальное редакторское решение. С другой стороны, массовое использование ИИ порождает обоснованные опасения относительно сохранения фундаментальных коммуникативных навыков. Сейчас чаще всего общение в рабочих чатах и мессенджерах заменяет живое общение в коллективе, поэтому людям становится труднее развивать свои коммуникативные навыки. Использование технологий искусственного интеллекта часто вызывает у сотрудников сильную зависимость от цифровых технологий и особую чувствительность к любым неполадкам или сбоям. Особое внимание нужно уделить вопросу эмоционального интеллекта в коммуникации, где используется ИИ. Уже сейчас заметно, что искусственные системы не всегда адекватно реагируют на эмоциональные сигналы, которые могут сильно различаться в зависимости от контекста. В результате могут возникать ситуации, когда смысл высказывания передается неправильно, что может повысить степень межкультурные барьеры [2].

Добавление ИИ в направление профессиональных коммуникаций может привести к появлению множества этических вопросов, которые требуют отдельного рассмотрения. Среди частых рисков можно отметить вопросы, связанные с сохранением конфиденциальности данных и с достоверностью производимого контента. Основные преимущества и недостатки использования ИИ в профессиональной среде продемонстрированы в таблице 1.

Таблица 1 – Основные преимущества и недостатки применения искусственного интеллекта в профессиональных коммуникациях

Преимущества	Недостатки
Более быстрая подготовка черновиков деловых писем, презентаций и отчётов на родном и иностранном языке, что помогает увеличить продуктивность специалиста.	Риск появления убедительных, но фактически неверных или искажённых сведений, что подрывает качество профессиональной коммуникации.
Помощь при составлении писем и различных сообщений в межкультурной среде, что упрощает стиль общения.	Постепенное снижение собственных навыков письма, аргументирования и языкового чутья.

Позволяет быстро получать доступ к большим объемам информации и материалам, что помогает при подготовке к переговорам.	Зависимость от цифровой инфраструктуры и внешних сервисов, уязвимость к сбоям и ограничениям доступа.
Возможность быстро генерировать несколько вариантов структуры текста или сценария выступления и выбирать оптимальный.	риск утечки конфиденциальных данных, работая с бесплатными моделями.
Экономия времени при выполнении трудных задач, а также развитие гибких навыков.	Недостаточное понимание отраслевых особенностей и культурных различий, что приводит к ошибкам и недопониманиям.

В современных цифровых условиях специалисты чаще сталкиваются с трудностями, которые связаны с правильным использованием нейросетей в деловом общении. Это требует развития новых компетенций, таких как способность точно и конкретно формулировать задачу. Эффективность конечного результата зависит от того, насколько ясно специалист сможет донести до системы суть и общий контекст задачи. Также важно уметь выбирать из предложенных вариантов наиболее подходящий контент, анализировать его различные формулировки и, если нужно, дополнять его. Необходимо развивать умение проверять достоверность информации. При работе с материалами нужно тщательно проверять источники, сверять числа, имена, даты и термины, чтобы исключить ошибки. Еще важно соблюдать профессиональные стандарты. Специалистам требуется соблюдать конфиденциальность и не передавать в нейросети персональные данные клиентов или закрытую информацию, имеющую коммерческую тайну. Также нужно уважать авторство, запрещается выдавать тексты, созданные с помощью ИИ, за свои. Нужно объективно оценивать результаты работы человека и искусственного интеллекта. Еще нужно сохранять индивидуальный стиль, дополнять искусственные заготовки своими примерами, аргументами, чтобы деловое общение не превратилось в набор стандартных фраз. [3].

Исследование показало, что влияние искусственного интеллекта на профессиональные коммуникации имеет двойственный характер. Он предоставляет большое количество преимуществ для улучшения и развития коммуникационных процессов. Позволяет существенно уменьшить затраты времени на подготовку материалов и докладов, улучшить качество текстов, расширить возможности межкультурного взаимодействия и ускорить профессиональную адаптацию. Повысить возможности при межкультурном взаимодействии и ускорить процесс профессиональной адаптации. С другой стороны, существует риск утраты базовых коммуникативных навыков, снижение эмоционального интеллекта, а также ухудшение межличностных отношений в профессиональной среде. Использование ИИ в деловых коммуникациях вызывает сомнения относительно способности людей к правильному устному общению при взаимодействии.

В сложившихся условиях приоритетное значение приобретает стратегия осознанной интеграции ИИ в коммуникативные практики, базирующаяся на понимании технологических ограничений, критической оценке результатов и ответственности специалиста за конечный продукт коммуникации. Формирование такой культуры взаимодействия человека и искусственного интеллекта должно стать важнейшей задачей как системы профессионального образования, так и корпоративной среды.

#### Литература

- [1]. Жаркова М. А., Чмыхало А. Ю. Трансформация коммуникативных практик в среде высшего образования в контексте развития смарт-технологий // Инженерное образование. 2024. №35 (181).
- [2]. Унижаев Н. В. Особенности внедрения нейросетей и систем искусственного интеллекта на предприятиях электроэнергетики // Вопросы инновационной экономики. 2023. Т. 13. №1 (215).
- [3]. Кустова А. М., Одинцова Н. С., Чинаева Т. И. Анализ и перспективы использования искусственного интеллекта в современных условиях // Наука в инновационном процессе: материалы IV международной научно-практической конференции. 2025 (79).

*А.А. Михеенкова, студ.; рук. О.А. Близнюк, ст.пр.  
(Филиал МЭИ в г. Смоленске)*

## **ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОФЕССИИ ПЕРЕВОДЧИКА**

В условиях глобализации и активного развития цифровых технологий роль переводчика меняется, однако значимость данной профессии сохраняется. Рассмотрим историю профессии переводчика, проанализируем ее современную структуру и выявим основные тенденции развития в условиях цифровизации общества.

Перевод как практическая деятельность возник ещё в эпоху древних цивилизаций. В Месопотамии, Египте, Китае и Индии за тысячелетия до н. э. переводчики обеспечивали выполнение переводов священных текстов, торговых договоров и государственных документов. Например, в Шумере и Египте они способствовали взаимодействию между народами с разными языками, а Библия в переводе на греческий язык стала одним из первых масштабных переводов, оказавших значительное влияние на культурное и религиозное развитие. В античном мире переводчики содействовали распространению философии, науки и религии. В Римской империи они играли важную роль в дипломатии и торговле.

В Средние века переводчики расширили область своей деятельности, осуществляя перевод религиозных текстов, философских и научных трактатов, что способствовало сохранению и распространению знаний в Европе. В этот период возникли понятия переводческой этики и профессиональных стандартов. В эпоху Возрождения переводческая деятельность получила значительное развитие благодаря росту международной торговли и гуманистическим идеям. Активизировался интерес к античной классике, появились новые требования к

качеству переводов, что стимулировало появление профессиональных переводчиков.

С развитием печатных технологий и расширением межгосударственных связей в XVIII–XX веках профессия переводчика обрела статус самостоятельной специализации, появились университетские программы и профессиональные ассоциации [1]. В XX веке с развитием международных организаций (ООН, ЕС), конференцсвязи и массовых коммуникаций возникла потребность в синхронном переводе и узкоспециализированных переводчиках (техническом, медицинском, юридическом), что резко повысило спрос на профессионалов в области перевода в условиях глобальной межкультурной коммуникации [2].

В настоящее время профессия переводчика включает несколько направлений, которые можно классифицировать по форме и сфере применения.

Устный перевод делится на три формата: синхронный (перевод в реальном времени на конференциях, международных встречах, форумах), последовательный (перевод после того, как выступающий заканчивает говорить, часто на деловых переговорах, пресс-конференциях, экскурсиях), шепотаж (шепотный перевод для одного-двух слушателей).

Письменный перевод охватывает как перевод документов, литературных произведений, технических текстов, юридических контрактов, научных статей, так и локализации программного обеспечения, веб-сайтов, игр, маркетинговых материалов.

Узкоспециализированные направления перевода включают: медицинский (перевод документации, инструкций к препаратам, результатов анализов, протоколов и консультаций), юридический (перевод нормативно-правовых актов, судебных решений, договоров и других официальных документов), технический (перевод спецификаций, руководств, чертежей, описаний оборудования и технологий).

Также существуют отдельные направления перевода в сфере СМИ и рекламы (перевод новостей, рекламных роликов, пресс-релизов, социальных сетей), в сфере образования (перевод учебников, методических пособий, научных публикаций), в области культуры и искусства (перевод литературных произведений, сценариев, театральных программ).

Современный этап развития профессии связан с активным внедрением технологий, машинный перевод и нейросетевые системы (например, Google Translate), а также CAT-системы помогают автоматизировать рутинные задачи, что ускоряет глобализацию и усиление межъязыкового взаимодействия, а также повышает спрос на качественный перевод [3]. Однако сложные виды перевода требуют сохранения высокого уровня профессионализма, понимания контекста и учета культурных особенностей, что пока недоступно автоматическим системам в полной мере. Машинный перевод не способен адекватно передавать образные средства, юмор, игру слов и другие элементы текста, требующие творческого подхода и глубокого понимания культурного контекста.

Ключевые аспекты современного перевода:

- автоматизация и машинный перевод – современные системы позволяют быстро переводить тексты, что вызывает дискуссии о роли человека в переводческом процессе, так как машины не способны полностью заменить профессионала;

- специализация – растёт потребность в переводах технических, медицинских, юридических и других специфичных текстов, что требует углублённых знаний и навыков;

- Культурная адаптация – важна для точной передачи смыслов, тонкостей и особенностей целевой культуры, чего автоматические системы пока обеспечить не могут.

Для успешной работы современному переводчику требуются навыки работы с терминологическими базами, умение выполнять постредакцию машинного перевода и способность к взаимодействию со специалистами в области информационных технологий [1]. Данные компетенции позволяют переводчику эффективно использовать современные инструменты, сохраняя при этом качество выполняемой работы.

Профессия переводчика развивается под влиянием технологической интеграции: в будущем переводчики будут теснее взаимодействовать с искусственным интеллектом, используя его для повышения эффективности, при этом сохраняя творческий и аналитический подход. Это позволит сосредоточиться на сложных и нестандартных задачах, требующих глубокого понимания и культурной адаптации. Рост специализации становится ключевым трендом. Наиболее востребованными на рынке труда становятся переводчики, обладающие экспертными знаниями в конкретных областях, таких как медицина, юриспруденция, информационные технологии и финансы. Данная тенденция связана с усложнением текстов и повышением требований к точности перевода в специальных областях. А современные технологии обеспечивают гибкость и удалённую работу, что открывает возможности для фриланса и расширяет доступность переводческих услуг по всему миру. Более того, непрерывное образование и повышение квалификации остаются необходимым условием профессиональной деятельности в области перевода: переводчики должны постоянно осваивать новые языки, технологии перевода, особенности культуры и отраслевую терминологию, развивая навыки межкультурной коммуникации. В будущем возможно появление новых профессий, связанных с переводческим сопровождением систем искусственного интеллекта и управлением мультязычной коммуникацией в цифровой среде.

История переводческого дела показывает непрерывное развитие от простых переводчиков древности до высококвалифицированных специалистов наших дней, владеющих специализированными областями знания и новейшими технологиями.

Подводя итог, можно сказать, что ускоренный научно-технический прогресс не отменяет профессию переводчика, а изменяет ее. Именно высокая квалификация специалиста, глубокое понимание специфики предмета и владение современными инструментами обеспечивают эффективное

функционирование международного сообщества, способствуют развитию науки, бизнеса и гуманитарных наук.

Дальнейшее развитие профессии будет связано с активным взаимодействием с ИИ-технологиями и постоянным повышением качества подготовки специалистов, способных оперативно реагировать на изменения рынка. Профессию переводчика можно рассматривать как уникальную область, сочетающую знание языков, глубокое погружение в специализированные дисциплины и владение новыми технологиями. Эта тенденция сохранится и будет развиваться в ближайшие десятилетия, укрепляя значимость профессионального перевода в мире.

#### Литература

[1].Н. К. Гарбовский, О. И. Костикова История перевода. Практика, технологии, теории : очерки по истории перевода / Н. К. Гарбовский, О. И. Костикова ;Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова. - Москва : Изд-во Московского ун-та, 2021. - 318, с.

[2].Комиссаров В.Н. Теория перевода (лингвистические аспекты) / Комиссаров В.Н. Издательство Московского университета, 1990. – 253 с.

[3].И.В. Гредина. Перевод в научно-технической деятельности: учебное пособие / И.В. Гредина. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010 – 121 с.

*В.В. Никитин, студ.; рук. А.О. Лёшин, к.п.н., доц.  
Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

## **ВЛИЯНИЕ ЛОКАЛЬНОГО МЫШЕЧНОГО УТОМЛЕНИЯ НА СТАТИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА**

Статическое равновесие – это одна из базовых координационных способностей человека, представляющая собой способность удерживать равновесие тела в статическом положении. В условиях современного физического воспитания в вузах развитие кондиционных способностей часто происходит изолированно от координационных [1]. Локальное утомление мышц при этом играет дестабилизирующую роль, нарушая проприоцептивную обратную связь и снижая точность кинестетико-пространственной координации [2, 3].

Актуальность темы исследования определена необходимостью изучения механизмов регуляции двигательного контроля при мышечном утомлении в условиях учебной деятельности. Потеря постуральной устойчивости при утомлении увеличивает травматическую нагрузку в спорте и профессиональной деятельности.

Цель исследования – изучить влияние локального мышечного утомления, вызванного серией приседаний до отказа, на время удержания статического равновесия у обучающихся технических вузов.

Исследование проводили в группе 33 юношей 16–18 лет основной медицинской группы. Статический баланс оценивали стандартной позой

«ласточка» (испытуемый, стоя на одной (доминантной) ноге удерживал тело горизонтально, вторую ногу выпрямленной сзади). Замеряли время удержания позы (Т1) с секундомера в секундах (максимально до 60 с).

Утомление локальных мышечных групп вызывалось выполнением серии приседаний в умеренном темпе ( $\approx 21$  присед/мин) до отказа. После завершения серии без паузы выполнялся повторный тест на устойчивость (Т2). Регистрировалось количество приседаний (N). Статистическая обработка результатов проводилась в пакете Microsoft Excel: вычислялись средние (M) и стандартные отклонения ( $\sigma$ ), сравнивались группы по критерию Стьюдента для зависимых выборок при уровне значимости  $P \leq 0,05$  [4].

Среднее время удержания равновесия без нагрузки составило  $M_1 = 50,15$  с ( $\sigma_1 = 11,85$  с) и соответствует высокой результативности. У 69,7 % студентов результат оказался выше 45 с (оценка «отлично»). После нагрузочного воздействия среднее время сократилось до  $M_2 = 33,70$  с ( $\sigma_2 = 14,24$  с) –уровня «средней» результативности. Доля отличников сократилась вдвое –до 39,4 %, при этом количество студентов с оценкой «удовлетворительно» возросло с 9,1 % до 27,3 % (таблица 1).

Таблица 1. Распределение испытуемых по уровням статического равновесия до и после нагрузки

Оценка	Диапазон, с	До нагрузки (чел. / %)	После нагрузки (чел. / %)
Отлично	> 45	23 / 69,7%	13 / 39,4%
Хорошо	30–45	7 / 21,2%	9 / 27,3%
Удовлетворительно	15–30	3 / 9,1%	9 / 27,3%
Плохо	< 15	0 / 0%	2 / 6,0%

Средняя продолжительность удержания равновесия составила 16,5 с. Для проверки гипотезы использован t-критерий Стьюдента: t.

При этом t-критерий Стьюдента ( $t_{эмп} = 9,56$ ) оказался больше критического ( $t_{крит} = 2,04$  при  $df = 32$ ,  $p \leq 0,05$ ), то есть различия между Т1 и Т2 достоверны. Гипотеза о том, что локальное мышечное утомление оказывает статистически значимое тормозящее воздействие на статическую устойчивость, подтверждена.

Диаграмма рассеяния показала обратную зависимость между количеством приседаний (N) и величиной снижения показателей равновесия: у студентов с большей силовой выносливостью (N) снижение устойчивости было менее выраженным, что подтверждает протективную роль силовой выносливости для координационных функций.

Результаты согласуются с положениями о том, что мышечное утомление нарушает проприоцептивную обратную связь, из-за чего центральная нервная система получает искажённые сигналы о положении тела и вынуждена корректировать двигательные команды с задержкой [2]. При этом снижается амплитуда и скорость сокращений стабилизаторов, необходимых для компенсации колебаний позы, а субъективный дискомфорт от утомления

конкурирует с когнитивными ресурсами, отвлекая внимание от поддержания статики [3, 5].

Практическая значимость полученных результатов состоит в том, что обратная связь между силовой выносливостью и уровнем ухудшения равновесия подтверждает возможность использования направленной тренировки силы мышц нижних конечностей как инструмента компенсации координационных нарушений при физической нагрузке. Особенно это актуально для видов спорта и профессий, где поддержание равновесия важно в условиях утомления [1, 4].

Установлено, что на фоне локального мышечного утомления, созданного силовой нагрузкой приседаниями до отказа, у студентов достоверно сокращается время удержания статической позы «поза ласточки» (с  $50,15 \pm 5,37$  до  $33,70 \pm 4,93$  с,  $t = 9,56$ ,  $p \leq 0,05$ ). Найдена обратная корреляционная связь между уровнем силовой выносливости и величиной проявления ухудшения равновесия. Результаты обосновывают целесообразность применения комплексных программ физического воспитания в вузе, направленных на одновременное формирование силовых и координационных способностей для предупреждения травматизма и повышения двигательной устойчивости.

#### Литература

- [1]. Теория и методика физической культуры: учебник / под ред. Ю.Ф. Курамшина. –М.: Советский спорт, 2021. –464 с.
- [2]. Нервно-мышечная физиология человека: учебное пособие / под ред. В.И. Козлова, Д.А. Савельева. –СПб.: СпецЛит, 2018. –127 с.
- [3]. Губа В.П., Коренберг В.Б. Основы спортивной кинезиологии: учебное пособие. –М.: Спорт, 2019. –208 с.
- [4]. Спортивная физиология: учебник для институтов физической культуры / под ред. Я.М. Коца. –М.: Физкультура и спорт, 2020. –240 с.
- [5]. Бернштейн Н.А. О ловкости и её развитии. –М.: Либроком, 2019. –288 с.

*М.Д. Никитин студ.; рук. А.О. Лёшин, к.п.н., доцент  
(филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске)*

## **ОЦЕНКА КООРДИНАЦИИ И СИЛОВОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ МЫШЦ-РАЗГИБАТЕЛЕЙ СПИНЫ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ**

Силовая выносливость мышц-разгибателей позвоночника и координационные способности являются важными компонентами физической подготовленности человека. Их развитие играет значительную роль в поддержании устойчивости тела, формировании правильной осанки и профилактике функциональных нарушений позвоночника [1].

В условиях обучения в техническом вузе проблема сохранения функционального состояния мышц туловища приобретает особую актуальность. Учебная деятельность студентов связана с длительным пребыванием в положении сидя, снижением двигательной активности и увеличением статических нагрузок на позвоночник [2]. Это может приводить к ослаблению мышц-разгибателей спины, снижению их силовой выносливости и ухудшению координационного контроля положения тела.

Как отмечает Л.П. Матвеев, силовая выносливость представляет собой способность мышц длительно противостоять утомлению при выполнении работы, требующей поддержания определённого уровня мышечного напряжения [2]. При этом эффективность выполнения статических упражнений зависит не только от уровня силовой выносливости, но и от координационных механизмов, обеспечивающих согласованную работу мышечных групп и стабилизацию положения тела.

В связи с этим представляет интерес исследование взаимосвязи силовой выносливости мышц-разгибателей спины и координационных способностей студентов при выполнении статических упражнений [3].

Цель работы: оценить уровень силовой выносливости мышц-разгибателей спины и координационных способностей студентов технического вуза, а также определить взаимосвязь между этими показателями.

Задачи исследования:

Проанализировать теоретические основы силовой выносливости и координационных способностей.

Провести тестирование студентов с использованием упражнения «Ласточка».

Определить показатели времени удержания положения тела и координации.

Выявить взаимосвязь между силовой выносливостью и координационными способностями.

Объект исследования: силовая выносливость мышц спины и координация студентов.

Предмет исследования: показатели времени удержания и устойчивости положения тела при выполнении упражнения «Ласточка».

Гипотеза исследования: предполагается, что между показателями силовой выносливости мышц-разгибателей спины и координационными способностями существует положительная взаимосвязь: увеличение времени удержания упражнения сопровождается повышением устойчивости положения тела.

В работе использовались следующие методы исследования [4].:

педагогическое тестирование;

метод наблюдения;

методы математической статистики.

В качестве основного теста применялось упражнение «Ласточка», позволяющее одновременно оценить уровень силовой выносливости мышц-разгибателей спины и координационные способности испытуемых.

Тест выполнялся следующим образом: испытуемый принимал исходное положение лёжа на животе с вытянутыми вперёд руками. Затем одновременно поднимал руки, грудную клетку и ноги, удерживая корпус в фиксированном положении. Таз оставался прижатым к поверхности, дыхание сохранялось спокойным и равномерным.

В ходе тестирования фиксировались два показателя:

1. Время удержания положения тела (секунды) – характеризует уровень силовой выносливости мышц-разгибателей спины.

2. Координационный показатель (1–5 баллов) –отражает степень устойчивости положения тела и уровень координационного контроля.

Координация оценивалась по следующей шкале:

5 баллов –положение полностью стабильное, отсутствуют колебания;

4 балла –незначительные колебания корпуса;

3 балла –умеренные покачивания;

2 балла –выраженная нестабильность;

1 балл –удержание положения менее 2 секунд.

Организация исследования:

В исследовании приняли участие 32 студента технического вуза в возрасте 18–20 лет.

Тестирование проводилось в спортивном зале учебного заведения в одинаковых условиях для всех испытуемых. Перед выполнением упражнения студентам объяснялась техника выполнения теста. После этого каждый участник

Результаты исследования

В ходе исследования были получены два основных показателя: время удержания упражнения «Ласточка» и координационный показатель.

Среднее значение времени удержания рассчитывалось по формуле среднего арифметического.

Суммарное время удержания составило 2033 секунды при количестве испытуемых 32 человека.

Среднее время удержания упражнения составило 63,5 секунды, что соответствует среднему уровню силовой выносливости мышц-разгибателей спины.

