

# АКТУАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ISSN 2713-1513

#22 (257), 2025

часть I

# Актуальные исследования

Международный научный журнал

2025 • № 22 (257)

Часть I

Издается с ноября 2019 года

Выходит еженедельно

ISSN 2713-1513

**Главный редактор:** Ткачев Александр Анатольевич, канд. социол. наук

**Ответственный редактор:** Ткачева Екатерина Петровна

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.  
За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.  
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей.  
При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.  
Материалы публикуются в авторской редакции.

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Абдуллин Тимур Zufарович**, кандидат технических наук (Высokотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов имени академика А. А. Бочвара)

**Абидова Гулмира Шухратовна**, доктор технических наук, доцент (Ташкентский государственный транспортный университет)

**Альборад Ахмед Абуди Хусейн**, преподаватель, PhD, Член Иракской Ассоциации спортивных наук (Университет Куфы, Ирак)

**Аль-бутбахак Башшар Абуд Фадхиль**, преподаватель, PhD, Член Иракской Ассоциации спортивных наук (Университет Куфы, Ирак)

**Альхаким Ахмед Кадим Абдуалкарем Мухаммед**, PhD, доцент, Член Иракской Ассоциации спортивных наук (Университет Куфы, Ирак)

**Асаналиев Мелис Казыкеевич**, доктор педагогических наук, профессор, академик МАНПО РФ (Кыргызский государственный технический университет)

**Атаев Загир Вагитович**, кандидат географических наук, проректор по научной работе, профессор, директор НИИ биогеографии и ландшафтной экологии (Дагестанский государственный педагогический университет)

**Бафоев Феруз Муртазоевич**, кандидат политических наук, доцент (Бухарский инженерно-технологический институт)

**Гаврилин Александр Васильевич**, доктор педагогических наук, профессор, Почетный работник образования (Владимирский институт развития образования имени Л.И. Новиковой)

**Галузо Василий Николаевич**, кандидат юридических наук, старший научный сотрудник (Научно-исследовательский институт образования и науки)

**Григорьев Михаил Федосеевич**, доктор сельскохозяйственных наук (Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого)

**Губайдуллина Гаян Нурахметовна**, кандидат педагогических наук, доцент, член-корреспондент Международной Академии педагогического образования (Восточно-Казахстанский государственный университет им. С. Аманжолова)

**Ежкова Нина Сергеевна**, доктор педагогических наук, профессор кафедры психологии и педагогики (Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого)

**Жилина Наталья Юрьевна**, кандидат юридических наук, доцент (Белгородский государственный национальный исследовательский университет)

**Ильина Екатерина Александровна**, кандидат архитектуры, доцент (Государственный университет по землеустройству)

**Каландаров Азиз Абдурахманович**, PhD по физико-математическим наукам, доцент, проректор по учебным делам (Гулистанский государственный педагогический институт)

**Карпович Виктор Францевич**, кандидат экономических наук, доцент (Белорусский национальный технический университет)

**Кожевников Олег Альбертович**, кандидат юридических наук, доцент, Почетный адвокат России (Уральский государственный юридический университет)

**Колесников Александр Сергеевич**, кандидат технических наук, доцент (Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова)

**Копалкина Евгения Геннадьевна**, кандидат философских наук, доцент (Иркутский национальный исследовательский технический университет)

**Красовский Андрей Николаевич**, доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент РАЕН и АИН (Уральский технический институт связи и информатики)

**Кузнецов Игорь Анатольевич**, кандидат медицинских наук, доцент, академик международной академии фундаментального образования (МАФО), доктор медицинских наук РАГПН, профессор, почетный доктор наук РАЕ, член-корр. Российской академии медико-технических наук (РАМТН) (Астраханский государственный технический университет)

**Литвинова Жанна Борисовна**, кандидат педагогических наук (Кубанский государственный университет)

**Мамедова Наталья Александровна**, кандидат экономических наук, доцент (Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова)

**Мукий Юлия Викторовна**, кандидат биологических наук, доцент (Санкт-Петербургская академия ветеринарной медицины)

**Никова Марина Александровна**, кандидат социологических наук, доцент (Московский государственный областной университет (МГОУ))

**Насакаева Бакыт Ермекбайкызы**, кандидат экономических наук, доцент, член экспертного Совета МОН РК (Карагандинский государственный технический университет)