Средний координационный показатель рассчитывался аналогично.

Сумма баллов координации составила 94 балла:

Средний уровень координационных способностей в группе составил 2,9 балла, что соответствует среднему уровню координации.

Распределение студентов по уровню силовой выносливости

Анализ результатов показал следующее распределение:

- низкий уровень –12 студентов (37,5 %);

- средний уровень –15 студентов (46,9 %);

- высокий уровень –5 студентов (15,6 %).

Преобладание среднего и низкого уровней свидетельствует о недостаточном развитии силовой выносливости у значительной части студентов.

Распределение координационных показателей

Анализ балльной оценки координации показал:

- 2 балла –14 студентов (43,8 %);

- 3 балла –15 студентов (46,9 %);

- 4-5 баллов –3 студента (9,3 %).

Полученные данные показывают, что у большинства студентов наблюдается средний уровень развития координационных способностей.

Корреляционный анализ

Для определения взаимосвязи между силовой выносливостью и координационными способностями был рассчитан коэффициент корреляции Пирсона (Рис. 1):  $r = 0,61$

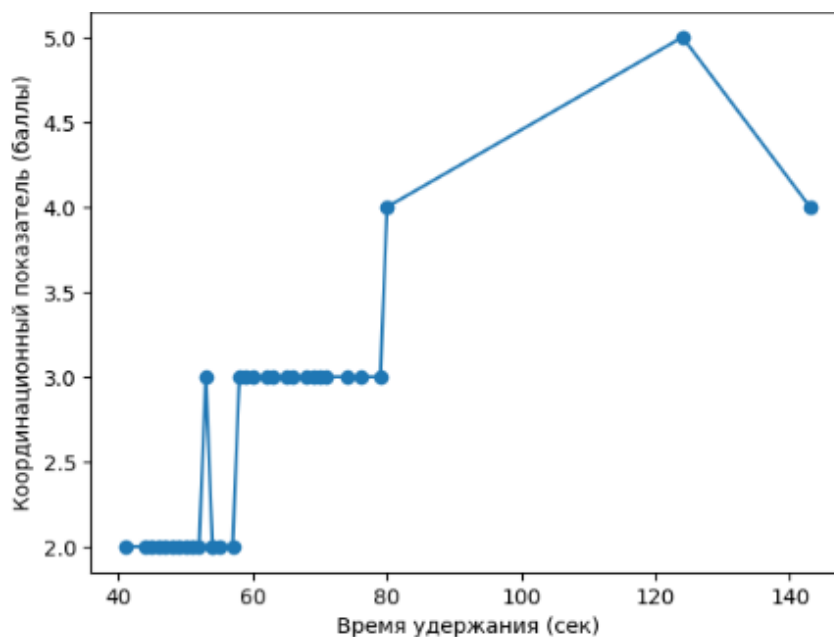


Рисунок 1 – Диаграмма зависимости координационных способностей от времени удержания у студентов технических вузов

Полученное значение свидетельствует о заметной положительной взаимосвязи между исследуемыми показателями.

Это означает, что с увеличением времени удержания упражнения «Ласточка» наблюдается повышение координационного показателя. Таким образом, студенты с более развитой силовой выносливостью, как правило, демонстрируют и более высокий уровень координационного контроля. Вероятно, это связано с тем, что длительное удержание статической позы требует не только достаточной силы и выносливости мышц-разгибателей спины, но и согласованной работы стабилизирующих мышечных групп.

Анализ результатов показал, что среднее время удержания упражнения «Ласточка» у студентов составило 63,5 секунды, что соответствует среднему уровню силовой выносливости мышц-разгибателей спины. При этом диапазон значений варьировал от 41 до 143 секунд, что свидетельствует о значительных индивидуальных различиях в уровне физической подготовленности испытуемых.

Распределение результатов показало, что 37,5 % студентов имеют низкий уровень силовой выносливости, 46,9 % – средний, и лишь 15,6 % – высокий уровень. Полученные данные указывают на недостаточную подготовленность значительной части студентов к выполнению длительной статической нагрузки.

Анализ координационных показателей показал, что большинство студентов демонстрируют средний уровень координационных способностей. Значительная часть испытуемых получила 2–3 балла, что свидетельствует о наличии

умеренных колебаний корпуса и недостаточно устойчивом положении тела при выполнении упражнения.

**Выводы:**

Средний уровень силовой выносливости мышц-разгибателей спины у студентов составил 63,5 секунды, что соответствует среднему уровню развития данного физического качества.

Средний показатель координационных способностей составил 2,9 балла, что указывает на преобладание среднего уровня координации среди испытуемых.

Установлена заметная положительная взаимосвязь между силовой выносливостью и координационными способностями ( $r = 0,61$ ).

Полученные результаты подтверждают, что развитие силовой выносливости способствует улучшению координационного контроля при выполнении статических упражнений.

Для повышения уровня физической подготовленности студентов целесообразно включать в учебный процесс упражнения, направленные на развитие силовой выносливости мышц спины и координационных способностей.

#### Литература

- [1] Солодков А.С., Сологуб Е.Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная. М. : Спорт, 2025. 624 с.
- [2] Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры. М. : Спорт, 2016. 520 с.
- [3] Блум М.А. Физиология спорта. М. : Академия, 2023. 280 с.
- [4] Лёшин А.О., Лёшин О.Г. Физическая культура и спорт : методическое пособие по написанию реферата. Смоленск : МЭИ, 2020. 50 с.

*В.Д. Новикова, студ.; рук. А.О. Лёшин, к.п.н., доц.  
(филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске)*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ИХ ВЛИЯНИЯ НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТУЮ СИСТЕМУ И ОСАНКУ**

Современный учебный процесс характеризуется высокой интенсивностью и длительными статическими нагрузками, что негативно сказывается на физическом состоянии студентов. Целью данной работы явилось изучение взаимосвязи между антропометрическими показателями (составом тела), типом осанки и функциональным состоянием сердечно-сосудистой системы (ССС) у студентов.

В рамках исследования были собраны показатели массы тела, а также проведены тест Руфье и оценка осанки по методике Палей. В измерениях приняли участие 30 студентов 1-4 курса филиала НИУ МЭИ в г. Смоленске основного учебного отделения (ОУО) и специального учебного отделения (СУО) в возрасте от 17 до 21 лет.

Проведенный биоимпедансный анализ состава тела 30 студентов (21 мужчина и 9 женщин) в возрасте 17-21 года выявил значительную

неоднородность антропометрических показателей, что свидетельствует о разнообразии типов физического развития в исследуемой группе [1].

Процент жировой массы демонстрирует наиболее тревожные отклонения от нормы:

- у 23,3% измеренных студентов выявлен выраженный избыток жировой массы (более 20 кг или >25% от общей массы);

- висцеральный жир превышает нормальный уровень (более 10 усл. ед.) у 13,3% человек, что является прямым фактором риска развития сердечно-сосудистых заболеваний даже в молодом возрасте;

- у 30% из выборки процент жировой массы можно оценить как низкий (менее 12 кг), что требует внимания с точки зрения обеспечения организма энергией и нормальной выработки гормонов.

Мышечная масса также имеет широкий разброс: от 41,2 кг до 68 кг. Низкие показатели мышечной массы (менее 45 кг) отмечены у 16,7% осмотренных студентов, преимущественно у девушек. Это свидетельствует о недостаточном развитии скелетной мускулатуры, что может негативно влиять на метаболизм, осанку и общую физическую работоспособность. Соотношение мышечной и жировой массы у некоторых студентов указывает на дисбаланс в сторону жирового компонента даже при относительно умеренной общей массе тела.

В целом, распределение по мышечной массе имеет нормальный вид. Наиболее представительная группа (33,3%) находится в интервале 55-60 кг, что свидетельствует о среднем развитии мускулатуры студентов технического вуза. Только 10% из измеренных студентов имеют мышечную массу ниже 45 кг, что может указывать на их недостаточное физическое развитие.

Можно сделать вывод, что большинство студентов (60%) имеют нормальную массу тела, что является положительным показателем. Каждый третий студент (34%) имеет избыточную массу тела (ИМТ от 25 до 30), что соответствует стадии предожирения и требует профилактических мер (рисунок 1).

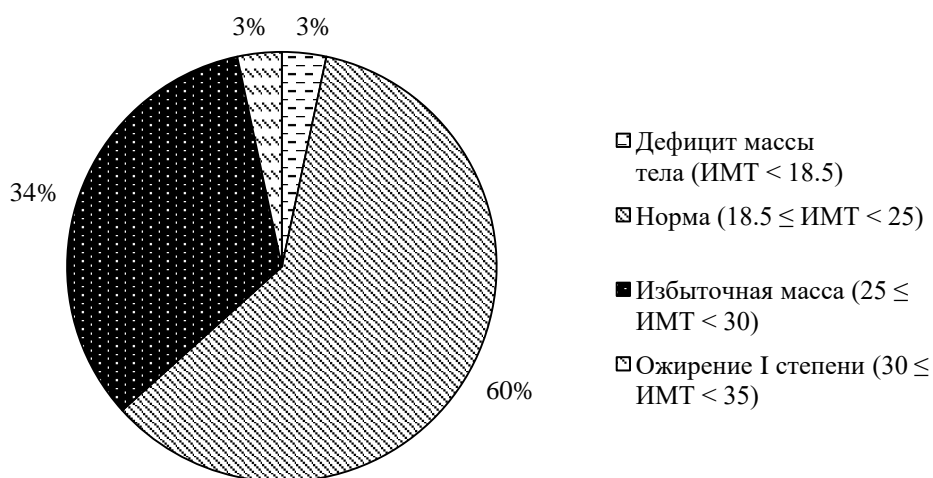


Рисунок 1 – Процентное соотношение оценки массы тела студентов технического вуза

При анализе теста Руфье выявлено, что около половины протестированных студентов (50%) имеют показатели, оцениваемые как «неудовлетворительно». Это свидетельствует о низких адаптационных возможностях сердечно-сосудистой системы в данной выборке (рисунок 2).

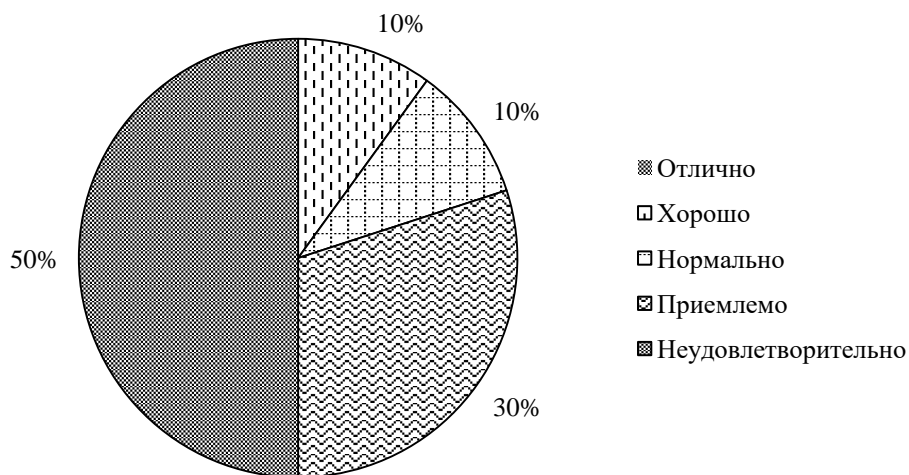


Рисунок 2 – Процентное соотношение оценки теста Руфье среди студентов технического вуза

Для полного представления картины сравним данные по массе тела и результатам теста Руфье (таблица 1).

Таблица 1 – Расчетные статистические значения

Показатель	Общая масса тела (кг)	Жировая масса (кг)	Мышечная масса (кг)	Костная масса (кг)	Висцеральный жир (ед.)	Тест Руфье
Среднее арифметическое	70,7	13,1	55,3	2,6	4,9	11,5
Стандартное отклонение ( $\sigma$ )	12,8	6,87	6,67	0,82	3,98	6,62
Коэффициент вариации (V)	18,1% средняя	52,4% сильная	12,1% средняя	31,5% сильная	81,2% сильная	57,6% сильная
Стандартная ошибка среднего (m)	2,34	1,25	1,22	0,15	0,73	1,21
95% доверительный интервал для среднего	[65,9; 75,5]	[10,6; 15,6]	[52,9; 57,7]	[2,3; 2,9]	[3,4; 6,4]	[9,0; 14,0]

Различия в функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы среди студентов выражены значительно сильнее, чем различия в массе тела. Высокий коэффициент вариации индекса Руфье косвенно подтверждает, что снижение

адаптационного потенциала является массовой проблемой в студенческой среде, не всегда напрямую связанной с антропометрическими показателями.

Вариативность показателей жирового массы, в особенности висцерального жира, и функционального состояния ССС в 3-7 раз превышает вариативность мышечной и общей массы. Это означает, что основная проблема лежит не в массе тела как таковой, а в дисбалансе ее состава и низкой тренированности. Полученные доверительные интервалы с высокой вероятностью подтверждают, что описанные закономерности характерны для всей генеральной совокупности студентов аналогичного профиля.

Проведем корреляционный анализ зависимости массы тела и результатов теста Руфье (таблица 2).

Таблица 2 – Корреляция показателей

Показатель	Коэффициент корреляции (r)	Сила и направление связи
Общая масса тела	+0,36	Слабая положительная (чем больше масса, тем хуже результат теста)
Жировая масса	+0,52	Умеренная положительная (чем больше жира, тем хуже результат теста)
Мышечная масса	-0,15	Слабая отрицательная, НЕ значима (тенденция: больше мышц → лучше результат)
Костная масса	+0,02	Практически отсутствует, НЕ значима
Висцеральный жир	+0,47	Умеренная положительная (чем больше висцерального жира, тем хуже результат теста)

По методике Ланы Палей, все принявшие участие в измерениях студенты были осмотрены и распределены в три обобщенные по осанке категории:

- нормальная осанка, т.е. без видимых нарушений;
- нарушения в сагиттальной плоскости, т.е. сутулость или кифоз;
- нарушения во фронтальной плоскости, т.е. асимметрия или сколиоз (рисунок 3).

В выборке нарушения осанки распространены высоко. Наиболее часто встречаются асимметрии, такие как разный уровень плеч, лопаток, треугольников талии (36,7%). Часто они могут возникнуть при привычке неправильно сидеть во время занятий, работы за компьютером, ношением сумки на одном плече, а также слабостью мышечного корсета, неспособного компенсировать эти бытовые нагрузки. Обнаруженные нарушения, особенно сутулость (20%), напрямую соотносятся с длительной статической нагрузкой, характерной для учебного процесса.

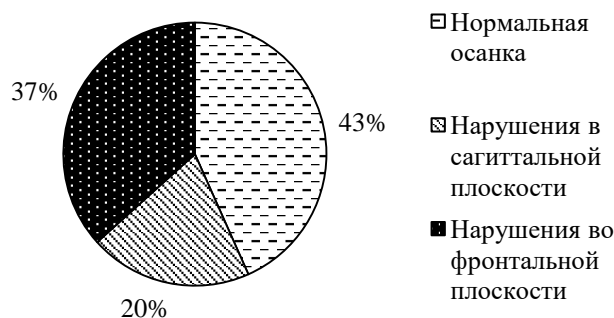


Рисунок 3 – Процентное соотношение нарушений осанки среди студентов технического вуза

Для оценки взаимосвязи были рассчитаны средние значения массы тела и индекса Руфье внутри каждой категории осанки, результаты оформлены на рисунке 4. Сравнение показателей представлено в таблице 3.

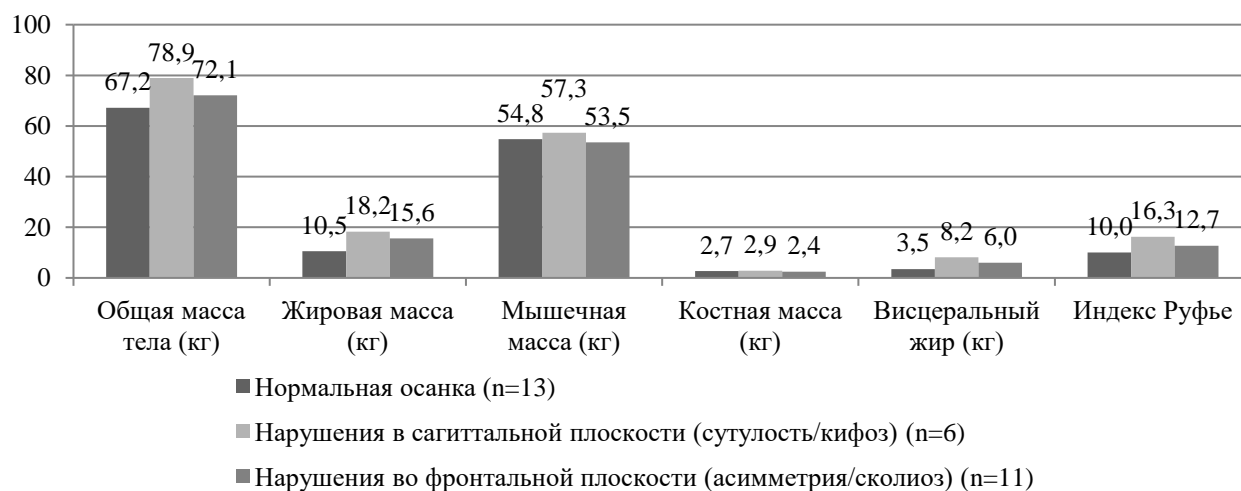


Рисунок 4 – Сравнение средних показателей массы тела и индексов Руфье студентов из разных категорий осанки

Таблица 3 – Значения t-критерия при попарном сравнении групп (p=0,05)

Показатель	Норма/Сагит.	Норма/Фронт.	Сагит./Фронт.
Общая масса тела	1,094 (н/з)	0,221 (н/з)	0,826 (н/з)
Жировая масса	0,247 (н/з)	0,045 (н/з)	0,275 (н/з)
Мышечная масса	1,877 (н/з)	0,596 (н/з)	1,209 (н/з)
Костная масса	0,751 (н/з)	1,867 (н/з)	2,660 (з)
Висцеральный жир	0,705 (н/з)	0,921 (н/з)	0,150 (н/з)
Индекс Руфье	0,495 (н/з)	2,078 (з)	1,156 (н/з)

Прим. автора: н/з – не значимо; з – значимо.

Единственным показателем, имеющим статистически значимые различия, стал индекс Руфье. Выявлено, что студенты с нарушениями во фронтальной плоскости, т.е. с асимметриями осанки или сколиозом, имеют результат теста Руфье хуже, чем группа с нормальной осанкой. Можно сделать вывод, что

нарушения осанки негативно влияют на возможности сердечно-сосудистой системы.

Костная масса оказалась значимо выше в группе с сагиттальными нарушениями, чем с фронтальными. Предполагается, что это связано с различным характером нагрузки на позвоночник при кифозах и сколиозах.

Худшие показатели ССС по индексу Руфье были выявлены в группе с сутулостями и кифозами. Таким образом, ухудшение функционального состояния ССС напрямую связано с избытком жировых тканей, а не с массой тела в целом.

На основе результатов можно предположить, что избыточное накопление жира, особенно висцерального, приводит к формированию и прогрессированию нарушений осанки, а после и к снижению функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Это показывает, что комплексная оценка, включая анализ состава тела и осанки, необходима для выявления студентов группы риска и разработки эффективных профилактических программ.

#### Литература

[1] Лёшин, А.О. Введение в научно-исследовательскую деятельность по курсу «Физическая культура» [Текст]: учебно-теоретическое пособие / А.О. Лёшин, О.Г. Лёшин. – Смоленск: РИО филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске, 2016. – 72 с.

*К. Д. Простакова, студ.; рук. Н.В. Асонова, к.ф. –м..н., доц.  
ФГБОУ ВО «Смоленский государственный университет»*

## **ДИПФЕЙКИ И ПОДРОСТКИ: ВЫСТРАИВАЕМ ЗАЩИТУ ВМЕСТЕ**

Наряду с развитием современного цифрового пространства особый виток получили технологии, созданные при помощи искусственного интеллекта. Так появилась технология "дипфейк", базирующаяся на алгоритмах нейросетей. Название данной технологии образовано от английских слов «deep learning» (глубинное обучение) и «fake» (подделка). Технически дипфейк означает реалистичную манипуляцию аудио-, фото- и видеоматериалами с помощью искусственного интеллекта для достижения максимального сходства с подлинными изображениями и звуковыми дорожками [1].

"Технология подделки" работает на основе анализа и синтеза полученной информации. Алгоритмы глубокого обучения анализируют множество изображений или аудиозаписей целевого объекта [2]. Для видео это могут быть фотографии с разным выражением лица, а для голоса – записи в разных ситуациях. Нейросеть обучается на этих данных, чтобы понять ключевые характеристики лица (черты, мимику) или голоса (тембр, интонации, акценты). Обученная модель затем накладывает эти характеристики на новый контент, заменяя лицо или синтезируя голос так, чтобы он соответствовал движениям и словам в оригинале. Чем больше разнообразного исходного материала доступно для обучения, тем выше качество итогового дипфейка.

В основе данной технологии заложена работа генеративно-сопоставительных сетей, что на английском звучит как GAN, автором которой является Ян Гудфеллоу из компании Google. Суть работы данной технологии заключается в состязании двух нейросетей, одна из которых генерирует образцы и называется генератором (сеть G), а вторая - дискриминатор (сеть D) - эти образцы анализируют и оценивают уровень подлинности итогового продукта. Таким образом, генеративная сеть стремится лучше генерировать данные, а дискриминативная - лучше их анализировать. Тем самым они совершенствуют друг друга и механизм в целом [3].

Обращаясь к истории, важно отметить, что первая попытка создания аудио- и видеоматериалов при помощи искусственного интеллекта была осуществлена в 1997 году. Тогда компания Video Rewrite создала видеоролик на основе технологии синтеза аудиофайла и видеозаписи артикуляции говорящего человека. Мимика лица моделировалась под конкретную аудиодорожку, и в итоге получалась реалистичная, но при этом искусственная запись. Но тогда подобные технологии не пользовались особой популярностью и были известны малому кругу лиц, в связи с этим своего продолжения они не получили.

Со временем цифровое пространство получило широкое распространение и активное использование по всему миру. Технология синтезированного контента была усовершенствована и основана на машинном обучении и искусственном интеллекте. Первый дипфейк был опубликован на платформе Reddit в 2017 году. Примечательно, что никнейм автора данной публикации назывался соответствующе - Deepfake. После этого случая явление дипфейка получило популярность среди молодежи, и со временем его создание стало доступно каждому пользователю информационной сети [3].

Совсем недавно технологию подделки освоили и самые юные пользователи. Тренд с генерированием изображений несуществующих событий распространился на различных платформах и был быстро подхвачен подростками для создания пранков, то есть розыгрышей. Целью таких розыгрышей является сильная, часто неожиданная реакция человека, вызванная стрессом. Реакцию записывают в видеоформате и публикуют на различных интернет-платформах. По сюжету, в квартирах появляются знакомые из прошлого или вовсе незнакомые люди, а также в гости заглядывают и известные личности, сгенерированные искусственным интеллектом. Реакции близких, принимающих полученные фото и видео за правду, от легкого шока до настоящей паники, становятся главным контентом.

Например, одиннадцатилетний мальчик из Беларуси сгенерировал изображение незнакомого мужчины в квартире семьи. Это фото он отправил матери, которая в тот момент была на работе. Родительница, увидев такое сообщение, тут же заволновалась и позвонила сыну. Однако мальчик не сразу признался, что все это лишь неудачная шутка. После разговора с ребенком обеспокоенная женщина бросила все дела и поехала домой, чуть не попав в аварию. Уже в дороге она вызвала полицию. Когда сотрудники и мать прибыли на место, выяснилось, что вся ситуация была лишь неудачной попыткой

мальчика снять вирусный ролик для TikTok. Его «шутка» обернулась серьёзными последствиями с привлечением правоохранительных органов. В России школьники интерпретировали тренд на свой манер и в гости к ним заходили звёзды эстрады и политики. Благодаря хорошему качеству генерации изображения и неосведомлённости старшего поколения о возможностях нейросетей, события, в которые невозможно поверить, становятся реалистичными.

Описанные выше случаи запугивания родителей их собственными детьми необходимо предупреждать. Для этого в первую очередь в приоритете у школьников должны быть семейные ценности – уважение и любовь к ближним, забота о них, в том числе и об их информационной безопасности. Подразумевается, что школьник, овладев навыками безопасного использования Интернета, поделится полезной информацией со своей семьёй, в особенности, со старшим поколением. Как показало исследование, представленное ниже, учащиеся младшего подросткового возраста нынешнего поколения уже используют технологии искусственного интеллекта для создания различного контента. Но необходимо учитывать, что они восприимчивы к пониманию добра, любви и заботы. Поэтому важно непрерывно вести соответствующую воспитательную работу, начиная с начальной школы и до конца обучения.

В целях определения уровня осведомлённости школьников о безопасном использовании Интернета мною был проведён социологический опрос среди учащихся 5-6 классов. По результатам опроса выявлено, что в среднем школьники ежедневно проводят в Интернете от 4 до 7 часов, при этом 39% опрошенных часто пользуются нейросетями. На вопрос "Для чего Вы используете нейросети" были даны следующие ответы: чтобы спрашивать непонятные слова и разные вопросы; для создания презентаций, картинок и видеороликов; для выполнения домашней работы; для общения.

Далее респондентам была представлена картинка, полностью сгенерированная искусственным интеллектом. Уточнялось, создавал ли кто-то из опрошенных подобные картинки при помощи нейросети. 41% создавал, а 51% нет, но видел подобный контент в Интернете. Затем спрашивалось: «Знаете ли Вы, что такое дипфейк?». Среди опрошенных, 23% не знают, что такое дипфейк и 31% слышали о нём, но точно сказать не могут. После данного вопроса участникам предлагалось прочитать определение дипфейка и поразмыслить на вопрос о том, хорошо ли посылать человеку дипфейк, как правдивую информацию. Среди правильных ответов были следующие: думаю, что это небезопасно и может обидеть или напугать адресата; нет, так как человек может поверить и навредить себе; нет, это несправедливо; плохо, потому что это обман. Но были получены и другие ответы: зависит от ситуации; думаю, да, потому что это всего лишь шутка; не вижу ничего плохого.

Таким образом, можно сделать вывод, что не все дети понимают опасность использования дипфейков. Как показали результаты, на последний вопрос неправильно ответили те из опрошенных, кто слышал, но точно не может ответить, что такое дипфейк.

Далее участникам предлагалось выбрать из предложенного списка те действия, которые, по их мнению, поддерживают безопасность в Интернете. 1,5% ответили, что к таким действиям относится активная публикация личных фото и видеозаписей, 2,5% - передача личных данных по телефону или через сообщения, 3,5% отнесли к мерам безопасности переход по неизвестным ссылкам. И лишь 33% опрошенных отметили все необходимые действия, которые помогают повысить уровень безопасности в Интернете.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что больше половины опрошенных школьников не знают, что такое дипфейк и какие действия в интернете могут быть небезопасными для них самих. Также не все понимают опасность создания и рассылки дипфейков. В соответствии с этим мною была разработана памятка по распознаванию дипфейков для тех, кто не знает, что это такое и как от этого защититься. Также в памятке перечислены действия, которые поддерживают безопасность пользователей в Интернете.

Памятка по распознаванию дипфейков и борьбе с ними.

1. Во время просмотра фото- и видеоконтента обращайте внимание на целостность изображения. Смазанная или нечёткая картинка, несовпадение границ или цвета, различные дефекты – всё это подразумевает подделку изображения.

2. Если изображён человек, присмотритесь: неестественные движения и мимика, странный голос свидетельствуют о вмешательстве.

3. Всегда обращайте внимание на источник просмотренного контента. Читайте текст полностью, ведь название материала может не иметь связи с содержанием, быть неправильно переведено или написано с ошибкой. Кроме того, рекомендуется всегда проверять адреса сайтов-источников, ведь зачастую их названия могут на 1-2 символа отличаться от подлинных;

4. При просьбе предоставить личную или конфиденциальную информацию, никогда и никому не сообщайте свои данные по телефонному разговору или переписке. Ограничьте доступ к вашим аккаунтам в соцсетях, содержащим ваши видео или изображения, чтобы уменьшить возможности копирования вашего образа. Периодически меняйте ваши пароли. Убедитесь, что все онлайн-аккаунты требуют подтверждения вашей личности перед доступом с помощью двухфакторной аутентификации [4].

В настоящее время активно развиваются методы мошенничества с использованием дипфейков. Такие схемы быстро адаптируются к средствам массовой защиты и становятся всё более продуманными и реалистичными, поэтому в борьбе с ними мы должны объединиться и обеспечить безопасность в "Сети" себе и своим близким.

#### Литература

[1]. Воронин И.А., Гавра Д.П., "Дипфейки: современное понимание, подходы к определению, характеристики, проблемы и перспективы"// Научная электронная библиотека "КиберЛенинка". 2024. Санкт-Петербург; URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dipfeyki-sovremennoe-ponimanie-podhody-k-opredeleniyu-harakteristiki-problemy-i-perspektivy/viewer> (Дата обращения 17.01.2025)

- [2]. Анисимов Я.О., "Глубокие познания: как учатся сложные нейросети"// Яндекс. Практикум. URL: <https://practicum.yandex.ru/blog/deep-learning-cto-eto-i-gde-primenyetsya/> (Дата обращения: 11.03.2026)
- [3]. Виноградов В.А., Кузнецова Д.В., "Зарубежный опыт правового регулирования технологии "дипфейк"// Право. Журнал Высшей школы экономики. 2024. Том 17. № 2. С. 215-240. URL: <https://law-journal.hse.ru/article/view/21743> (Дата обращения 17.01.2025)
- [4]. Статья ПАО "Сбербанк", "DeepFake: как распознать и как защититься" URL: <https://www.sberbank.ru/ru/person/kibrary/articles/deepfake-kak-raspoznat-i-kak-zashchititsya> (Дата обращения: 17.01.2025)

*А.А. Рогаткин, студ.; рук. А.О. Лёшин к.п.н., доцент  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

## **ВЛИЯНИЕ РАЗМИНКИ НА ВРЕМЯ ПРОСТОЙ ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНОЙ РЕАКЦИИ У СТУДЕНТОВ**

Скорость ответа на внешние сигналы –важный показатель психомоторного статуса человека. Время простой зрительно-моторной реакции служит важным индикатором функционального состояния центральной нервной системы, уровня активации коры головного мозга и работоспособности [1]. В условиях учебной деятельности студентов, сопровождающейся значительными умственными и статическими нагрузками, изучение факторов, способствующих оптимизации функционального состояния, приобретает особую актуальность. Одним из таких доступных и широко применяемых факторов является разминка, традиционно используемая для подготовки организма к физической работе. Однако её влияние на скорость сенсомоторного реагирования, особенно в контексте неспортивной деятельности, изучено недостаточно. В связи с этим, целью данной работы стала экспериментальная проверка влияния стандартной физической разминки на показатели времени зрительно-моторной реакции у студентов.

Цель исследования: экспериментально выявить влияние стандартной разминки на время простой зрительно-моторной реакции у студентов.

Гипотеза: предполагается, что разминка оказывает положительное влияние, сокращая время реакции.

Организация и методы исследования

Исследование проводилось на базе филиала НИУ «МЭИ» в г. Смоленске. В нем приняли участие 32 студента (юноши) 1–2 курсов в возрасте от 18 до 20 лет, из них 26 человек основной медицинской группы и 6 –специальной.

Форма исследования:

1-й этап: Измерение фонового времени реакции ( $T_1$ ) в состоянии покоя.

2-й этап: Выполнение стандартной разминки (бег трусцой, общеразвивающие упражнения на все группы мышц) продолжительностью 20 минут.

3-й этап: Повторное измерение времени реакции ( $T_2$ ) после окончания разминки.

Для измерения времени простой зрительно-моторной реакции использовалось мобильное приложение «Тренировка реакции» (разработчик NixGames), установленное на смартфон Samsung Galaxy S21 FE. Принцип

действия: испытуемый должен был максимально быстро реагировать касанием экрана на появление цветового стимула. Приложение фиксировало время реакции в миллисекундах. Для исключения эффекта предугадывания использовался случайный стартовый интервал (от 1 до 5 секунд). На каждом этапе проводилось по 5 замеров, в анализ бралось среднее арифметическое значение.

Статистическая обработка данных включала расчет среднего арифметического ( $M$ ), стандартного отклонения ( $\sigma$ ), коэффициента вариации ( $CV$ ), оценку достоверности различий по  $t$ -критерию Стьюдента для парных выборок при доверительной вероятности  $p=0,95$ .

Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведенного измерения были получены следующие статистические показатели (Таблица 1).

Таблица 1. Статистические показатели времени реакции до и после разминки

Показатель	До разминки ( $T_1$ )	После разминки ( $T_2$ )	Изменение
Среднее время ( $M$ ), мс	318,6	296,9	-21,7 (-6,8%)
Стандартное отклонение ( $\sigma$ ), мс	65,8	38,9	-26,9
Коэффициент вариации ( $CV$ ), %	20,7	13,1	-7,6
Минимальное значение, мс	249	227	-22
Максимальное значение, мс	479	398	-81

Анализ полученных данных, представленных на Рисунке 1, показывает отчетливую тенденцию к улучшению времени реакции после выполнения разминки. Средний показатель по группе снизился на 21,7 мс, что составляет 6,8% от исходного уровня. При этом уменьшился разброс индивидуальных значений, о чем свидетельствует снижение стандартного отклонения и коэффициента вариации. Это говорит о том, что разминка не только улучшает средние показатели, но и «выравнивает» функциональное состояние группы, делая результаты более однородными.

Для более детального анализа качественных изменений испытуемые были распределены по оценочным категориям (отлично, хорошо, удовлетворительно) в соответствии с принятыми нормативами для времени зрительно-моторной реакции [1, 3]. Результаты этого распределения представлены на рисунках 1, 2.

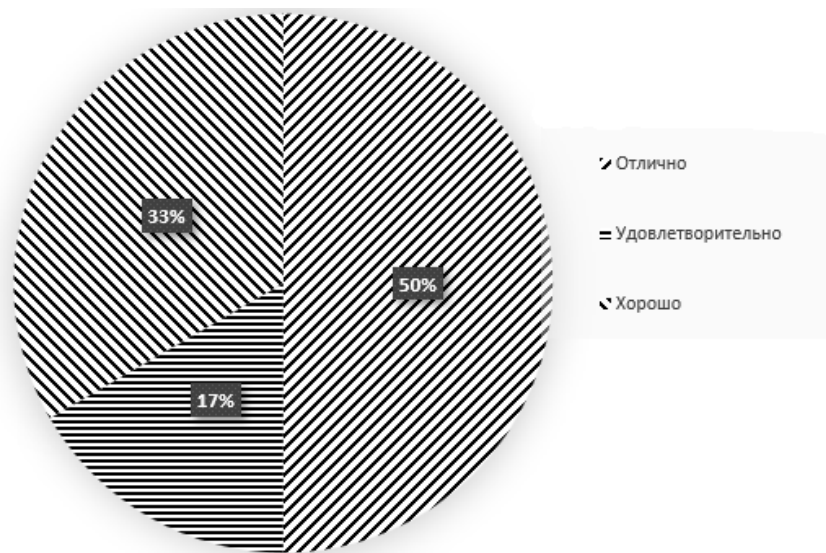


Рисунок 1 – Отношение оценок скорости простой зрительно-моторной реакции до разминки

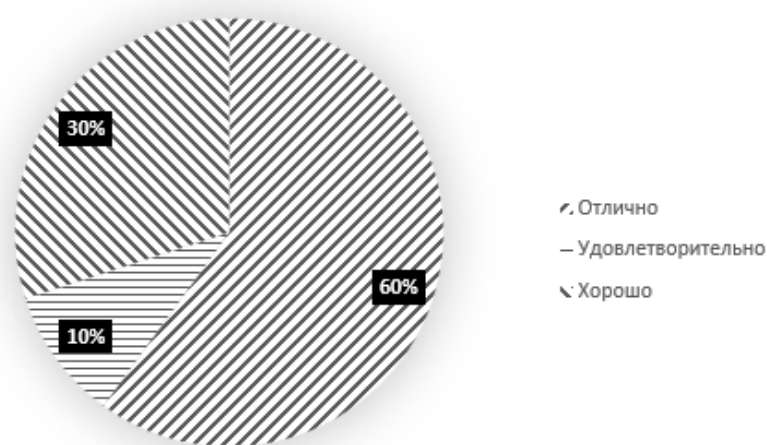


Рисунок 2 – Отношение оценок скорости простой зрительно-моторной реакции после разминки

До разминки 50% студентов показали результат, соответствующий категории «отлично» (менее 300 мс). После разминки доля таких студентов увеличилась до 60%. При этом количество удовлетворительных результатов сократилось с 17% до 10%, то есть почти вдвое [2, 5].

Статистическая значимость различий оценивалась с помощью t-критерия Стьюдента для парных выборок. Расчётное значение  $t = 2,84$  превышает критическое ( $t_{0,95} = 2,04$ ) для 31 степени свободы. Таким образом, различия между показателями  $T_1$  и  $T_2$  статистически достоверны ( $p < 0,05$ ) [3].

При анализе индивидуальных данных выявлена неоднородность реакции на разминку: у 22 испытуемых (68,8%) время реакции улучшилось, у 9 (28,1%) – ухудшилось, у одного (3,1%) осталось без изменений. Наибольший прирост отмечался у студентов с исходно более низкими показателями.

Эта закономерность подтверждается при сравнении данных по медицинским группам (таблица 2). В специальной медицинской группе, где исходное среднее время реакции было хуже (360,2 мс), улучшение составило 12,4%, тогда как в основной группе –6,0%. Можно предположить, что у менее тренированных лиц функциональный резерв выше, а чувствительность к активирующему воздействию разминки –больше [4, 6].

Таблица 2. Динамика времени реакции в зависимости от медицинской группы

Медицинская группа	Среднее T <sub>1</sub> (мс)	Среднее T <sub>2</sub> (мс)	Улучшение (мс / %)
Основная (n=26)	309,8	291,2	18,6 / 6,0%
Специальная (n=6)	360,2	315,5	44,7 / 12,4%

Полученные результаты согласуются с данными, представленными в современных исследованиях: умеренные физические нагрузки активируют ЦНС, улучшают межцентральные взаимодействия и сокращают время сенсомоторного реагирования [2, 5]. Вместе с тем выявленная неомородность ответа (ухудшение результата у 28% испытуемых) указывает на нелинейный характер влияния разминки, что требует дальнейшего изучения и учёта при индивидуализации нагрузок [4, 6].

#### Литература

- [1]. Игнатова Ю.П., Макарова И.И., Яковлева К.Н., Аксенова А.В. Зрительно-моторные реакции как индикатор функционального состояния центральной нервной системы // Ульяновский медико-биологический журнал. 2019. № 3. С. 38–51. DOI: 10.340. (Статья доступна: <https://cyberleninka.ru/article/n/zritelno-motornye-reaktsii-kak-indikator-funktsionalnogo-sostoyaniya-tsentralnoy-nervnoy-sistemy>)
- [2]. Солодков А.С., Сологуб Е.Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная. 8-е изд., испр. И доп. М.: Спорт, 2018. 621 с. ISBN 978-5-9500179-3-3.
- [3]. Макунина О.А., Шибкова Д.З., Эрлих В.В. Сенсомоторная реактивность нервной системы студентов-спортсменов при последовательном физическом и умственном нагрузочном воздействии // Человек. Спорт. Медицина. 2026. Т. 25, № S2. С. 31–37. DOI: 10.14529/hsm25s204. URL: <https://hsm.susu.ru/hsm/ru/article/view/3038> (дата обращения: 03.02.2026).
- [4]. Ильин Е.П. Психология спорта. СПб.: Питер, 2025. 352 с. (Мастера психологии). ISBN 978-5-4461-0897-8.
- [5]. Понимасов О.Е. Влияние специальной разминки на проявление реактивной ловкости бадминтониста в условиях игровых ситуаций // Теория и практика физической культуры. 2025. № 3. С. 104–106. URL: <http://teoriya.ru/ru/node/19876> (дата обращения: 03.02.2026).
- [6]. Тарабрина Н.Ю. Оценка функционального состояния центральной нервной системы у борцов различной квалификации // Современные вопросы биомедицины. 2022. Т. 6, № 1. DOI: 10.51871/2588-0500\_2022\_06\_01\_27. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-funktsionalnogo-sostoyaniya-tsentralnoy-nervnoy-sistemy-u-bortsov-razlichnoy-kvalifikatsii> (дата обращения: 03.02.2026).

## **МЕТОДЫ РАЗВИТИЯ ВООБРАЖЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ НА ПРИМЕРЕ РУССКИХ НАРОДНЫХ СКАЗОК**

Русская народная сказка является эффективным средством развития творческого воображения младших школьников. Она позволяет организовать комбинированную работу, в которой действия воображаемой ситуации связаны с реальным общением, направленным на самостоятельность и творчество детей.

Цель работы – изучить методы, способствующие развитию воображения у детей младшего школьного возраста, на примере русских народных сказок.

Для этого необходимо: изучить теоретические основы развития воображения у детей младшего школьного возраста; выявить наиболее эффективные методы работы с русскими народными сказками для развития воображения у младших школьников; разработать и провести серию уроков с использованием выбранных методов; оценить продуктивность проведенных занятий с помощью диагностических методик; дать рекомендации для педагогов по использованию методов развития воображения на примере русских народных сказок.

Методы исследования: анализ психолого–педагогической литературы по теме исследования; наблюдение за деятельностью детей на уроках по литературному чтению; беседы с детьми, педагогами и родителями; педагогическая работа по выбранной теме; анализ полученных данных.

Исследование проходило в 3 этапа. Разделение работы по изучению темы на этапы позволяет продумать последовательность действий и избежать путаницы в процессе работы.

Этапы исследования:

### **1. Подготовительный этап.**

На данном этапе необходимо изучить теорию по теме «Методы, направленные на развитие воображения младших школьников на примере русских народных сказок». Т.Г. Казакова изучала развитие творческого воображения в процессе изучения русской народной сказки, Е.А. Панова – возможность сказки как средства развития воображения детей младшего школьного возраста. Далее необходимо определить критерии и методы оценки уровня развития воображения у детей младшего школьного возраста. Критерии развития воображения у младших школьников определяется с помощью диагностики развития ребенка и целесообразным использованием игр и упражнений. Так как младший школьный возраст считается самым благоприятным для развития воображения, то критерии могут включать в себя показатели, связанные со способностью создавать новые образы и идеи. Целью данной диагностики является выявление умения ребенком придумывать и воображать.

В заключение первого этапа необходимо разработать план эксперимента. Он необходим для того, чтобы проверить эффективность методов и приёмов, которые активизируют воображение.

## 2. Основной этап.

На основном этапе работы производится подбор русских народных сказок, соответствующих младшему школьному возрасту. Разрабатываются серии занятий с использованием различных методов работы со сказками (пересказ, инсценировка, драматизация, творческое дополнение сюжета сказки и т.д.). Фиксируются наблюдения результатов проделанной работы.

## 3. Заключительный этап.

На заключительном этапе проводится и сравнивается диагностика уровня развития воображения у детей до и после проведения занятий. Полученные данные анализируются, формулируются вывод и рекомендации для дальнейшей работы. Применение методов работы с русскими народными сказками является эффективным инструментом для развития воображения у детей младшего школьного возраста. Это обусловлено богатством содержания сказок, их воспитательной ценностью и возможностью всестороннего воздействия на развитие личности ребенка в игровой форме.

Рассмотрим ряд методов, направленных на развитие воображения у детей младшего школьного возраста.

Первый метод – пересказ сказки от лица одного из героев. Он проводится с целью помочь детям лучше понять и почувствовать сюжет, способствовать развитию воображения и эмпатии, тренировать память. Помимо вышесказанного, пересказ от лица одного из героев благоприятствует развитию умения ставить себя на место другого, понимать его мотивы и переживания, помогает формировать у детей социально-нравственные ориентиры и развивать интеллект.

Следующий метод – драматизация сказки. Драматизация помогает детям лучше понять и почувствовать сюжет сказки, представить себя в роли персонажа и прикоснуться к его переживаниям. Процесс драматизации подразумевает знание текста сказки, а это значит, что ребенку нужно знать ее содержание близко к тексту. Для этого её нужно прочитать не один раз. Поэтому можно сказать, что драматизация сказок способствует улучшению навыков чтения вслух и выразительности речи. Происходит стимулирование интереса к театральному искусству. Вместе с этим ребенок учится работать в команде.

Третий метод – творческое дополнение сюжета русской народной сказки. Данный метод помогает углубить понимание персонажей и их мотивации. Дети могут придумать дополнительные детали в жизни героев, которые помогут лучше понять их поступки и переживания. Также этот метод способствует развитию критического мышления, т.е. дети могут анализировать то, как даже самые незначительные изменения смогли бы повлиять на развитие событий сказки. Именно благодаря творческому дополнению сюжета у детей стимулируется воображение. Учащиеся могут предложить свои варианты развития сюжета, тем самым проявив свою креативность и воображение.

Активно развивается и речь детей. Это связано с тем, что при творческом дополнении сюжета происходит обсуждение и представление дополненного сюжета. Дети учатся более подробно и ярко описывать события в прочитанной ранее сказке, что способствует расширению словарного запаса детей и выразительности их речи. Вместе с повышением интереса к чтению формируется и умение видеть альтернативные концовки. Младшие школьники могут предлагать разные варианты завершения сказки, что помогает им понять, что у событий может быть не один исход.

Еще один интересный метод – рисование иллюстраций к сказке. Рисование помогает детям проявить свою индивидуальность и воображение, тем самым развиваются творческие способности детей. Вместе с этим улучшается понимание сюжета, развивается мелкая моторика, координация движений. Вместе с этим происходит стимулирование интереса к чтению (создание иллюстраций может сделать процесс изучения сказки более интересным и увлекательным, тем самым мотивируя детей читать больше). Изобразительная деятельность помогает ребенку выразить свои чувства и переживания, связанные со сказкой. Именно при создании иллюстраций дети представляют себе сцены из сказки, что способствует развитию воображения и образного мышления. Рисование иллюстраций помогает детям лучше запомнить персонажей сказки, её сюжет и основные события. Вместе с этим работа над созданием иллюстраций способствует развитию чувства прекрасного и эстетическому восприятию.

Ещё один метод, способствующий развитию воображения при изучении русских народных сказок, – создание авторских сказок на основе фольклорных.

Создание сказок на основе русских народных сюжетов в младших классах представляет собой инновационный подход к образовательному процессу, который способствует комплексному развитию и улучшению умственных способностей учащихся. Благодаря данному методу улучшаются навыки письма. Это связано с тем, что в процессе работы над сюжетом дети учатся структурировать свои мысли, подбирать подходящие слова и выражения, что является важным этапом формирования письменной речи. Кроме того, создание собственных сказок на основе фольклорных позволяет закрепить знания о фольклорных произведениях. Ученики знакомятся с культурным наследием России, его историей, традициями, что способствует формированию патриотических чувств и уважения к национальным ценностям.

После внедрения и проведения уроков в рамках эксперимента необходимо провести повторную диагностику на развитие воображения у младших школьников, чтобы определить динамику воображения. Цель данной диагностики заключается в том, чтобы определить, насколько ребенок способен создать оригинальный образ, проявлять интерес к творческой деятельности.

Для диагностики развития воображения у детей младшего школьного возраста используют различные методики. Одна из таких методик, автором которой является О.М. Дьяченко, называется «Дорисовывание фигуры» [1]. Методика направлена на определение уровня развития творческого воображения, способности создавать оригинальные образы. Детям дают 10

карточек с неопределенной фигурой и просят дорисовать фигуры, каждая из которых должна превратиться в какую-нибудь картинку.

У Т.Д. Марцинковской есть ряд методик, которые позволяют выяснить, на каком уровне развито воображение у детей в младшем школьном возрасте. «Нарисуй что-нибудь»: ребенку дают лист бумаги, цветные карандаши или фломастеры, он рисует по замыслу то, что хочет. На работу отводится 4-5 минут. Схожая с ней методика «Скульптура»: здесь вместо карандашей и фломастеров детям дают пластилин или глину, ребенок в течении 5-10 минут должен слепить какую-нибудь поделку или фигурку.

«Вербальная фантазия»: детям предлагается придумать рассказ с сюжетом в течении 5-10 минут.

При диагностике можно учитывать:

1. Скорость процессов воображения (как быстро ребенок придумал текст).
2. Глубину и проработанность образов (насколько разнообразно представлены детали и характеристики к образу, играющему ключевую роль).
3. Необычность и оригинальность образов.
4. Впечатлительность и эмоциональность образов (оценивают, вызвал ли образ интерес у слушателя).

Именно результаты диагностики позволяют определить уровень развития воображения у детей. Они указывают на то, что у ребенка есть задатки к тому виду деятельности, для которого существенно развитие соответствующего воображения. На основе вышеизложенного можно сделать вывод: развитие воображения младших школьников будет более эффективным, если в образовательный процесс внедрить систему методов работы с фольклором и, в частности, с русскими народными сказками.

Для развития воображения младших школьников через русские народные сказки педагогам-практикам можно рекомендовать следующее: использовать комплексный подход (сочетание различных методов); включать элементы творчества на каждом занятии; поощрять вариативность решений; связывать ситуации из сказки с реальным опытом детей; создавать безопасную среду для самовыражения.

Систематическая работа с русскими народными сказками посредством творческих методов значительно повышает уровень развития воображения у младших школьников. Данную работу можно интегрировать в уроки литературного чтения, внеклассную деятельность и программы дополнительного образования.

#### Литература

- [1]. Дьяченко О.М. Методика «Дорисовывание фигур» [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://neklydova-ds38himki.edumsko.ru/uploads/43000/42912/section/1032845/dorisovyvanie\\_figur\\_OM\\_Diachenko.pdf](https://neklydova-ds38himki.edumsko.ru/uploads/43000/42912/section/1032845/dorisovyvanie_figur_OM_Diachenko.pdf) (дата обращения: 7.03.2026).

## **ОСОБЕННОСТИ ДЕЛОВОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПЕРЕПИСКИ В РАЗНЫХ КУЛЬТУРАХ**

В современном деловом пространстве электронная переписка утвердилась в качестве одной из доминирующих форм профессионального взаимодействия. Выступая универсальным инструментом как для внутрикорпоративного обмена информацией, так и для международного сотрудничества, она не лишена и коммуникативных рисков. В условиях интеркультурного общения расхождения в ментальных моделях и этикетных нормах нередко являются причинами недопониманий, способных перерасти в системные проблемы партнёрских отношений [1]. Данное обстоятельство обуславливает высокую актуальность анализа нормативных требований и правил, регулирующих email-коммуникацию в бизнес-среде ведущих стран мира. Цель данной статьи – рассмотреть особенности деловой электронной переписки в России, США и Китае с учётом культурных различий.

Несмотря на рост популярности мессенджеров, электронная почта сохраняет позиции главного канала официальной деловой коммуникации в мире. Однако то, что считается вежливым и эффективным в одной культуре, может быть воспринято как грубость или неуверенность в другой. Теоретической базой для понимания этих различий служит модель высоко- и низкоконтекстуальных культур Э. Холла.

Согласно этой теории, культуры различаются по тому, насколько сильно их коммуникация зависит от контекста – внешних обстоятельств, невербальных сигналов, истории отношений и иерархии. К примеру, США тяготеет к низкоконтекстному полюсу, информация там передается в основном вербально, ценится прямота и чёткость. Как отмечает А. Андреева, здесь большая часть информации содержится именно в словах, а не в контексте общения, и важна ясная оценка обсуждаемых вопросов. В высококонтекстуальных культурах, таких как Китай и Россия, значение имеет не только текст, но и то, кто, как и в какой ситуации его говорит. В таких культурах, по мнению исследователей, велика роль невербального общения, а невысказанная информация передаётся через иерархию, статус и манеры поведения [2].

Деловая электронная переписка – это обмен email-сообщениями между сотрудниками компаний, партнёрами или организациями с целью решения рабочих вопросов. Такие письма могут содержать просьбы, предложения, отчёты или другую важную информацию. В отличие от обычной переписки, деловые письма должны соответствовать определённым правилам. Их отличительными чертами являются ясность и краткость изложения, вежливый тон и преимущественно официальный стиль общения.

В России принят достаточно формальный стиль общения. Предпочтительным является корпоративный адрес электронной почты. Тема письма должна быть максимально подробной и информативной, чтобы его легко

можно было найти в архиве. Обращение «Вы» с большой буквы подчёркивает уважение к конкретному адресату. Российского партнёра по деловому общению отличает внимание к деталям и склонность к обстоятельному изложению. Однако эксперты по этикету советуют придерживаться правила «одно предложение – одна мысль» и не злоупотреблять объёмом. Использование смайликов, цветных шрифтов и Caps Lock в официальной переписке крайне нежелательно: заглавные буквы воспринимаются как повышение голоса. Категоричные слова вроде «срочно» рекомендуется заменять на вежливые просьбы.

Американская деловая культура ориентирована на результат и экономию времени. Это находит прямое отражение в структуре электронного письма. Американские партнёры предпочитают получать информацию чётко и структурированно. Приветствуется использование маркированных списков и выделение главной мысли в первом же абзаце («lead with the main point»). Прямолинейность здесь является синонимом честности и профессионализма, а не грубости. Ожидается, что письмо будет отвечать на вопросы: кто, что, когда и почему. Тон письма должен быть уверенным, но вежливым. Однако эксперты предупреждают об опасности неверно истолкованного тона: из-за отсутствия визуального контакта сухие факты могут показаться более резкими, чем предполагалось, поэтому рекомендуется избегать слов с негативной окраской. Восклицательные знаки допустимы, но в ограниченном количестве, чтобы не создавать впечатление излишней эмоциональности. Что касается обращения, в США довольно быстро переходят на «ты» (по имени), но начинать общение всегда следует с более формального приветствия [3].

Китайская деловая культура разительно отличается от западной. Электронная переписка здесь – это не столько обмен информацией, сколько инструмент поддержания иерархии и построения долгосрочных отношений («гуаньси»).

Прямой отказ или слово «нет» в китайской переписке практически не встречаются. Отрицательный ответ будет облечён в мягкую, уклончивую форму, чтобы дать собеседнику «сохранить лицо». То же касается и постановки вопросов: они могут показаться иностранцу слишком личными, но интерес к семье и обстоятельствам – это нормальный способ проявления внимания и установления доверия. Одной из ярких особенностей является практика копирования для максимального числа коллег. Китайские менеджеры ставят в копию письма всех, кто хоть как-то причастен к проекту – от операционистов до директоров. Это делается не для контроля, а для распределения ответственности и информированности: ни один сотрудник в будущем не сможет сослаться на незнание проблемы, если с самого начала был в копии переписки.

В отличие от американского подхода, деловое письмо в Китае следует начинать с элементов, строящих отношения: приветствия, вопроса о самочувствии, упоминания предыдущих встреч или значимых событий. Только после этого можно переходить к деловой части. Обращение должно строго соответствовать должности адресата [4].

Ключевые особенности деловой переписки в обсуждаемых странах показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Основные аспекты деловой электронной коммуникации в России, США и Китае

Критерий	Россия	США	Китай
Структура	Формально, подробно, детально	Главная мысль в начале, кратко, по делу, списки	Личное приветствие, контекст, затем суть
Тон	Формальный, уважительный	Прямой, уверенный, факты	Уважительный, иерархичный, уклончивый (нет прямого «нет»)
Иерархия	Важна, соблюдение субординации	Минимальна, быстрый переход к имени	Критически важна (должность, возраст)

Таким образом, деловая электронная переписка – это отражение культурных кодов. Прямолинейность США, иерархичность Китая, формальная основательность России – за каждым из этих паттернов стоит многовековая культурная традиция. Успех международной коммуникации зависит не столько от знания языка, сколько от умения расшифровывать эти культурные сигналы и гибко настраивать свой стиль общения. Инвестиции в развитие межкультурной компетенции сегодня становятся необходимым условием построения прочных и долгосрочных международных деловых связей.

#### Литература

- [1]. Савоськина, Е. С. Особенности деловой переписки / Е. С. Савоськина. Текст: непосредственный // Молодой ученый. 2017. № 17 (151). С. 412-414. URL: <https://moluch.ru/archive/151/42848>.
- [2]. Андреева С. М., Андреева А. М. Место и роль высоко- и низкоконтекстных культур в межкультурной коммуникации // Вестник БГТУ имени В. Г. Шухова. 2014. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mesto-i-rol-vysoko-i-nizkokontekstnyh-kultur-v-mezhkulturnoy-kommunikatsii>.
- [3]. Курилович Ю. А. Русские и русскоязычные деловые письма побуждения в электронной коммуникации // Вопросы психолингвистики. 2011. № 14. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ruskie-i-angloyazychnye-delovye-pisma-pobuzhdeniya-v-elektronoy-komunikatsii>.
- [4]. Ненашева А. Ю. Деловое письмо в китайском языке: особенности и речевые этикетные формулы // Academy. 2018. №11 (38). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/delovoe-pismo-v-kitayskom-yazyke-osobennosti-i-rechevye-etiketnye-formuly>.

## **ВРОЖДЕННАЯ СПОСОБНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА ВОСПРИНИМАТЬ РЕЧЬ**

В статье рассматриваются основные механизмы проявления языковой интуиции в процессе восприятия и понимания речи. Их описание осуществляется на основе проведенного автором когнитивного анализа научных работ выдающихся лингвистов: В. фон Гумбольдта, Л.В. Щербы, В.А. Звегинцева, Т.А. Гридиной – и психологов: Л.С. Выготского, А.Р. Лурии, А.А. Леонтьева, Н.И. Жинкина, Е.Д. Божович, М.М. Гохлернера, Г.В. Ейгера.

Актуальность исследования бессознательных механизмов восприятия и интерпретации речи определяется необходимостью изучения врожденной природы языковой способности человека.

Языковая способность представляет собой врожденную предрасположенность индивида к овладению и владению языком. Человек, обладая природным «даром слова», способен усваивать систему языковых средств с целью выражения в речи результатов своей мыслительной деятельности. Языковая интуиция, являясь наименее изученным компонентом языковой способности, содействует ей на всех ступенях речевого развития ребёнка. В рамках данного исследования нами была поставлена задача – выявить механизмы проявления языковой интуиции в процессе восприятия им речи.

Речевое восприятие языковых конструкций есть не что иное, как когнитивный процесс декодирования языковых знаков в ментальные модели смысла. Звуковой, зрительный, а в отдельных случаях кинестетический анализатор фиксируют языковой знак или символ. Восприятие даёт возможность человеку соединить отдельные фонемы, графемы в лексемы, то есть в единицы словарного состава языка. Результатом восприятия является идентификация отдельных слов (извлечение минимальных единиц смысла). Например, мы уже не просто видим набор букв «к», «о», «т», а выделяем смысловую наполненность соответствующего слова. Механизм семантической интеграции заключается в установлении отношений между значениями отдельных слов, а значит, в выделении смысла. Ментальная модель выстраивается путём «вливания смыслов» фразы в составе предложения, предложения в составе текста, а текста в составе всей конструкции сказанного и ситуационного отражения конкретного фрагмента действительности.

Таким образом, процесс восприятия речи включает две ступени: 1) восприятие органами чувств языковых единиц, представленных в том или ином виде (рецепция слышимых или зрительно воспринимаемых сигналов, элементов языка); 2) формирование представления о смысловом содержании речи (выявление взаимосвязей между элементами языка и выделение общего смысла речевого сообщения) [1].

Текст как связное единство предложений и сверхфразовых единств (смысловых блоков) обладает множеством значений (текстовых и

подтекстовых). Смысловое восприятие текста – это формирование индивидуального представления о действительности адресанта путём раскрытия связей и отношений, опосредованных словами. В результате у реципиента (адресата) в сознании образуется проекция текста (голограмма индивидуальной действительности).

Вильгельм фон Гумбольдт в своих трудах отмечал, что «всякое понимание всегда есть вместе и непонимание, всякое согласие в мыслях – вместе и расхождение» [2]. Процессы мысли, пробуждаемые в нас чужой речью, никогда в полной мере не совпадут с теми процессами, которые происходят у говорящего. Однако в романе М.А. Булгакова «Мастер и Маргарита» Воланд в беседе с Левием Матвеевым высказывает такую мысль: «Мы говорим с тобой на разных языках, как всегда, – отозвался Воланд, – но вещи, о которых мы говорим, от этого не меняются». Данная цитата позволяет утверждать, что есть общие смыслы, содержащиеся в любом речевом произведении. Выявление именно общих смыслов и раскрытие в некоторой степени индивидуальной смысловой наполненности текста – формирование индивидуальной голограммы действительности – и заключает в себе понимание речи.

Отечественный психолингвист А.А. Брудный определяет процесс понимания речевого высказывания как последовательное изменение структуры воссоздаваемого в сознании образа в зависимости от перемещения «фокуса внимания» (мысленного центра) с одного плана информации на другой. Психологическая модель смыслового восприятия текста может быть представлена тремя уровнями.

1) Общим уровнем понимания основного предмета высказывания, о котором непосредственно идёт речь (выделение самого главного смысла из всего сказанного (прочитанного) с невозможностью воспроизведения всего содержания речевого акта). На данном уровне выделяется два плана информации: фоновая информация (не воспринятая реципиентом) и смысловая информация (воспринятый элемент содержания). Реципиент может ответить на вопрос: «о чём говорили?».

2) Уровнем понимания всего процесса развёртывания мысли адресанта (выделение основного смыслового наполнения речевого акта и фиксирование в сознании реципиента ремы высказывания). Реципиент может ответить на вопрос: «что говорили об этом?».

3) Высшим уровнем понимания целевой направленности речевого высказывания (выявление мотивов речи говорящего, понимание внутренней логики и имплицитного смысла высказывания). Данный уровень позволяет анализировать языковые средства, посредством которых адресант выразил ту или иную мысль. Реципиент способен ответить на вопрос: «с какой целью было сказано?» [3].

Понимание речевых высказываний в своей основе представляет собой бессознательный процесс накопления речевого опыта, то есть опыта употребления тех или иных языковых конструкций в предшествующих актах коммуникации. В неосознаваемый багаж знаний человека помещаются языковые

эталонные отдельные единицы языка, речевых фраз, языковых конструкций и варианты их семантико-смыслового отражения элементов действительности.

Таким образом, в процессе понимания речи задействован ряд механизмов языковой интуиции.

Осмысливая содержание речи говорящего, мы имеем дело с проявлением в речевом акте бессознательных механизмов построения индивидуального образа действительности. Проиллюстрировать отражение этих индивидуальных представлений о действительности целесообразно на примере произведения французского исследователя А.А. Моля «Социодинамика культуры». «Капитан – адъютанту: «Как вы знаете, завтра произойдет солнечное затмение, а это бывает не каждый день. Соберите личный состав завтра в 5 часов на плацу в походной одежде. Они смогут наблюдать это явление, а я дам им необходимые объяснения. Если будет идти дождь, то наблюдать будет нечего, так что в таком случае оставьте людей в казарме». Адъютант – дежурному сержанту: «По приказу капитана завтра утром в 5 часов произойдет солнечное затмение в походной одежде. Капитан на плацу даст необходимые объяснения, а это бывает не каждый день. Если будет идти дождь, наблюдать будет нечего, но тогда явление состоится в казарме»» [4]. Как видим, понимание речи осуществлялось с опорой на тот опыт, который был накоплен человеком на всём протяжении его службы. Индивидуальная голограмма действительности значительно отличается у разных представителей офицерского состава, что проявляется в процессе интерпретации речи (в выявлении смысла).

Умение воспринимать подтекст высказывания (импликацию, скрытый, неявный смысл) основывается на способности человека обнаруживать так называемые потенциальные компоненты конкретных языковых значений, то есть связанные с ними фоновые знания о мире, о тех или иных свойствах и отношениях действительности. Приведём в качестве примера отрывок из рассказа Е.Л. Шварца «Чужая девочка»: «Маруся, поссорившись с мальчиками, села в лодку одна и уехала вниз по реке. Мальчики вспомнили – там плотина. Они отправились на поиск, вдруг Сережа увидел какой-то красный предмет, он плыл по реке. Сердце его заколотилось, это была Марусина красная шапочка». Данный отрывок построен на перечислении событий. Смысловый подтекст заставляет читателя сделать предположение о том, что с героиней рассказа случилось несчастье. Услышав диалог двух садовников: «– Это чёрная? – Нет, красная. – А почему белая? – Потому что зелёная!», можно догадаться, что речь идёт о кустах красной смородины.

На бессознательной основе, при «тёмном сознании», происходит запоминание и обобщение языкового материала, накопление речевого опыта. Формирование грамматической системы языка, её прочное усвоение характеризуются переходом в периферию сознания. Так, мы без особых усилий сможем понять диалог двух детей, приведенный К.И. Чуковским в книге «От двух до пяти»: «– Мне сам папа сказал... – Мне сама мама сказала... – Но ведь папа самее мамы... Папа гораздо самее» [6]. Из этого диалога мы без затруднения понимаем, что папы явно превосходят в каком-то качестве мам.

В заключение стоит отметить, что языковая интуиция основывается на сложных когнитивных механизмах, позволяющих человеку воспринимать и интерпретировать речевые конструкции. В словах древнегреческого философа Сократа «заговори, чтобы я тебя увидел» сокрыто функциональное значение языковой интуиции как возможности видеть глубину внутреннего мира человека через восприятие его речи.

#### Литература

- [1]. Леонтьев А.А. Языковая и речевая деятельность в общей и педагогической психологии: избранные психологические труды. Воронеж : НПО «МОДЭК», 2003. 536 с. ISBN 5-89502-501-3. Текст : непосредственный.
- [2]. Гумбольдт В. Избранные труды по языкознанию / В. Гумбольдт. пер. с нем. общ. ред. Г.В. Рамишвили; послесл. А.В. Гулыги и В.А. Звегинцева. М. : ОАО ИГ «Прогресс», 2000. 400 с. ISBN 5-01-004661-X. Текст : электронный // Электронная библиотека с материалами в формате DjVu. URL: <https://djvu.online/file/fDhMTtZ2nxKM1?ysclid=mmnn58ybp888604787> (дата обращения 12.03.2026).
- [3]. Брудный А.А. Психологическая герменевтика : учебное пособие / А.А. Брудный. 2-е, доп. и испр. изд. М. : Лабиринт, 1998. 336 с. ISBN 5-87604-120-3. Текст : непосредственный.
- [4]. Моль А.А. Социодинамика культуры / А.А. Моль. М. : Издательство ЛКИ, 2008. 416 с. ISBN 978-5-382-00433-4. Текст : электронный // Режим доступа : по подписке. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=36138> (дата обращения: 12.03.2026).
- [5]. Шварц Е.Л. Чужая девочка : рассказ для дошкольного возраста / Е.Л. Шварц. 2-е изд., пер. Н.Х. Андросов. Якутск : Кн. изд-во, 1986. 14 с. Текст : непосредственный.
- [6]. Чуковский К.И. От двух до пяти / К. И. Чуковский. М. : Детская литература, 1995. 607 с. ISBN 5-08-003665-6. Текст : непосредственный.

*А.В. Соколова, студ.; рук. А.В. Варнаева, к.филол.н., доц.  
ФГБОУ ВО «Смоленский государственный университет»*

## **ПРИЁМЫ НЕЙРОЛИНГВИСТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРИ РАБОТЕ С ДЕТЬМИ-ИНОФОНАМИ НА УРОКАХ РУССКОГО ЯЗЫКА**

Развитие современной России характеризуется активизацией миграционных процессов, что приводит к определенным изменениям в различных областях жизнедеятельности нашего общества. Не могут не затронуть данные процессы и сферу образования, что выражается в заметном росте количества детей-инофонов в детских садах и школах.

Предметом нашего исследования стали особенности обучения иноязычных школьников на начальной ступени образования ввиду ее особой значимости для формирования и развития личности ребенка.

Процесс интеграции детей-инофонов в образовательный процесс различных учреждений в настоящее время приобретает глобальный характер и распространяется по всему миру. Ежегодно в разных российских городах поступают многочисленные заявления на зачисление в школы иноязычных детей, для которых русский язык является неродным. Это требует от педагогов владения соответствующими профессиональными компетенциями обучения и развития данной категории детей.

Понятие «дети-инофоны» нами трактуется с позиции, признанной большинством исследователей в данной области знания. Инофон – это человек,

находящийся в новой для него языковой среде и остро нуждающийся в изучении языка общества для поддержания необходимой коммуникации [1].

В свою очередь, трактовка нами нейролингвистического программирования опирается на позицию основателей данной психотехнологии Ричарда Бэндлера и Джона Гриндера. НЛП мы понимаем как область знания, которая зародилась на стыке психолингвистики, нейрологии и когнитивных наук и занимается изучением данных, получаемых от пяти органов чувств посредством языка и речевого взаимодействия, что выражается в моделируемых поведенческих реакциях людей.

Методы и приёмы нейролингвистического программирования позволяют реализовывать различные стратегии и программы, которые будут способствовать более эффективному протеканию разных видов деятельности и достижению планируемых результатов. В связи с этим владение учителями данной технологией представляет несомненную важность для продуктивной организации процесса образования иноязычных детей.

Перейдём к рассмотрению конкретных приёмов нейролингвистического программирования. Одним из них является опора на механизмы восприятия действительности. В процессе обучения учащиеся задействуют различные каналы восприятия информации. Среди них выделяют:

- 1) аудиальный канал, связанный с работой органов слуха: запоминание слов и различных правил, прослушивание аудиозаписей учебного материала и др.;
- 2) визуальный канал, предполагающий работу органов зрения: восприятие иллюстрированного учебного материала, просмотр видеоматериалов, самостоятельное изображение каких-либо объектов и др.;
- 3) кинестетический канал, работа которого обеспечивается органами осязания и обоняния: игровая деятельность с предметами, невербальное воздействие с использованием жестов, различные движения, тактильное восприятие и др.

Указанные способы восприятия мира проявляются в каждой личности индивидуально, но один из них преобладает над другими и определяется как ведущий канал восприятия или тип модальности. При опоре на более выраженную модальность и выборе подходящей формы изложения учебного материала возрастает уровень его понимания и осознания учащимися. При организации образовательного процесса необходимо найти возможность для задействования всех трех каналов восприятия, так как в классе могут быть представлены ученики различных модальностей.

Ещё одним приёмом нейролингвистического программирования является «якорение», в основе которого лежит создание так называемого «якоря» при помощи формирования ассоциации, связанной с определённой деятельностью или объектом. Механизм данного приёма схож с концепцией условных рефлексов. Однако при создании «якоря» человек действует намеренно и контролирует собственные действия, вызванные ассоциацией на что-либо.

В учебном процессе «якорение» может заключаться в формировании традиции того, как начинается урок, какие формулы речевого этикета в этой ситуации применяются. Работает данный прием и при организации совместной деятельности обучающихся, когда используется общая, наиболее близкая всем участникам группы ассоциация, вызванная осуществляемым видом деятельности. Как известно, у детей младшего школьного возраста ассоциации, связанные с радостью и приятным времяпровождением, рождает игровая деятельность.

Эффективным приёмом нейролингвистического программирования является рефрейминг. Его название образовано от английского глагола «reframe», который имеет значение «переносить объект в новую рамку» [2]. Данный прием предполагает возможность восприятия определённой ситуации или предмета действительности под другим углом зрения, когда фокус внимания может быть как рассредоточен на деталях, так и собран на чем-то главном, без учёта частных. Так, в ситуации неуспешности всё внимание будет направлено не на отрицательный результат и субъективную критику, а на поиск положительных качеств, приобретённых в ходе опыта такого рода деятельности.

Отдельно стоит рассмотреть приём создания раппорта, который представляет собой установление доверительных отношений между участниками речевого взаимодействия, основанных на взаимопонимании и взаимоуважении. В нейролингвистическом программировании раппорт является фундаментом для создания эффективной коммуникации. Раппорт включает в себя следующие основные элементы:

1. Подстройка, которая представляет собой:

- копирование поведения собеседника, но в более естественной форме, свойственной самому человеку;
- повторение без излишней навязчивости жестов, характерных для собеседника;
- перестройку формы изложения материала согласно темпу и уровню речевого развития учащихся.

2. Аналогичное вербальное воздействие, которое включает:

- повтор наиболее частотных слов и фраз, выступление в роли наставника, готового прийти на помощь;
- выбор соответствующей формы подачи материала согласно ведущей модальности собеседника;
- перефразирование слов собеседника и выполнение роли активного и внимательного слушателя [3].

Рассмотренные приемы позволяют создать доверительную обстановку при установлении и поддержании речевого контакта с детьми-инофонами на ранних этапах изучения ими русского языка. Необходимость применения приемов НЛП в общении с этими детьми объясняется тем, что педагогическая речь, обращенная к ученикам, обычно ориентирована на среднего русскоговорящего ребенка. А при обучении иноязычных детей педагогу следует выступать в роли

не только учителя, но и понимающего взрослого. Его взаимодействие с детьми-инофонами должно напоминать общение матери со своим ребёнком [1].

Итак, для создания благоприятных условий усвоения детьми-инофонами русского языка и адаптации их в новой культурной среде целесообразным является использование педагогом различных приёмов нейролингвистического программирования.

#### Литература

- [1]. Цейтлин С.Н. Иноязычный ребенок в русскоязычной школе // UNIVERSUM: Вестник Герценовского университета. 2010. № 1. С. 79–85.
- [2]. Бендлер Р., Гриндер Д. Рефрейминг: ориентация личности с помощью речевых стратегий. Воронеж: МОДЭК, 1995. 255 с.
- [3]. Чиркова Е.И., Черновец Е.Г., Зорина Е.М. Влияние движения тела на запоминание учебного материала при обучении английскому языку // Учёные записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2016. №2(71). С. 315–321.

*Е.А. Солодченкова, студ.; рук. А.О. Лёшин, к.п.н., доц.  
филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске*

## **УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ ВЕРХНЕГО ПЛЕЧЕВЕГО ПОЯСА СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ**

Антропометрические показатели, в частности обхват предплечья и ладони, являются важными объективными маркерами физического развития и мышечного потенциала человека. Многочисленные исследования демонстрируют устойчивую положительную корреляцию между этими параметрами и силовыми показателями [1; 2]. Изучение данной взаимосвязи имеет существенное практическое значение для спортивного отбора, клинической диагностики состояния нервно-мышечного аппарата и оценки физического статуса в различных профессиональных сферах, где требуется развитая сила кисти [3; 4].

Несмотря на существующую теоретическую базу, характер и сила взаимосвязей между конкретными антропометрическими параметрами кисти и предплечья, показателями абсолютной и относительной силы, а также силовой выносливости в популяции студентов могут иметь свою специфику и требуют эмпирической проверки.

Целью исследования является определение факторов влияния антропометрических характеристик на силу и силовую выносливость верхнего плечевого пояса у студентов технических вузов.

Задачи:

- изучить научную литературу по теме влияния антропометрических характеристик на силу и силовую выносливость;
- выбрать и обосновать методику оценки полученных в результате тестирования данных;
- провести статистическую обработку и анализ результатов исследования, включающих измерение антропометрических (вес, обхват кисти и предплечья),

силовых показателей (максимальная сила жима ведущей руки) и показателя статического виса на скандинавской стенке;

- определить взаимосвязь между антропометрическими характеристиками человека, показателями силы и силовой выносливости.

Гипотеза: предполагается, что существует зависимость между антропометрическими параметрами верхнего плечевого пояса и показателями силы, силовой выносливости.

В тестировании участвовали 30 студентов СФ НИУ «МЭИ» мужского пола, учащиеся на втором курсе на различных направлениях и имеющие разные медицинские группы. Участники не занимались профессионально видами спорта, связанными с развитием силы или выносливости.

Антропометрические измерения проводились в соответствии с общепринятыми методиками с использованием сантиметровой ленты. Измерения длины предплечья выполнялись от локтевого до шиловидного отростка лучевой кости при выпрямленной верхней конечности. Масса тела определялась с помощью электронных весов с точностью до 0,1 кг.

Для тестирования силовых показателей использовалась кистевая динамометрия.

Тест на силовую выносливость состоял из статического виса на скандинавской стенке.

Данные обрабатывались с использованием общепринятых методов математической статистики. Результаты анализа данных представлены в таблице 1 в виде расчета: среднего значения ( $\bar{x}$ ), стандартного отклонения ( $\sigma$ ), коэффициента вариации ( $v$ ), ошибки при оценке генеральной совокупности ( $S\bar{x}$ ), ошибки среднего квадратичного отклонения ( $S\sigma$ ), доверительный границ ( $\mu$ ).

Таблица 1. Результаты анализа данных тестирования

Параметр	$\bar{x}$	$\sigma$	$v, \%$	$S\bar{x}$	$S\sigma$	$\mu$
Абсолютная сила, (кг)	55,73	16,67	29,9	3,04	2,15	[49,8; 61,7]
Обхват предплечья, (см)	26,68	2,57	9,66	0,47	0,3	[25,8; 27,6]
Длина предплечья, (см)	29	2,48	8,50	0,45	0,32	[28,2; 29,9]
Обхват ладони, (см)	20,85	1,12	5,37	0,2	0,14	[20,4; 21,2]
Вис, (с)	59,73	19,25	32,20	3,5	2,48	[52,8; 66,6]
Вес, (кг)	76,17	15,49	20,34	2,83	2	[70,6; 81,7]
Относительная сила	0,75	0,24	31,94	0,04	0,03	[0,66; 0,83]
Индекс массивности предплечья	0,92	0,10	11,06	0,02	0,01	[0,89; 0,96]
Удельная выносливость хвата, (сек/кг)	0,84	0,35	42,07	0,06	0,045	[0,71; 0,96]
Удельная сила хвата, (кг/см)	2,09	0,63	30,26	0,12	0,08	[1,87; 2,32]

До проведения анализа исследуемых параметров были построены гистограммы распределения, проверяющие исходные данные на соответствие нормальному закону распределения. Все гистограммы имеют колоколообразную

форму, что свидетельствует о соответствии полученных данных закону распределения.

Для оценки полученных результатов использовались нормативы из методической литературы (Ильинич, В.И., исследования ВОЗ, данные Казанского университета) и адаптированные нормы функциональной подготовки. Диаграммы оценок параметров студентов представлены на рисунках 1-5.

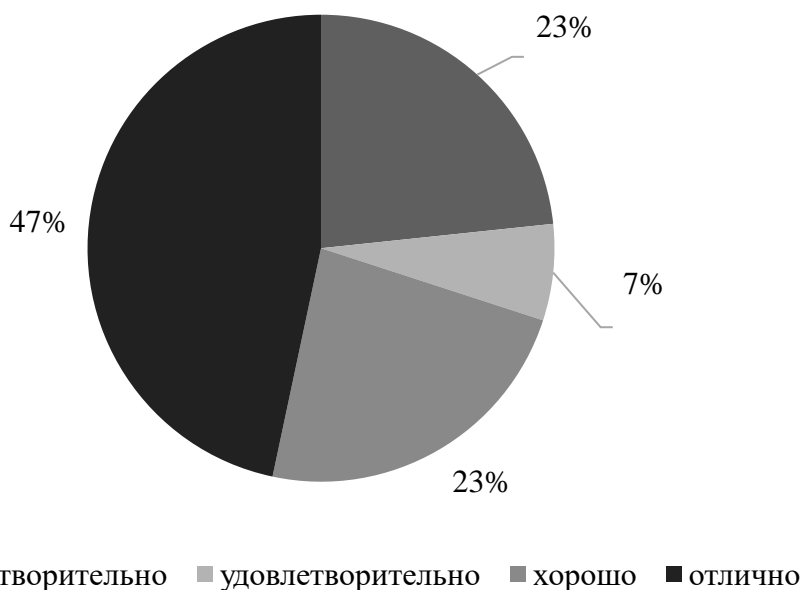


Рис. 1. Диаграмма оценки абсолютной силы студентов

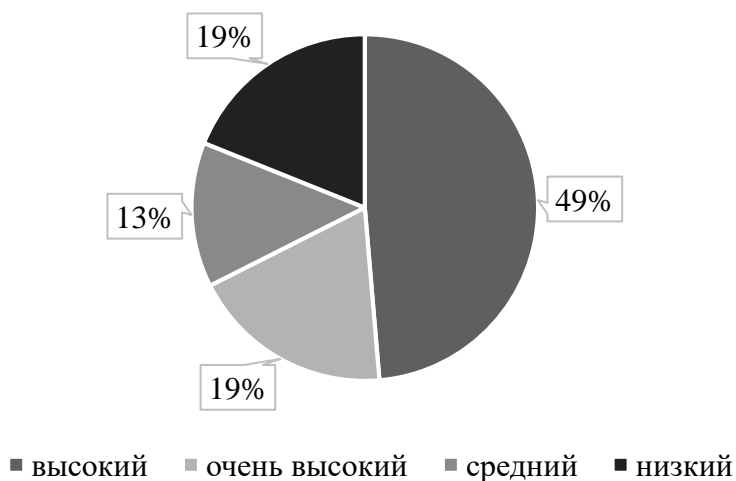


Рис. 2. Диаграмма оценки относительной силы студентов

Оценка показала, что 77% студентов имеют абсолютную силу в пределах или выше нормы. Однако большой разброс значений (от 23 до 77 кг) свидетельствует о существенной неоднородности группы.

Распределение данных относительной силы является равномерным. Здесь также присутствует большой разброс значений, что указывает на неоднородность группы и значительную вариабельность эффективности мышечного аппарата относительно массы тела.



Рис. 3. Диаграмма оценки обхвата предплечья студентов

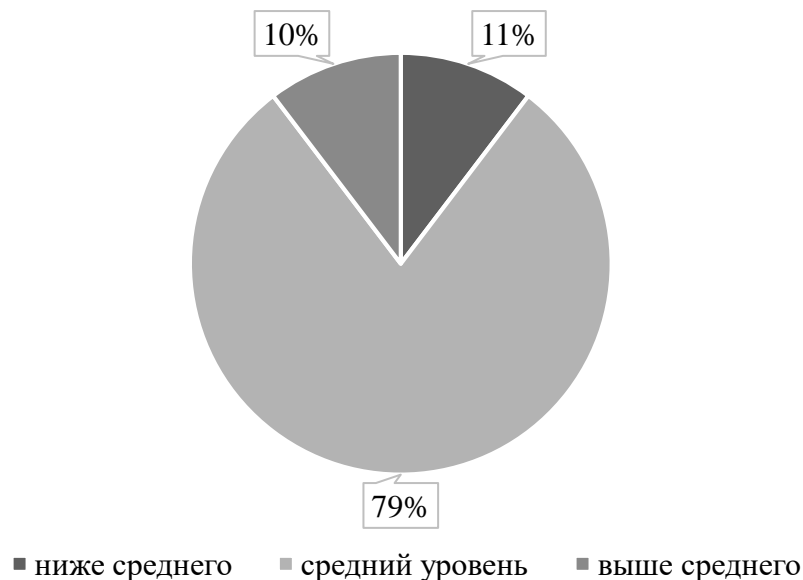
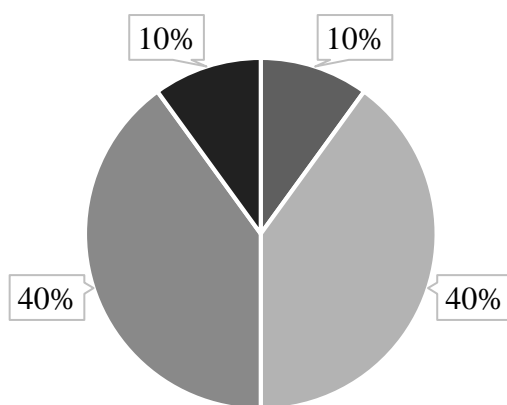


Рис. 4. Диаграмма оценки обхвата ладони студентов

43% студентов имеют обхват предплечья, соответствующий или превышающий средний уровень по нормативам.

Что касается данных обхвата ладони, 89% студентов имеют обхват ладони на среднем уровне или выше среднего.



■ ниже среднего ■ средний ■ хороший ■ отличный

Рис. 5. Диаграмма оценки статического вися студентов

Оценка данных статического вися выявила, что 90% студентов имеют средний, хороший или отличный результат.

Для изучения функциональной связи между антропометрическими характеристиками, силовыми показателями и выносливостью использовались корреляции. Все полученные значения коэффициентов корреляции представлены в таблице 2.

Таблица 2. Значения коэффициента корреляции

	ОП	ДП	ОЛ	Вис	Вес	АС	ОС	ИМП	УВХ	УСХ
Обхват предплечья (ОП)	<b>x</b>	<b>0,20</b>	<b>0,45</b>	<b>-0,475</b>	<b>0,8</b>	<b>0,24</b>	<b>-0,20</b>	<b>0,69</b>	<b>-0,65</b>	<b>-0,08</b>
Длина предплечья (ДП)		<b>x</b>	<b>0,4</b>	<b>-0,16</b>	<b>0,43</b>	<b>0,20</b>	<b>0,016</b>	<b>-0,56</b>	<b>-0,17</b>	<b>0,17</b>
Обхват ладони (ОЛ)			<b>x</b>	<b>-0,17</b>	<b>0,54</b>	<b>0,24</b>	<b>-0,06</b>	<b>0,09</b>	<b>-0,31</b>	<b>0,11</b>
Вис				<b>x</b>	<b>-0,57</b>	<b>0,43</b>	<b>0,72</b>	<b>-0,25</b>	<b>0,95</b>	<b>0,6</b>
Вес					<b>x</b>	<b>0,21</b>	<b>-0,33</b>	<b>0,36</b>	<b>-0,74</b>	<b>-0,04</b>
Абсолютная сила (АС)						<b>x</b>	<b>0,84</b>	<b>0,09</b>	<b>0,225</b>	<b>0,94</b>
Относительная сила(ОС)							<b>x</b>	<b>-0,14</b>	<b>0,64</b>	<b>0,93</b>
Индекс массы предплечья (ИМП)								<b>x</b>	<b>-0,39</b>	<b>-0,15</b>
Удельная выносливость хвата (УВХ)									<b>x</b>	<b>0,45</b>
Удельная сила хвата (УСХ)										<b>x</b>

В ходе исследования было обнаружено, что исходная гипотеза о существовании зависимости между антропометрическими параметрами

верхнего плечевого пояса и показателями силы, силовой выносливости была подтверждена.

В результате сбора и анализа данных выборки студентов, были сделаны следующие выводы:

1. Удельная сила хвата показала исключительную корреляцию с относительной силой ( $r = 0,93$ ), превзойдя известные антропометрические и функциональные параметры по прогностической способности, что делает данный параметр универсальным показателем качества мышц;

2. Объем мышц предплечья демонстрирует отрицательные корреляции со статическим висом ( $r = -0,48$ ) и удельной выносливостью хвата ( $r = -0,65$ ), что опровергает традиционное убеждение «большие мышцы дают лучший результат». Однако, антропометрические параметры в целом демонстрируют слабые и статистически незначимые связи с функциональными показателями;

3. Традиционные антропометрические индексы (индекс массы предплечья) не являются эффективными предикторами функциональных возможностей;

4. Абсолютная и относительная сила имеют различные зависимости: первая слабо зависит от антропометрии, вторая определяется эффективностью мышечной работы. Масса тела при этом выступает лимитирующим фактором в упражнениях с собственным весом (вис на скандинавской стенке) ( $r = -0,57$ );

5. Удельная выносливость хвата более чувствительна к качеству мышц, тогда как время вися сильнее зависит от абсолютных показателей выносливости;

Литература

1 Алахмари, К.А. Определение силы хвата кисти у здоровых мужчин в Саудовской Аравии: исследование взаимосвязи с возрастом, индексом массы тела, длиной кисти и окружностью предплечья с использованием ручного динамометра / К.А. Алахмари, С.П. Сильвиан, Р.С. Редди, В.Н. Какарапарти, И. Ахмад, М.М. Алам // Журнал международных медицинских исследований. – 2017. – Т. 45, № 2. – С. 540–548. – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28415923>.

2 Хемберал, М. Исследование корреляции между окружностью кисти и максимальной силой хвата / М. Хемберал, В. Доресвами, С. Раджжумар // Национальный журнал физиологии, фармации и фармакологии. – 2014. – Т. 4, № 3. – С. 195–197.

3 Морозов, И.Н. Паттерн распределения нагрузки на различные отделы кисти у пострадавших с травмой шейного отдела спинного мозга / И.Н. Морозов, А.В. Новиков // Политравма. – 2011. – № 2. – С. 63–68.

4 Шим, Дж.Х. Нормативные измерения силы хвата и щипка у корейского населения 21 века / Дж.Х. Шим, Р. Си Янг, С.К. Джин, Д.К. Ли, К. Сэ Хун, Ю. Джэ Вон, К. Ман Ку, Л. Санг Мин // Архив пластической хирургии. – 2013. – Т. 40. – С. 52–56. – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23362480>.

## **AI ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ УЧЕБНЫХ ЗАДАЧ В ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА**

Искусственный интеллект уже давно перестал быть просто модным словом. Сегодня это рабочий инструмент, который активно используется в самых разных сферах, и образование - не исключение. Особенно заметно влияние ИИ в изучении иностранных языков.

Нейросеть представляет собой один из основных методов реализации искусственного интеллекта (ИИ), функционирующий на основе обучения на репрезентативных примерах. [1]

В настоящее время существует множество инструментов на базе искусственного интеллекта для изучения английского языка, но их эффективность сильно различается в зависимости от поставленных задач. Проблема заключается в отсутствии четких критериев выбора: одни сервисы отлично развивают разговорные навыки, но ошибаются в грамматике, другие - качественно проверяют письменные работы, но бесполезны для практики речи. При этом многие нейросети могут генерировать лингвистически некорректный контент, что создает риск закрепления ошибок у обучающихся. Кроме того, большинство качественных приложений требуют платной подписки, поэтому неосознанный выбор инструмента ведет к неоправданным финансовым затратам. Таким образом, необходимость сравнительного анализа ИИ-решений продиктована потребностью определить, какой инструмент наиболее эффективен для конкретных учебных целей.

В данной статье представлен разбор многообразия ИИ-инструментов для изучения английского языка, рассмотрены их сильные и слабые стороны.

Таким образом, целью научной работы является сравнительный анализ существующих инструментов на базе искусственного интеллекта, предназначенных для изучения английского языка.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

Изучение классификации ИИ-инструментов и их назначения;

Сравнительный анализ выбранных нейросетей;

Оценка актуальности нейросетей.

Рассмотрим самый популярный искусственный интеллект. ChatGPT появился одним из первых и быстро набрал свою аудиторию. В его функционал входит: обработка изображений, ответы на вопросы, создание видеороликов и музыки. Однако эта нейросеть имеет ограничения в 100 бесплатных вопросов в неделю, а также для раскрытия всего функционала, такого как создание фото- и видеоматериалов, требуется платная подписка. Пользователи сети отмечают, что ChatGPT на узкоспециализированные вопросы отвечает некорректно, а также может генерировать несуществующие факты.

Следующим по популярности является DeepSeak. Данная нейросеть похожа на ChatGPT, однако имеет более широкий функционал. Например, написание кодов на разных языках программирования и работа с документами. В отличие от предыдущего ИИ-инструмента DeepSeak не имеет ограничений и является полностью бесплатным. Исходя из отзывов пользователей сети можно сделать вывод, что данный чат отвечает на поставленные вопросы корректнее, а также имеет функцию «Глубокое мышление», которая обрабатывает вопросы исходя из многоступенчатого процесса анализа. [2]

Далее рассмотрим Google Gemini. Данный ИИ-инструмент также отвечает на вопросы, однако чаще используется для создания визуального контента. Нейросеть генерирует изображения по описанию, видео с аудио сопровождением, пишет стихи и сценарии. Gemini имеет ограничения по запросам связанным с фото- и видеоматериалами. Для решения узконаправленных задач необходимо подключение платного тарифа. Пользователи сети отмечают быструю генерацию изображений, которые соответствуют описанию. Однако самым большим недостатком данного чата является недоступность на территории Российской Федерации.

Самая новая нейросеть из рассматриваемых – Алиса AI. Данный искусственный интеллект также может отвечать на вопросы, генерировать изображения, анализировать документы и прочее. В отличие от предыдущих нейросетей Алиса AI имеет существенное преимущество в виде общения напрямую с использованием Яндекс Станций. Несмотря на то, что данная функция является платной, многие пользователи все равно прибегают к голосовым запросам без входа в специальные приложения, потому что это оказывается удобным в повседневной рутине. [3]

Для дальнейшего научного исследования функционала в области изучения английского языка проведен анализ двух из рассмотренных нейросетей, а именно DeepSeak и Алиса AI. Основой для перевода послужил фрагмент технического текста по теплоэнергетике из книги «HEAT EXCHANGER DESIGN GUIDE». [4]

«The vapors enter from the top and flow through a horizontal tube bundle. Cooling water flows through the tubes. The vapors condense on the cold tubes and the condensate runs over the tubes down to the bottom. Due to the small condensate film thickness, good heat transfer coefficients result which reduce with increasing condensate rate.

Advantages: Low subcooling and more adequate for the condensation in vacuum because of the low pressure drop and the lack of an adiabatic mass flux capacity limit by a sudden cross-sectional constriction. Tube pitch and baffle spacings can be adjusted to the vapor stream. Low pressure loss and easy tube-side cleaning.

Disadvantages: Noncondensable gases must be removed, otherwise one part of the cooling area is covered. With a wide boiling mixture a differential condensation results. The high-boiling components are initially condensed, run down, and are no longer available for an equilibrium condensation. Hence the condensation of the

concentrated low-boiling components becomes more difficult, for instance, in the condensation of a water-ammonia mixture.

It comes to a condensate congestion if no free flow area is provided at the bottom in the baffles. The baffles should be best arranged sideways».

Сравнение переводов от двух нейросетей представлено в таблице 1.

Перевод оценивается по следующим критериям:

точность передачи терминологии;

грамматическая корректность и синтаксис.

Таблица 1. Сравнительная характеристика перевода.

Оригинал	Перевод DeepSeak	Перевод Алиса AI	Морфология и пунктуация
Low subcooling and more adequate for the condensation in vacuum because of the low pressure drop and the lack of an adiabatic mass flux capacity limit by a sudden cross-sectional constriction.	Низкий переохлаждение и большая пригодность для конденсации в вакууме благодаря низкому перепаду давления и отсутствию ограничения адиабатической пропускной способности по массовому потоку из-за внезапного сужения поперечного сечения.	Низкое переохлаждение и более подходящая конденсация в вакууме из-за низкого перепада давления и отсутствия ограничения пропускной способности адиабатического массового потока из-за внезапного сужения поперечного сечения.	В переводе от DeepSeak наблюдается расхождение падежных окончаний. По смысловому значению оба варианта верны, однако текст от Алисы AI проще к восприятию.
Cooling water flows through the tubes.	Охлаждающая вода течет внутри труб.	Охлаждающая вода циркулирует по трубам.	Оба перевода верны, но Алиса AI лучше интерпретирует текст с учётом технической терминологии.
Tube pitch and baffle spacings can be adjusted to the vapor stream.	Шаг труб и расстояние между перегородками могут быть адаптированы к потоку пара.	Шаг труб и расстояния между перегородками можно регулировать в соответствии с потоком пара.	В выражении «be adjusted» DeepSeak использовал дословный перевод, в то время как Алиса AI грамотно адаптирует текст.
Noncondensable gases must be removed, otherwise one part of the cooling area is covered.	Неконденсирующиеся газы должны быть удалены, иначе часть поверхности охлаждения блокируется.	Необходимо удалять неконденсирующиеся газы, иначе часть охлаждающей поверхности будет закрыта.	DeepSeak при переводе использует англоязычную форму построения

			предложения, что является ошибочным для русского языка. Перевод данного предложения обе нейросети выполнили некорректно.
The high-boiling components are initially condensed, run down, and are no longer available for an equilibrium condensation.	Высококипящие компоненты конденсируются в первую очередь, стекают вниз и больше не участвуют в равновесной конденсации.	Высококипящие компоненты сначала конденсируются, стекают вниз и больше не участвуют в равновесной конденсации.	Алиса AI адаптирует перевод англоязычного текста с учетом грамматических правил русского языка.
It comes to a condensate congestion if no free flow area is provided at the bottom in the baffles.	Возникает затопление конденсатом, если в нижней части перегородок не предусмотрена зона свободного прохода.	Возникает застой конденсата, если в нижней части перегородок не предусмотрено свободное проходное сечение.	Алиса AI использует техническую терминологию в отличие от DeepSeek.

Лингвистический анализ позволил выявить объективные сильные и слабые стороны DeepSeek и Алисы. Однако качество алгоритмов не ограничивается грамматикой и терминологией. Для успешного внедрения ИИ в образование важен пользовательский опыт - реальные предпочтения и мотивы выбора инструмента.

С целью сбора эмпирических данных был проведен опрос среди студентов 1 курса магистратуры, обучающихся в ФГБОУ «НИУ «МЭИ» города Смоленска. В опросе приняло участие 43 студента. Задачи анкетирования: выявить наиболее популярные нейросети и ключевые критерии их выбора. Результаты позволяют сопоставить субъективные оценки пользователей с данными лингвистического анализа и составить портрет современного пользователя. Итоги анкетирования представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты анкетирования

Вопрос	Вариант ответа	Число проголосовавших
1. Как часто вы используете нейросети для перевода или изучения английского?	1) Ежедневно	1) 5
	2) 2-3 раза в неделю	2) 21
	3) Несколько раз в месяц	3) 10
	4) Практически не использую	4) 7
2. Какой из сервисов для перевода текстов вы предпочитаете?	1) DeepSeek	1) 12
	2) Алиса (от Яндекс)	2) 2
		3) 16

	3) ChatGPT (любая версия) 4) Google Translate	4) 13
3. Если вы пользовались DeepSeek и Алисой, какой перевод вам кажется качественнее?	1) Скорее DeepSeek 2) Одинаково 3) Скорее Алиса 4) Затрудняюсь ответить / не пользовался(ась) обеими	1) 25 2) 3 3) 8 4) 7
4. Что для вас важнее всего при выборе нейросети для перевода?	1) Точность перевода 2) Скорость работы 3) Доступность 4) Удобство интерфейса	1) 6 2) 16 3) 14 4) 7
5. Сталкивались ли вы с грамматическими ошибками в переводах от нейросетей?	1) Да, часто замечаю 2) Иногда бывает 3) Нет, всегда идеально 4) Не обращаю внимания	1) 20 2) 9 3) 6 4) 8
6. Как вы оцениваете качество перевода технических терминов в DeepSeek?	1) Отлично, термины всегда точные 2) Хорошо, но иногда приходится гуглить значения 3) Плохо, термины переводятся "подилетантски" 4) Не использую DeepSeek для тех. текстов	1) 4 2) 30 3) 5 4) 4
7. Как вы оцениваете качество перевода технических терминов в Алисе?	1) Отлично, термины всегда точные 2) Хорошо, но иногда приходится гуглить значения 3) Плохо, термины переводятся "подилетантски" 4) Не использую Алису для тех. текстов	1) 9 2) 6 3) 3 4) 25

Полученные данные позволяют сделать вывод, что DeepSeek уступает Алисе по ряду ключевых параметров. Если DeepSeek справляется с базовым переводом на приемлемом уровне, то при возникновении сложных технических контекстов (терминология, падежные конструкции) качество его работы заметно снижается. Алиса, напротив, продемонстрировала большую стабильность и точность, что подтверждается как лингвистическим анализом, так и предпочтениями опрошенных пользователей. На основе этого можно рекомендовать Алису как приоритетный инструмент для изучения английского языка на материале технических текстов.

#### Литература

- [1]. Галушкин А.И. Нейронные сети: основы теории // Москва: Горячая линия. Телеком, 2012. с 496.  
[2]. Нейросеть DeepSeak / Электронный ресурс // URL: <https://chat.deepseek.com/> (Дата обращения: 24.02.2026). Режим доступа: для авториз. пользователей.  
[3]. Нейросеть Алиса AI / Электронный ресурс // URL: <https://alice.yandex.ru/> (Дата обращения: 24.02.2026). Режим доступа: для авториз. пользователей.  
[4]. M. NITSCHKE. HEAT EXCHANGER DESIGN GUIDE. A Practical Guide for Planning, Selecting and Designing of Shell and Tube Exchangers. // M. NITSCHKE, R.O. GBADAMOS. Butterworth Heinemann is an imprint of Elsevier, Waltham. с. 267.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ СИЛОВЫХ КАЧЕСТВ И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ**

В современном обществе актуальность здорового образа жизни приобретает особую значимость для студентов. Психологическое напряжение, нерегулярный график, нарушения питания и, что особенно значимо, хроническая гиподинамия формируют комплекс деструктивных факторов. Как отмечают исследователи, гиподинамия приводит к централизации кровообращения и снижению перфузии жизненно важных органов, включая сердце и мозг[4]. В этих условиях сердечно-сосудистая система (ССС), являющаяся интегральным маркером адаптационных резервов организма, становится наиболее уязвимой.

В данном контексте физическая активность приобретает роль не просто элемента здорового образа жизни, а необходимой превентивной меры в поддержании сердечно-сосудистой системы. Исследования подтверждают её полимодальный положительный эффект: от нормализации метаболизма до прямого кардиопротективного действия [1][3][5].

Гипотеза исследования: существует прямая зависимость между уровнем развития силовых качеств и показателями функционального состояния сердечно-сосудистой системы у студентов.

Цель: исследование взаимосвязи между физическими качествами и показателями функционирования ССС у студентов.

Для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы был выбран индекс Руфье – Диксона.

Интерпретация результатов осуществлялась по стандартной шкале [2]:

- 1) 0.1-5 («хороший»);
- 2) 5.1-10 («средний»);
- 3) 10.1-15 («удовлетворительный»);
- 4) 15.1-20 («плохой»).

Для оценки силовых качеств использовался тест «прыжок в длину с места», и «бег на 100 метров».

В исследовании приняли участие 34 студента технических специальностей. Собранные данные были обработаны методами математической статистики (расчёт средних значений, стандартного отклонения, коэффициента корреляции Браве-Пирсона, построение доверительных интервалов и графиков).

Оценка состояния ССС (по индексу Руфье-Диксона): среднее арифметическое значение индекса по выборке составило 9,84, что соответствует оценке «средний».

Распределение оценённых результатов среди студентов (рисунок 1):

- 1) Удовлетворительно: 50% (17 тестируемых студентов);
- 2) Средний: 44% (15 тестируемых студентов);

- 3) Плохо: 3% (1 тестируемый студент);
- 4) Хорошо: 3% (1 тестируемый студент).
- 5)

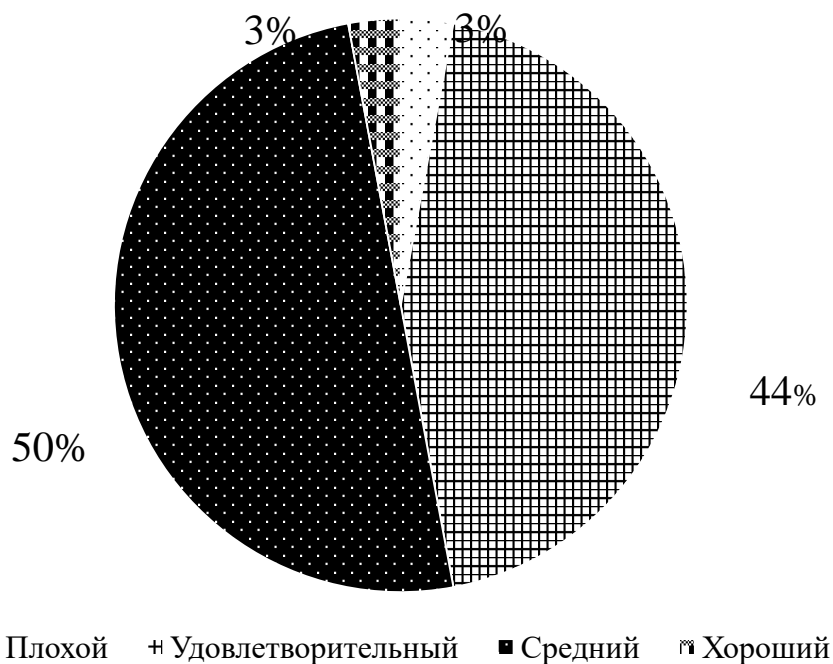


Рис. 1. Диаграмма оценённых результатов теста Руфье-Диксона среди студентов.

Доверительный интервал для генеральной средней (при  $P \leq 0.05$ ) составил 9.00 – 10.67. Это означает, что состояние ССС у выборки из 34 тестируемых студентов можно охарактеризовать как удовлетворительное и среднее.

Между индексом Руфье-Диксона и результатом в беге на 100 м: выявлена слабая положительная корреляция ( $r = 0.32$ ). Это может указывать на то, что скоростно-силовые качества, измеряемые в беге на короткую дистанцию, слабо связаны с адаптационными резервами ССС, оцениваемыми данной пробой.

Между индексом Руфье-Диксона и результатом в прыжке в длину: Обнаружена средняя отрицательная линейная корреляция ( $r = -0.61$ ). Чем ниже индекс Руфье-Диксона (т.е. лучше состояние ССС), тем выше результат в прыжке в длину (т.е. выше взрывная сила). Эта зависимость подтверждает основную гипотезу исследования.

Между прыжком в длину и бегом на 100 м: Выявлена сильная отрицательная линейная корреляция ( $r = -0.71$ ). Чем лучше результат в прыжке (выше взрывная сила), тем меньше время забега на 100 м (выше скоростно-силовые качества). Это логичное взаимное подтверждение тестов на физические качества.

Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у большинства обследованных студентов технического вуза находится на удовлетворительном и среднем уровнях. Высокий процент студентов с неудовлетворительными и удовлетворительными показателями подтверждает актуальность проблемы гиподинамии и повышенных учебных нагрузок.

Гипотеза исследования получила частичное подтверждение. Обнаружена средняя обратная корреляционная связь между показателем состояния ССС (индекс Руфье-Диксона) и уровнем развития взрывной силы (результат в прыжке в длину). Это означает, что студенты с более тренированной сердечно-сосудистой системой демонстрируют и более высокие силовые (взрывные) качества.

Корреляция между состоянием ССС и скоростно-силовыми качествами (бег на 100 м) оказалась слабой в данном исследовании. Это требует дальнейшего уточнения, возможно, с применением других функциональных проб для ССС или иных тестов на скорость.

Полученные данные переводят общие рекомендации о пользе физической активности в плоскость доказательного подхода. Они указывают на то, что развитие силовых качеств (в частности, взрывной силы) может являться не только целью физического воспитания, но и эффективным средством превентивной коррекции функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов, находящихся в условиях хронического учебного стресса и гиподинамии.

Рекомендация: в образовательный процесс студентов технических специальностей целесообразно включать регулярные тренировочные модули, направленные на развитие силовых и скоростно-силовых качеств, что будет способствовать не только улучшению физической формы, но и укреплению здоровья сердечно-сосудистой системы.

#### Литература

- [1]. Гибадуллин М.Р., Ванюшин Ю.С., Ибрагимов Р.Р., Ишмухаметова Н.Ф. Реакция сердечно-сосудистой системы лыжников-гонщиков в зависимости от уровня спортивного мастерства и гендерных особенностей / М.Р. Гибадуллин. – Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта 19, no. 3, 2024. – 247-251 с.
- [2]. Литвинов Е.В., Никифорова Л.А. Увеличение функциональных резервов организма путем занятий физической культурой по индивидуальной программе: методические рекомендации для студентов очной и заочной формы обучения и преподавателей кафедры физического воспитания и спорта / Е.В. Литвинов. – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»: Воронеж, 2017. 24 с.
- [3]. Никитченко С.Ю., Карпов Д.В., Мусаев И.С.-Х. Влияние тренировочных нагрузок на сердечно-сосудистую систему в силовых видах спорта / С.Ю. Никитченко. – Тимирязевский биологический журнал. Т. 2, № 4, 2024. – 122-128 с.
- [4]. Сбитнева О.А. Воздействие учебного процесса на организм студентов / О.А. Сбитнева. – Universum: Психология и образование: электрон. научн. журн. № 1(43), 2017.
- [5]. Смоленский А.В., Беличенко О.И., Тарасов А.В., Золичева С.Ю. Заболевания спортсменов: Учебное пособие / А.В. Смоленский. – Москва: ООО Издательство «Спорт», 2020. – 216 с.

## **ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СТУДЕНЧЕСКОЙ КОМАНДЕ ПО ВОЛЕЙБОЛУ**

Соревновательная деятельность в студенческом спорте представляет собой сложный многофакторный процесс, в котором успех определяется не только уровнем физической и технической подготовки, но и психологическими характеристиками спортсменов. Волейбол, как командный вид спорта, предъявляет особые требования к психологической совместимости игроков, их способности к саморегуляции в стрессовых ситуациях и эффективному взаимодействию на площадке. Изучение психологических особенностей соревновательной деятельности студенческой волейбольной команды является актуальной задачей, решение которой позволяет повысить эффективность тренировочного процесса и результативность выступлений. По данным исследований, до 70% проигрышей в равных по классу студенческих командах обусловлены не техническими ошибками, а психологическими срывами в ключевые моменты игры. При этом специфика студенческого спорта заключается в том, что спортсмены находятся в процессе профессионального становления, и их психика подвержена дополнительным нагрузкам, связанным с учебой, сессиями и межличностными отношениями в академической среде.

Психологическая подготовка спортсменов традиционно рассматривается как неотъемлемая часть тренировочного процесса. Однако в студенческом спорте, где спортсмены совмещают учебную деятельность с интенсивными тренировками и соревнованиями, психологические нагрузки приобретают специфический характер. Высокий уровень тревожности, вызванный экзаменационным стрессом, дефицит времени на восстановление, необходимость быстрой адаптации к меняющимся условиям игровой обстановки требует углубленного изучения и разработки специализированных методов психологической поддержки. Также у студентов-спортсменов часто наблюдается эффект «двойного стресса» [1], неудача на соревнованиях может усугубить академическую неуспеваемость и наоборот. Это создает замкнутый круг, разорвать который возможно только при системном подходе к психологическому сопровождению.

Значительное внимание в современной психологии спорта уделяется исследованию мотивационной сферы спортсменов. Для студенческой волейбольной команды характерно сочетание внешних мотивов (стремление получить разряд, защитить честь вуза) и внутренних (любовь к игре, потребность в самосовершенствовании). Преобладание тех или иных мотивов определяет устойчивость спортсмена к стрессу и его поведение в критических ситуациях матча. Важно отметить, что в студенческом возрасте мотивационная структура динамична. Под влиянием успехов или неудач, взаимоотношение с тренером и партнерами внутренние мотивы могут вытесняться внешними, что снижает

интерес к тренировкам. Тренеру необходимо поддерживать внутреннюю мотивацию через создание ситуаций успеха для каждого игрока. Также важным фактором является психологический климат в команде, уровень доверия, взаимопомощи и сплоченности напрямую влияют на эффективность игровых взаимодействий.

Соревновательная деятельность в волейболе, как утверждает Т. А. Малышева [2], характеризуется высокой эмоциональной насыщенностью. Быстрая смена игровых эпизодов, непосредственный контакт с соперником, ответственность за результат, все это вызывает значительные эмоциональные реакции. Способность спортсмена управлять своим эмоциональным состоянием является ключевым компонентом его надежности. Особенно это важно для связующего игрока, от которого зависит организация атакующих действий, и для либеро, на котором лежит ответственность за прием сложных подач [3]. В студенческих командах, где игроки имеют разный уровень подготовки и опыта, эмоциональные «качели» встречаются чаще. Молодые спортсмены склонны к перепадам настроения, после выигранного очка они могут расслабиться, после проигрыша начать совершать невынужденные ошибки. В связи с этим особую ценность приобретают навыки саморегуляции (дыхательные техники, методы переключения внимания). Для систематизации психологических аспектов, влияющих на успешность соревновательной деятельности студенческой волейбольной команды, можно выделить несколько ключевых блоков, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Психологические факторы успешности соревновательной деятельности в студенческом волейболе

Компонент	Содержание	Проявление в волейболе
Мотивационный	Преобладающие мотивы участия в соревнованиях, целевые установки.	Стремление к победе в отдельном розыгрыше, желание выполнить установку тренера, боязнь подвести команду.
Эмоционально-волевой	Способность регулировать эмоциональное состояние, волевые усилия для преодоления трудностей.	Сохранение самообладания после проигранного очка, мобилизация на решающую подачу, подавление раздражения на партнера.
Коммуникативный	Эффективность взаимодействия, взаимопонимание, психологическая совместимость.	«Чувство партнера» при выполнении блокирования, быстрота принятия совместных решений в защите, поддержка после ошибки.
Когнитивный	Восприятие игровой ситуации, быстрота принятия решений, тактическое мышление.	Предугадывание действий соперника, выбор места для атаки, переключение внимания с атаки на защиту.

Коммуникативный компонент [4] в студенческой команде имеет свою специфику, связанную с неформальными отношениями вне спортивной

площадки. Часто игроки являются однокурсниками, что может привести к улучшению взаимопонимания, так и создавать дополнительные конфликтные зоны. Тренеру важно отслеживать не только спортивные показатели, но и межличностные отношения в команде. Социометрические исследования [5] показывают, что в успешных студенческих волейбольных командах, существует несколько микрогрупп, связанных общими интересами, но при этом есть один или два общепризнанных лидера, способных объединить всех игроков для решения общей задачи.

Для диагностики психологических особенностей членов студенческой волейбольной команды может использоваться комплекс методик. Во-первых, оценка ситуационной и личностной тревожности (методика Спилбергера-Ханина) [6]. Проводится перед ответственными играми для выявления у спортсменов, находящихся в состоянии чрезмерного возбуждения. Во-вторых, определение типа темперамента. Позволяет прогнозировать поведение игроков в стрессовых ситуациях. В-третьих, социометрия. Выявление лидеров, предпочитаемых партнеров для взаимодействия, а также изолированных игроков, что важно для формирования звеньев и улучшения психологического климата. И наконец, анализ волевых качеств (оценка целеустремленности, настойчивости и самообладания).

На основе анализа психологических особенностей студенческой волейбольной команды можно предложить ряд рекомендаций, направленных на повышение эффективности соревновательной деятельности. В первую очередь, индивидуальный подход в тренировке. Тренеру необходимо учитывать тип темперамента и уровень тревожности каждого игрока. Для холериков эффективны упражнения на сдерживание эмоций, для флегматиков задания на ускорение принятий решения. Второй рекомендацией является развитие командой сплоченности. Регулярное проведение командообразующих мероприятий вне спортивного зала способствует улучшению взаимопонимания и снижению конфликтности. Далее происходит обучение методам саморегуляции. Включение в разминку или заключительную часть тренировки дыхательных упражнений. Четвертой рекомендацией является работа с мотивацией. Тренер должен создавать ситуации успеха для каждого игрока, не зависимо от его роли в команде, даже запасные игроки должны чувствовать свою значимость. И последней рекомендацией будет психологическая подготовка к соревнованиям. Моделирование стрессовых ситуаций на тренировках помогает спортсменам адаптироваться к реальным условиям матча.

Результаты такого мониторинга позволяют тренеру и спортивному психологу разрабатывать индивидуальные программы коррекции. Например, для тревожных игроков эффективны методы дыхательной гимнастики и идеомоторной тренировки, для спортсменов с низкой стрессоустойчивостью моделирование стрессовых ситуаций на тренировках. Однако на практике в большинстве студенческих команд отсутствует системная психологическая работа. Тренеры часто ориентированы только на физическую и техническую подготовку, упуская из виду психологический фактор. Это приводит к тому, что

команды, хорошо подготовленные функционально, проигрывают в равной борьбе из-за неспособности справиться с давлением.

Одним из вызовов является то, что в большинстве вузов отсутствует ставка психолога, и вся психологическая работа ложится на тренера, который не всегда обладает достаточными знаниями в этой области. Для этого перспективным направлением является разработка методических рекомендаций для тренеров студенческих команд по основам спортивной психологии, а также внедрение в учебно-тренировочный процесс простых и эффективных методов самодиагностики и саморегуляции для самих спортсменов.

Психологические особенности соревновательной деятельности в студенческой волейбольной команде представляют собой сложный комплекс мотивационных, эмоциональных, коммуникативных и когнитивных факторов. Успешность выступлений команды напрямую зависит от учета этих особенностей в тренировочном процессе и соревновательной практике. Предложенная структура психологических компонентов и методы их диагностики позволяют системно подходить к психологической подготовке спортсменов. Дальнейшая разработка этой темы, включая создание специализированных тренингов и программ психологического сопровождения, будет способствовать повышению конкурентоспособности студенческих волейбольных команд и гармоничному развитию личности спортсменов. Осознание того, что психология является таким же важным компонентом подготовки, как физика или тактика, должно стать основой для подготовки тренерских кадров в системе высшего образования.

#### Литература

- [1]. Макеев В.А. Психология эмоциональных состояний [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов. Электрон. текстовые дан. - изд. 2-е, стер. - СПб : Лань, 2026. URL: <https://e.lanbook.com/book/513866>
- [2]. Мальшева Т.А. Физическая подготовка волейболистов : учебно-методическое пособие. Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2023. 45 с.
- [3]. Антонов А.А. Элективные курсы по физической культуре и спорту. Основы игры в волейбол : учебно-методическое пособие. Иваново : Верхневолжский ГАУ, 2024. 78 с.
- [4]. Власова Е.В. Психология общения в сфере физической культуры и спорта [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО. Электрон. текстовые дан – СПб. : Лань, 2025. URL: <https://e.lanbook.com/book/440000>
- [5]. Перевозкин С.Б. Особенности ролевой идентичности подростков в зависимости от социометрического статуса // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия «Акмеология образования. Психология развития». 2022. № 1. С. 35-45.
- [7]. Яковлев Б.П. Мотивация и эмоции в спортивной деятельности [Электронный ресурс]. Электрон. текстовые дан. - изд. 3-е, стер. – СПб. : Лань, 2022. URL: <https://e.lanbook.com/book/198611>

## МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УРОКАХ ЛИТЕРАТУРНОГО ЧТЕНИЯ

Цель статьи – рассмотреть методы организации творческой деятельности, используемые на уроках литературного чтения. Охарактеризуем основные из них. Творческие работы «по следам прочитанного».

Такие работы представляют собой особый вид деятельности учащихся с художественным текстом, в процессе которой реализуется их личностное, эмоционально образное отношение к произведению.

Перечислим творческие методы, используемые на уроке.

1. Выразительное чтение фрагментов с последующим анализом различных интерпретаций.

2. Графическое иллюстрирование.

3. Словесное рисование (создание устных словесных образов).

4. Творческий пересказ.

5. Чтение по ролям.

6. Элементы драматизации.

Рассмотрим некоторые из этих методов.

*Словесное рисование* требует особенного внимания, поскольку часто его ошибочно относят к пересказу. Его цель – помочь ребенку приблизиться к художественным образам произведения, развить воображения и оформить возникшие зрительные представления в словесной форме. При организации работы над воображаемой картиной учитель направляет внимание учащихся тремя ключевыми вопросами:

– что именно будет изображено? (определение содержания картины, выбор эпизода);

– как будут расположены объекты? (обсуждение композиции: передний и задний план, центр, левая и правая стороны, позы и расположения персонажей);

– какие цвета и оттенки будут использованы? (анализ колорита и цветового решения).

Рассмотрим использование словесного рисования на уроке по произведению В.Ю. Драгунского «Тайное становится явным». Учитель предлагает детям нарисовать словесную картину к кульминационному эпизоду рассказа, моменту, когда Дениска выкидывает кашу в окно и она приземляется на шляпу прохожего. Что мы нарисуем на картине? Ученики отвечают, что мы изобразим открытое окно, из которого летит тарелка с кашей. На улице – прохожий, в шляпу которого угодила каша. На картине должен быть Дениска, стоящий у окна, и мама, которая должна вбежать в комнату на шум. Как мы расположим предметы на картине? На переднем плане в центре мы изобразим прохожего. Он будет в строгом пальто и шляпе. Опишем самый забавный и драматичный момент: каша только что попала в него, шляпа сбилась набок, по

полям шляпы и по лицу мужчины стекает манная каша. Он изумлен и сильно возмущен. На среднем плане, слева, будет раскрытое окно. В окне видна фигура Дениски: видна только его голова, плечи и руки. Он смотрит с испугом на результат своего поступка. На заднем плане – городской двор. Видна стена соседнего дома, скамья и несколько деревьев. Какие краски используем для картины? Цвета должны быть яркими. День солнечный, небо изобразим голубым с белыми облаками. Прохожий одет в строгое серое пальто, шляпа черного цвета, а по ней стекает белая манная каша. Дениска одет в домашнюю одежду, а лицо красное от испуга.

Такая работа приучает детей внимательно вчитываться в текст, чтобы найти детали: как именно выглядел Дениска дома, что могло быть во дворе, как автор описывает прохожего. Прием словесного рисования на материале рассказов Драгунского позволяет не только развить воображение, но и глубже прочувствовать комическую ситуацию, что является визитной карточкой писателя.

*Метод драматизации* включает в себя:

- чтение по ролям;
- пантомиму;
- создание живых картин;
- инсценирование.

Пантомима позволяет учащимся через пластику и движения передать содержание эпизода, понять характер персонажа и особенности описанной ситуации, не прибегая к словам. Этот прием особенно эффективен при работе с динамичными и комичными сценами. Например, учитель может предложить детям изобразить с помощью пантомимы, как девушки-маляры красили забор в произведении Драгунского «Сверху, вниз, наискосок!». Работая с рассказом «Заколдованная буква», дети могут через пантомиму передать, как Аленка, Мишка и Дениска пытаются произнести заветные слова «шишка». Каждый из них по-своему смешно вытягивает губы, пытаясь выговорить «сыски», «хыхки» или «фыфки». Такая пластическая мимическая интерпретация помогает лучше осознать комизм речевой ситуации, описанной автором.

*Чтение по ролям и инсценирование* помогают воспроизвести диалоги и действия персонажей в динамике. Особый интерес для инсценирования представляют такие рассказы, как «Он живой и светится» (диалог Дениски и Мишки во дворе), «Что любит Мишка» (диалог на уроке пения).

*Метод проектов* на уроках литературного чтения.

Реализация проектной деятельности в рамках уроков литературного чтения в младших классах требует учета возрастных особенностей учеников. Результативность проекта напрямую зависит от продуманного планирования и поддержания положительного эмоционального настроения. Выделим ключевые аспекты, которые важно учитывать при организации такой работы.

1. Выбранная тема для проекта должна быть значимой и интересной для школьников, соответствовать их возрасту.

2. Ставя цели, необходимо убедиться, что они сформулированы ясно, достижимы и имеют временные рамки.

3. На начальном этапе обучения предпочтительно выбирать несложные проекты – исследовательские, творческие или информационные.

4. По окончании работы над проектом полезно организовывать общее обсуждение.

5. Роль педагога в проектной деятельности – направляющая и поддерживающая. Он не только управляет процессом, но и помогает детям советами и мягко корректирует их действия.

6. Для оформления работы следует заранее подготовить необходимые материалы.

7. Взаимодействие в группах помогает младшим школьникам учиться договариваться, слушать друг друга и работать сообща.

8. Защита или презентация готового проекта – значимый этап, дающий детям возможность продемонстрировать результат своего труда.

*Создание «книжки-малышки».*

Это одна из наиболее эффективных и доступных форм организации творческой деятельности младших школьников на уроках литературного чтения. Обращение к произведениям В.Ю. Драгунского при создании «книжки-малышки» обуславливается их малым объемом, динамичностью и комическим характером, что стимулирует творческую активность.

При разработке структуры «книжки-малышки» учитель может предложить детям различные типы творческих заданий, адаптированные под конкретные рассказы. Так, могут быть предложены следующие рубрики: иллюстрирование ключевых эпизодов; кроссворды и загадки по содержанию рассказов; раскраски с изображением главных героев.

Разнообразие заданий обеспечивает учет индивидуальных особенностей каждого ребенка.

Процесс создания «книжки-малышки» включает три этапа. На подготовительном этапе учащиеся знакомятся с произведениями Драгунского, изучают их и выбирают понравившуюся им тематику под руководством учителя. Основной этап отводится изготовлению книжки. Дети складывают и скрепляют листья, делают обложку, рисуют иллюстрации и записывают текст. На заключительном этапе дети выступают со своей работой или организуют выставку, что, по мнению Е.Н. Землянской, способствует развитию самооценки и коммуникативных навыков [1].

Создание «книжки-малышки» по рассказам Драгунского является эффективной формой организации творческой деятельности младших школьников. В ходе работы у детей закрепляется интерес к чтению, углубляется понимание содержания через его передачу в рисунках и текстах, развиваются ручные умения и навыки взаимодействия в группе.

*Подготовка классного литературно-художественного журнала (альманаха).*

Это коллективная форма работы, объединяющая усилия всего класса. В контексте изучения произведений Драгунского создание альманаха позволяет не только обобщить и систематизировать прочитанное, но и представить их в творческой интерпретации, выполненной самими детьми.

Литературно-художественный журнал в данном случае является рукотворным сборником, который включает в себя детские тексты и иллюстрации, объединенные единой тематикой. Работая над этим видом проектной деятельности, школьники развивают коммуникативные навыки: учатся договариваться, распределять роли и отвечать за полученный результат.

Содержание альманаха определяется совместно с детьми. Например, для рассказа «Тайное становится явным» это могут быть страницы с забавными отрывками, портреты героев, иллюстрации к смешным моментам, придуманное продолжение рассказа, кроссворд, справка о писателе.

#### *Сочинение.*

Это один из важнейших инструментов развития связной речи, образного мышления и творческих способностей младших школьников. У детей формируются основные речевые умения: способность понять и раскрыть тему, собирать и систематизировать материал, выстраивать композицию и использовать языковые средства соответственно замыслу.

Сложной формой работы являются сочинения на обобщающие темы или сочинения о творчестве писателя. При изучении произведений Драгунского возможны такие темы, как «Смешное и грустное в рассказах В.Ю. Драгунского», «Мой ровесник Дениска» или «Что такое дружба по мнению Драгунского». Подготовка к таким сочинениям требует особой тактики. Учитель должен построить беседу так, чтобы дети в своих работах могли анализировать произведения, а пересказ служил основой для собственных мыслей школьника.

*Изложение.* Также является одним из важнейших видов речевой деятельности в начальной школе. Оно способствует практическому усвоению языка, формирует и совершенствует связную речь у учащихся. Внедрение в школьную практику творческих изложений помогает школьникам раскрыть свой потенциал, а также показать языковую полноту русского языка, что помогает развить коммуникабельность ребенка. При написании такого рода изложений учащиеся прибегают к использованию литературных приемов, что требует больших усилий.

Творческие изложения развивают воображения учащихся, повышают интерес к чтению художественных произведений, способствуют глубокому пониманию идейного смысла. В них сталкиваются две противоположные задачи: подражание образцу и творчество. Следует стремиться к наибольшему сходству или же дать возможность ребенку творчески перестроить текст? Учитель должен выбрать методику, ориентируясь на способности учеников.

Творческое изложение следует проводить по следующему плану: учитель выразительно читает текст и объясняет непонятные слова и выражения, проводит беседу с классом о содержании произведения. В ходе этой беседы учитель добивается ответов на следующие вопросы:

Какая основная мысль текста?

На какие части текст делится?

Какая связь между частями?

Какие художественные средства использовались для раскрытия смысла?

После беседы педагог просит пересказать текст, еще раз выразительно читает его, после чего учащиеся приступают к работе.

Главная дидактическая цель творческого изложения – сформировать умение подробно пересказывать тексты разных стилей и типов.

Итак, подведем итог. Рассказы В.Ю. Драгунского обладают необходимыми свойствами, подходящими для творческой деятельности:

– повествование ведется от сверстника, что помогает детям проникнуть в духовный мир персонажа;

– рассказы имеют четкую структуру и динамичный сюжет;

– персонажи сталкиваются с жизненными ситуациями, знакомыми каждому ребенку;

– приблизить чужие ситуации к собственным помогают наличие диалогов, юмористических сцен.

Вышерассмотренные методы творческой деятельности помогают учащимся глубже погрузиться в художественный мир произведений Драгунского, вызывают сопереживание героям, позволяют выразить собственное мнение к происходящему в рассказах. Также использование рассказов Драгунского на уроках литературного чтения способствует не только развитию связной речи учащихся, но и формированию воображения, эмоциональной сферы и интереса к чтению.

#### Литература

1. Землянская Е.Н. Педагогика начального образования: учебник и практикум для вузов. М.: Издательство Юрайт, 2025. 251 с. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564953> (дата обращения: 13.03.2026).

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДКАСТОВ И ВИДЕОКОНТЕНТА НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ ДЛЯ РАЗВИТИЯ НАВЫКОВ АУДИРОВАНИЯ**

Актуальность формирования навыков аудирования в контексте иноязычной подготовки обусловлена ключевой ролью данного вида речевой деятельности в обеспечении успешной межкультурной коммуникации. В условиях глобализации, где владение английским языком выступает фактором профессиональной мобильности и доступа к международным информационным ресурсам, способность воспринимать устную речь на слух является базовой для развития коммуникативной компетенции в целом. Вместе с тем процесс овладения аудированием сопряжён со значительными трудностями. Обучающиеся, даже обладающие достаточным словарным запасом и знанием грамматических норм, зачастую оказываются не готовы к восприятию живой речи, характеризующейся редукцией звуков, вариативностью темпоральных характеристик, наличием акцентов и национальных вариантов английского языка.

Цель данного исследования состоит в оценке дидактического потенциала аутентичных англоязычных подкастов и видеоконтента в формировании навыков восприятия спонтанной иностранной речи с учётом методических особенностей их интеграции в учебный процесс.

Традиционно для обучения аудированию в системе иноязычной подготовки применялись учебные аудиозаписи и тексты, специально адаптированные для студентов. Раньше в обучении часто использовались материалы, которые помогали осваивать новую лексику и грамматику постепенно, шаг за шагом, с плавным усложнением. Это действительно было удобно для учащихся. Однако у таких материалов был и заметный минус: они звучали слишком искусственно. Речь в них, как правило, произносилась медленно, отчётливо и без тех особенностей, которые характерны для реального общения. Из-за этого студенты нередко испытывали трудности, когда сталкивались с естественной речью носителей языка. Именно поэтому в последние годы всё большую роль в обучении начинают играть аутентичные ресурсы, прежде всего подкасты и видеоконтент.

Подкасты сегодня по праву считаются одним из удобных и эффективных инструментов при изучении иностранного языка. Во многом это связано с их доступностью и большим тематическим разнообразием [1]. Существуют подкасты о новостях, науке, культуре, путешествиях, повседневной жизни и множестве других тем. Благодаря подкастам студент может выбирать материалы, которые подходят ему не только по уровню языка, но и по интересам. Их главное преимущество в том, что звучащая речь в них максимально естественная: носители говорят в привычном темпе, с характерным произношением и интонацией. Это помогает постепенно привыкать к тому, как

английский язык звучит в реальной жизни. Ещё один плюс подкастов – удобство. Их можно слушать где угодно: в транспорте, на прогулке, во время тренировки или по дороге на учёбу. За счёт этого обучение становится более гибким и легко вписывается в повседневный ритм.

Однако работа с подкастами будет действительно полезной только при грамотном подходе. Обычно сначала студентов знакомят с темой выпуска и ключевой лексикой, которая может встретиться в записи. Затем подкаст прослушивают один раз, чтобы уловить общий смысл, а после этого – ещё раз, уже более внимательно, с разбором деталей. После прослушивания можно выполнять разные задания: выделять основную мысль, отвечать на вопросы, пересказывать содержание своими словами. Особенно эффективным считается транскрибирование – запись услышанного текста. Такой приём развивает не только навык восприятия речи на слух, но и помогает лучше замечать особенности произношения, ритма и интонации. Постепенно это формирует устойчивые навыки аудирования и делает восприятие спонтанной английской речи более уверенным.

Не менее важную роль в обучении играет и видеоконтент. В отличие от обычных аудиоматериалов, он задействует не только слух, но и зрительное восприятие. Мимика, жесты, обстановка, действия говорящих – всё это помогает лучше уловить смысл сказанного. Для начинающих это особенно важно, поскольку на первых этапах изучения языка учащимся ещё сложно воспринимать иностранную речь только на слух [2]. Видео даёт дополнительную опору: даже если какое-то слово остаётся незнакомым, его значение нередко можно понять из ситуации. Помимо этого, видеоматериалы обычно вызывают больший эмоциональный отклик и воспринимаются как более увлекательные, а значит, повышают интерес к занятиям и делают сам процесс обучения более живым.

Сегодня существует немало платформ, предлагающих обучающий видеоконтент для русскоязычных пользователей. Одной из самых известных можно назвать PuzzleEnglish, где обучение строится на фрагментах фильмов и сериалов. Пользователь может слушать отдельные реплики, повторять их и проверять, насколько правильно понял содержание. Платформа Lingualeo также предлагает видеоматериалы в сочетании с упражнениями на закрепление лексики и развитие навыков восприятия речи на слух. Онлайн-сервис Skyeng объединяет занятия с преподавателем и самостоятельную работу с видеоматериалами в рамках уроков. Дополнительные возможности предоставляет и EnglishDom, где студенты могут заниматься с интерактивными видеоуроками.

Отдельного внимания заслуживают русскоязычные интернет-каналы, в которых объяснение материала даётся на русском языке, а практическая часть строится на английском. Так, канал «Английский по плейлистам» предлагает последовательные видеокурсы, где темы изучаются поэтапно и с постепенным усложнением. Проект «PuzzleEnglish», в свою очередь, сочетает объяснение материала с упражнениями и элементами игрового подхода. Удобство подобных

ресурсов заключается в том, что они ориентированы именно на русскоязычную аудиторию и учитывают трудности, которые чаще всего возникают у таких учащихся при восприятии английской речи.

Работа с видеоконтентом также предполагает использование определённых методических приёмов. На начальном этапе полезно смотреть видео с субтитрами – сначала с русскими или английскими, а затем постепенно переходить к просмотру без дополнительной текстовой поддержки [3]. Эффективными оказываются повторение отдельных фраз за диктором, составление краткого конспекта по содержанию, а также обсуждение увиденного в парах или небольших группах. Видеоматериалы можно использовать и как основу для дискуссий, что способствует развитию не только аудирования, но и устной речи.

Если сравнивать подкасты и видеоконтент, можно увидеть как общие черты, так и различия. Оба формата основаны на аутентичной речи, охватывают широкий круг тем, легко доступны через интернет и способны повысить интерес к изучению английского языка. Однако воздействуют они на обучающихся по-разному. Подкасты в большей степени развивают именно слуховое восприятие, поскольку при работе с ними студент не получает визуальных подсказок. По этой причине они особенно полезны на более высоком уровне владения языком [4]. Видеоконтент, напротив, облегчает понимание благодаря зрительной опоре, поэтому он особенно эффективен на начальных этапах обучения.

Таким образом, и подкасты, и видеоматериалы можно рассматривать как действенные средства развития навыков восприятия английской речи на слух. Подкасты погружают учащихся в естественную языковую среду и учат понимать речь без помощи визуального контекста. Видео, в свою очередь, делает восприятие более доступным благодаря невербальной информации и общей ситуации общения, что особенно важно для начинающих. Совместное использование этих ресурсов позволяет выстроить более целостную систему обучения, сочетающую доступность, постепенность и практическую направленность.

На основании проведённого анализа можно сделать вывод, что наиболее целесообразным является комбинированный подход. На первых этапах обучения разумнее опираться на видеоконтент, поскольку он помогает сформировать базовое понимание речи и поддерживает мотивацию студентов. Подкасты же стоит активнее вводить позже, когда у учащихся уже сформирован определённый словарный запас и они готовы воспринимать естественный темп речи. Эффективность такой работы возрастает, если дополнительно использовать субтитры, повторное прослушивание, транскрибирование, а также обсуждение услышанного или увиденного в парах и группах.

Перспективы дальнейших исследований можно связать с более глубоким изучением того, как различные форматы подкастов и видеоматериалов влияют на развитие навыков аудирования у студентов разных возрастов и с разным уровнем владения языком. Не менее интересным направлением остаётся и использование цифровых технологий в обучении: интерактивных платформ,

мобильных приложений и инструментов на основе искусственного интеллекта. Всё это может сделать обучение более индивидуальным, а также дать студентам больше возможностей для самостоятельной и регулярной практики.

#### Литература

- [1]. Самарская С.В., Кисель И.Ф. Применение подкастинга в процессе обучения иностранному языку // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 7 (109). – Ч. 4. – С. 101-104.
- [2]. Бикус Д.С., Заворуева Л.А., Шестакова О.А. Особенности применения современных аудиовизуальных средств при обучении аудированию на занятиях по английскому языку в техническом вузе // Известия ВГПУ. – 2019. – С. 85-89.
- [3]. Стопнеева О.Н. Использование видеоконтента иностранных платформ в обучении английскому языку студентов университета // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2023. – Т. 1, № 6 (96). – С. 119–133.
- [4]. Саямян А.А. Использование подкастов на английском языке для развития навыков аудирования // Лингвистика. – 2024. – № 2. – С. 82-93.

## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕКЦИЯ 5

№	ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
1.	Базуев А.С. ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПАСЕК И СБОРА МЕДА	3
2.	Базуев А.С. ПРОБЛЕМАТИКА ВОЗДЕЙСТВИЯ МЕТИЛ-ТРЕТ-БУТИЛОВОГО ЭФИРА НА ЭКОЛОГИЮ	6
3.	Грищенко Д.С. ТЕХНИЧЕСКОЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЭЛЕКТРОДЕГИДРАТОРОВ	8
4.	Иванов Е.С. МАТРИЧНО-ПРОЕКЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ШУМОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА СМЕЖНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ	12
5.	Карпеченко А.И. ИЗГОТОВЛЕНИЕ КРАСОК НА ОСНОВЕ НАТУРАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ	16
6.	Клименкова В.Н. ОВСЯНОЕ ПЕЧЕНЬЕ, КАК НОСИТЕЛЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ: ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ РЕШЕНИЙ	19
7.	Клименкова В.Н. РАЗРАБОТКА УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ СТАНКА С ЧПУ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НАСАДКИ НА МАТРИЦЫ ФОРМОВОЧНОЙ МАШИНЫ МЭФ-С1 С ЦЕЛЬЮ РАСШИРЕНИЯ АССОРТИМЕНТА ОВСЯНОГО ПЕЧЕНЬЯ	23
8.	Клименкова В.Н. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ И ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ОВСЯНОГО ПЕЧЕНЬЯ С ШОКОЛАДНОЙ КРОШКОЙ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННЫХ ДИЕТИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ	28
9.	Колабская Д.А. ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПРЕДИКТИВНОЙ АНАЛИТИКИ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ	31
10.	Колесников К.Ю. ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ НЕФТЯНЫХ ПЕКОВ	35
11.	Королёв А.В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ С РЕЗКОПЕРЕМЕННОЙ НАГРУЗКОЙ	38
12.	Макаренко Е.А. ИССЛЕДОВАНИЕ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ И СТАБИЛЬНОСТИ КАЧЕСТВА КОНФЕТ ФРУКТОВОГО ГРИЛЬЯЖА	42
13.	Макаренко Е.А. ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА ФРУКТОВОГО ГРИЛЬЯЖА С УЧЁТОМ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЫРЬЯ	44

14. *Одаренко М.О. КОМПАРАТИВНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ИСПОЛЬЗУЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА СУШКИ КАКАО-ПРОДУКТОВ* 47
15. *Осипов Д.П. ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ СЖИЖЕННОГО ГАЗА* 51
16. *Осипов Д.П. СЛАНЦЕВОЕ МАСЛО: РЕВОЛЮЦИЯ ПОДЗЕМНОЙ ДОБЫЧИ ПРОТИВ ТРАДИЦИОННЫХ НАЗЕМНЫХ МЕТОДОВ* 54
17. *Самусева П.Е. ПРИМЕНЕНИЕ ВАКУУМНОГО ПОСОЛА В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНОГО ДЕЛИКАТЕСА «КАРБОНАД»* 59
18. *Смирнова Е.Е. НАЗНАЧЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕПЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ КАМЕРНОГО ТИПА* 62
19. *Смирнова Е.Е. ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ТРУБЧАТЫХ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЕЙ (ТЭНОВ)* 66
20. *Требина П.М. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ ЭКСТРАКЦИИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ* 69
21. *Требина П.М. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВИБРАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКСТРАГИРОВАНИЯ ИНУЛИНА ИЗ КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА* 73
22. *Штин-Соломин Л.Р. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ ЗАМЕДЛЕННОГО КОКСОВАНИЯ В НЕОБОГРЕВАЕМЫХ И ОБОГРЕВАЕМЫХ КАМЕРАХ* 77

**№** **СЕКЦИЯ 6**  
**ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ**

1. *Алейникова А.В. АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ И ОСОБЕННОСТЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ* 81
2. *Андрющенкова А.А. ПЕРСПЕКТИВЫ АНАЛИЗА КРЕДИТНЫХ РИСКОВ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ* 84
3. *Артюхова П.А. ПРИМЕНЕНИЕ БИОИНСПИРИРОВАННЫХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ ТАРГЕТИРОВАНИЯ ТУРИСТСКИХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ* 87
4. *Борисова А.А. ИТ-КОНТРОЛЛИНГ ПРОЦЕССА УЧЁТА РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ: ОГРАНИЧЕНИЯ ТРАДИЦИОННЫХ ПОДХОДОВ И ПОТЕНЦИАЛ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ* 91
5. *Борисова А.А. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ* 94
6. *Волкова Е.С. ИНТЕГРАЦИЯ ПРОЕКТНОГО И ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УПРАВЛЯЕМОСТИ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ЭТАПЕ ЗАПУСКА* 98

7. Дроздов Н.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ КОНТРОЛЛИНГА РИСКОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ЗАДАЧАМИ ИТ-ПРОЕКТА 102
8. Дроздов Н.В. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВАЙБКОДИНГА В БИЗНЕС-АНАЛИТИКЕ 107
9. Животикова К.Ю. ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ: ТРЕНДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ 112
10. Жмакина Ю.В. РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 117
11. Зубарева В.Н. МЕТОДЫ И КЛАССИФИКАЦИИ ПРИЧИН ВОЗВРАТА ТОВАРОВ В УСЛОВИЯХ НЕПОЛНОТЫ КЛИЕНТСКИХ ДАННЫХ 119
12. Зубарева В.Н. АРХИТЕКТУРЫ VISSTM С МЕХАНИЗМОМ ВНИМАНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ФИНАНСОВЫХ РИСКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ 124
13. Ильинский Г.М. ВЫБОР ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПО ТЕПЛОЗАЩИТЕ И СИСТЕМЕ ОТОПЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ НА ОСНОВЕ СТОИМОСТИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА 128
14. Ковалев А.И. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ НА УДЕРЖАНИЕ КЛИЕНТОВ НА РЫНКЕ СЕМЯН И ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА 133
15. Колабская Д.А. УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫМИ РИСКАМИ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ ДАННЫХ НА ВСЕХ ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА КОНСАЛТИНГОВОГО ПРОЕКТА 137
16. Кулакова П.Е. АНАЛИЗ СУЩНОСТИ УГРОЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ИХ ОЦЕНКИ 140
17. Кулакова П.Е. ИНСТРУМЕНТЫ IAST-АНАЛИЗА: ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И ПРЕИМУЩЕСТВА ДЛЯ ЗАЩИТЫ ВЕБ-СЕРВИСОВ 144
18. Лакомова Д.В. РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ОПТИМИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА УЧЕТА ТОИР С ПРЕДИКТИВНЫМ ИНИЦИИРОВАНИЕМ РЕМОНТНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЦИИ ERP-СИСТЕМЫ И АНАЛИТИКИ ДАННЫХ 148
19. Лукьянова В.Л. РОЛЬ И ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА МЕБЕЛИ 152
20. Максимова Я.В. ТЕКУЧЕСТЬ КАДРОВ СРЕДИ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ: ПРИЧИНЫ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ 155

21. *Малевич Е.П. АНАЛИЗ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНКИ ЗАЯВОК В РАМКАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЗАКУПКИ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОДУКЦИИ* 159
22. *Мамаева К.С. ЛОГИКА ВЫСКАЗЫВАНИЙ И ЕЕ РОЛЬ В ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ* 163
23. *Маслов И.Д. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ УПРАВЛЕНИЯ ЗАКАЗОМ КЛИЕНТА* 170
24. *Меньшиков Е.Д. АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТОМ ПО СОЗДАНИЮ ИНТЕРНЕТ-КАТАЛОГОВ ОРГАНИЗАЦИИ* 175
25. *Минин В.С. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ* 179
26. *Набиев Д.М. ИНСТРУМЕНТЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНЫМИ ПРОЦЕССАМИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ* 182
27. *Никитин Г.О. ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА В РОССИИ В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ* 186
28. *Павлов Д.А. МОДЕЛЬ УЧЕТА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ И ПРОФИЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИ ПРИЕМЕ АБИТУРИЕНТОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ* 191
29. *Павлова Е.А. МЕТОД СЕМАНТИЧЕСКОГО СОПОСТАВЛЕНИЯ ТОВАРНОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ ДЛЯ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ* 195
30. *Панасов В.О. АНАЛИЗ ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ПРОЕКТОВ* 200
31. *Рупшиц Н.А. ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ С ПОМОЩЬЮ ИИ-АССИСТЕНТА* 204
32. *Рупшиц Н.А. РАЗРАБОТКА ИИ-МЕТОДА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАДАЧ СРЕДИ УЧАСТНИКОВ КОМАНДЫ* 210
33. *Рупшиц Н.А. РЕШЕНИЕ И ВЫЯВЛЕНИЕ ВНЕШНИХ И ВНУТРЕННИХ УГРОЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ПРОЦЕССЕ КОМАНДООБРАЗОВАНИЯ* 215
34. *Рупшиц Н.А. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ANTI-BOT-СИСТЕМ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ* 219
35. *Рыжкович Д.А. СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЗАКУПКАМИ НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ ИИ-АГЕНТОВ* 223
36. *Селиванова А.А. СПЕЦИФИКА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ В КРЕАТИВНЫХ ИНДУСТРИЯХ* 227

37. Сидельникова А.С. ИНСТРУМЕНТЫ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИТ-КОМПАНИИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЛИНГА 231
38. Сидельникова А.С. ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РАДИОСВЯЗИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ 236
39. Сизова К.К. КЛАССИФИКАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТОВ ВНЕДРЕНИЯ НОВОГО ПРОДУКТА В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ 240
40. Смирнова Е.А. ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННЫХ РОССИЙСКИХ МУЗЕЕВ 243
41. Сорокина И.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ СТРАТЕГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА В РАЗВИТИИ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ТЕХНИКИ 247
42. Сосновский М.Д., Хочуев Р.А., Басистый А.А., Дудогло М.И., Шахбанов А.Т. ЗАМКНУТЫЙ ЯДЕРНЫЙ ТОПЛИВНЫЙ ЦИКЛ: ОТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИМПЕРАТИВА К ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ 250
43. Столяренко М.А. ИНСТРУМЕНТЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЛИНГА В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ НА ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМАХ 254
44. Сухиненко Д.С. РОЛЬ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ В ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ РЕГИОНОВ РОССИИ 259
45. Устиненкова А.В. БИОИНСПИРИРОВАННЫЙ АЛГОРИТМ ПЛАНИРОВАНИЯ РЕМОНТНЫХ РАБОТ БРИГАД В УСЛОВИХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ 263
46. Холиков А.Ю. АНАЛИЗ РЫНКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ СЕКЦИЙ ПО КАРАТЭ В РОССИИ 268
47. Чернова Е.А. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ 271
48. Штемпель А.Н. ВОЗМОЖНОСТИ РОСТА ЭФФЕКТИВНОСТИ МАЛОГО ПРОИЗВОДСТВА РЭА НА ОСНОВЕ SIX SIGMA 276
49. Эсальнек С.Е. АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ ЗРЕЛОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ 280
50. Юняшин А.А. АДАПТИВНОЕ ПРОЦЕССНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ МАРКЕТИНГОВЫМИ ЗАТРАТАМИ ФИНАНСОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ 285

- Юняшин А.А. УПРАВЛЕНИЕ МАРКЕТИНГОВЫМИ ЗАТРАТАМИ 289  
51. В ФИНАНСОВОМ СЕКТОРЕ С УЧЕТОМ РЕГУЛЯТОРНЫХ И  
РИСК-ФАКТОРОВ

## СЕКЦИЯ 7

### № НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, СПОРТА, ОБЩЕСТВЕННЫХ НАУК И ЛИНГВИСТИКИ

1. Агейченков Д.Г. ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА 293  
НА СФЕРУ ОБРАЗОВАНИЯ
2. Алексютина В.А., Голынская У.А. ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАНЯТИЙ 296  
ФИТНЕСОМ СРЕДИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА
3. Андреева Е.К., Щелканов К.А. ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ 300  
УЯЗВИМОСТЬ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПЕРЕД ТЕХНОЛОГИЯМИ  
ДЕЕРФАКЕ
4. Андросюк А.А. МЕТОДЫ ПРОФИЛАКТИКИ БОРЬБЫ СО 305  
СТРЕССОМ У СТУДЕНТОВ
5. Андрющенкова А.А. ВЗАИМОСВЯЗЬ ЛАТЕНТНОГО ВРЕМЕНИ 308  
РЕАКЦИИ И УРОВНЯ РАЗВИТИЯ МЕЛКОЙ МОТОРИКИ У  
СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА
6. Артюхова П.А. АНАЛИЗ ВОСТРЕБОВАННОСТИ НАВЫКОВ 311  
ВЫПУСКНИКОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ НА СОВРЕМЕННОМ  
РЫНКЕ ТРУДА
7. Беляева Ю.С. ВЛИЯНИЕ ТИПА ОСАНКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ 314  
 ГИБКОСТИ У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА
8. Болгова Д.С. ОТ КОМАНДЫ К КОРПОРАЦИИ: ЭВОЛЮЦИЯ 320  
ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ THE BEATLES
9. Выборная Е.В. ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА СЛИВОЧНОГО МАСЛА И 323  
МАРГАРИНА РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ
10. Грищенко Д.С. ПОДСТАВНЫЕ МАТЧИ В КИБЕРСПОРТЕ 325
11. Ермачкова А.В. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И АВТОРСКОЕ 330  
ПРАВО
12. Ермолаева Е.С. НЕВЕРБАЛЬНАЯ ЭМОТИВНАЯ ЛЕКСИКА В 335  
СОВРЕМЕННОМ ИНТЕРНЕТ-ПРОСТРАНСТВЕ
13. Калмыков В.Ф. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК 338  
ПОМОЩНИК В ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА
14. Карпова А.П. О НЕКОТОРЫХ ПРАВОВЫХ И МЕТОДИЧЕСКИХ 341  
СОСТАВЛЯЮЩИХ ВВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ЦИФРОВУЮ СРЕДУ  
НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ
15. Клименкова В.Н. ИЗ ИСТОРИИ ПОИСКОВОГО ОТРЯДА СФ МЭИ 346  
«ЭНЕРГИЯ»

16. Лисовская Ю.И. БИБЛЕЙСКИЕ ТЕМЫ В ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЯХ УЧЕБНИКОВ «ЛИТЕРАТУРНОЕ ЧТЕНИЕ» 351
17. Лукьянов И.С. ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ НА СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ СТУДЕНТОВ 356
18. Лукьянова В.Л. РАССТРОЙСТВО ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ У СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЁЖИ 360
19. Люшин А.А. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СУБЪЕКТИВНОЙ САМООЦЕНКИ И ОБЪЕКТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ 363
20. Малков М.А. ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА СФЕРУ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОММУНИКАЦИЙ 368
21. Михеенкова А.А. ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОФЕССИИ ПЕРЕВОДЧИКА 371
22. Никитин В.В. ВЛИЯНИЕ ЛОКАЛЬНОГО МЫШЕЧНОГО УТОМЛЕНИЯ НА СТАТИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА 374
23. Никитин М.Д. ОЦЕНКА КООРДИНАЦИИ И СИЛОВОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ МЫШЦ-РАЗГИБАТЕЛЕЙ СПИНЫ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ 376
24. Новикова В.Д. ИССЛЕДОВАНИЕ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ИХ ВЛИЯНИЯ НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТУЮ СИСТЕМУ И ОСАНКУ 380
25. Простакова К.Д. ДИПФЕЙКИ И ПОДРОСТКИ: ВЫСТРАИВАЕМ ЗАЩИТУ ВМЕСТЕ 385
26. Рогаткин А.А. ВЛИЯНИЕ РАЗМИНКИ НА ВРЕМЯ ПРОСТОЙ ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНОЙ РЕАКЦИИ У СТУДЕНТОВ 389
27. Сергеенкова А.В. МЕТОДЫ РАЗВИТИЯ ВООБРАЖЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ НА ПРИМЕРЕ РУССКИХ НАРОДНЫХ СКАЗОК 393
28. Серкова В.В. ОСОБЕННОСТИ ДЕЛОВОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПЕРЕПИСКИ В РАЗНЫХ КУЛЬТУРАХ 397
29. Соколова А.В. ВРОЖДЕННАЯ СПОСОБНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА ВОСПРИНИМАТЬ РЕЧЬ 400
30. Соколова А.В. ПРИЁМЫ НЕЙРОЛИНГВИСТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРИ РАБОТЕ С ДЕТЬМИ-ИНОФОНАМИ НА УРОКАХ РУССКОГО ЯЗЫКА 403
31. Солодченкова Е.А. УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ ВЕРХНЕГО ПЛЕЧЕВЕГО ПОЯСА СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ 406
32. Ткачева У.А., Голузова И.В. AI ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ УЧЕБНЫХ ЗАДАЧ В ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА 411
33. Фролов М.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ СИЛОВЫХ КАЧЕСТВ И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ 417

34. Чернова Е.А. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ 420  
СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СТУДЕНЧЕСКОЙ  
КОМАНДЕ ПО ВОЛЕЙБОЛУ
35. Щвец В.Д. МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТВОРЧЕСКОЙ 424  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УРОКАХ ЛИТЕРАТУРНОГО ЧТЕНИЯ
36. Якушенко А.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДКАСТОВ И 429  
ВИДЕОКОНТЕНТА НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ ДЛЯ РАЗВИТИЯ  
НАВЫКОВ АУДИРОВАНИЯ

Научное издание

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,  
ЭНЕРГЕТИКА И ЭКОНОМИКА

(технологии и оборудование в промышленности, экономика и менеджмент, научные исследования в области физической культуры, спорта, общественных наук и лингвистики)

Сб. трудов XXIII Межд. науч.-техн. конф. студентов и аспирантов

Сборник трудов в 3-х томах

Том 3

---

Подписано в печать 13.04.2026 г.

Формат 60x84<sup>1/16</sup> . Тираж 100 экз. Печ. л. 27,6.

Издательство «Универсум»

Отпечатано в издательском секторе филиала МЭИ в г. Смоленске

214013 г. Смоленск, Энергетический проезд, 1

ISBN 978-5-91412-567-4



9 785914 125674