**Олешкевич Кирилл Игоревич**, кандидат педагогических наук, доцент (Московский государственный институт культуры)

**Попов Дмитрий Владимирович**, доктор филологических наук (DSc), доцент (Андижанский государственный институт иностранных языков)

**Пятаева Ольга Алексеевна**, кандидат экономических наук, доцент (Российская государственная академия интеллектуальной собственности)

**Редкоус Владимир Михайлович**, доктор юридических наук, профессор (Институт государства и права РАН)

**Самович Александр Леонидович**, доктор исторических наук, доцент (ОО «Белорусское общество архивистов»)

**Сидикова Тахира Далиевна**, PhD, доцент (Ташкентский государственный транспортный университет)

**Таджибоев Шарифджон Гайбуллоевич**, кандидат филологических наук, доцент (Худжандский государственный университет им. академика Бободжона Гафурова)

**Тихомирова Евгения Ивановна**, доктор педагогических наук, профессор, Почётный работник ВПО РФ, академик МААН, академик РАЕ (Самарский государственный социально-педагогический университет)

**Хаитова Олмахон Саидовна**, кандидат исторических наук, доцент, Почетный академик Академии наук «Турон» (Навоийский государственный горный институт)

**Цуриков Александр Николаевич**, кандидат технических наук, доцент (Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС))

**Чернышев Виктор Петрович**, кандидат педагогических наук, профессор, Заслуженный тренер РФ (Тихоокеанский государственный университет)

**Шаповал Жанна Александровна**, кандидат социологических наук, доцент (Белгородский государственный национальный исследовательский университет)

**Шошин Сергей Владимирович**, кандидат юридических наук, доцент (Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского)

**Эшонкулова Нуржахон Абдужабборовна**, PhD по философским наукам, доцент (Навоийский государственный горный институт)

**Яхшиева Зухра Зиятовна**, доктор химических наук, доцент (Джиззакский государственный педагогический институт)

## СОДЕРЖАНИЕ

### БИОЛОГИЯ

- Нечипуренко М.А., Тихомиров Д.Д.**  
ВАКЦИНАЦИЯ ВОДНЫХ ОРГАНИЗМОВ .....6

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Кривулин М.Д., Пчелинцев Е.В.**  
ОБЗОР ТЕКУЩИХ РЕШЕНИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ  
ХАРАКТЕРИСТИК ТЯГОВОГО ГЕНЕРАТОРА..... 12
- Толстенков И.Н.**  
ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ БЕССТУПЕНЧАТОГО РЕДУКТОРА ЖАТКИ ..... 20

### ЭКОЛОГИЯ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

- Степанова Е.**  
БИОЛОГИЧЕСКОЕ УДАЛЕНИЕ ФОСФОРА И АЗОТА: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ  
ТЕХНОЛОГИЙ ..... 27
- Степанова Е.**  
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ  
СТОЧНЫХ ВОД В РОССИИ И ГЕРМАНИИ ..... 30

### ВОЕННОЕ ДЕЛО

- Евсеев С.Е., Харитонов А.Ю., Попов Ю.Л.**  
ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ТАЙНЫ В ВОЕННОЙ СФЕРЕ ..... 34
- Мудров А.П., Коновалов Д.М., Попов Ю.Л.**  
КИБЕРШПИОНАЖ И КИБЕРАТАКИ КАК УГРОЗА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ТАЙНЕ..... 39

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Абасов Ч.И.**  
ЦИФРОВАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В УСЛОВИЯХ УДАЛЁННОЙ РАБОТЫ ..... 42
- Алексеев Г.М.**  
РАЗРАБОТКА И УПРАВЛЕНИЕ МОБИЛЬНОЙ ПЛАТФОРМОЙ АВТОДИЛЕРА С  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ IMDF ..... 46
- Белов Н.С.**  
ИССЛЕДОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕРВЕРЛЕСС-ПОДХОДОВ В СОЗДАНИИ ВЕБ-  
ПРИЛОЖЕНИЙ..... 51
- Беркали М.**  
РОЛЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТРАТЕГИЙ И НАВЫКОВ В КАРЬЕРЕ  
UX-ДИЗАЙНЕРА: АВТОРСКИЙ ВЗГЛЯД ..... 57

**Вересова Ю.В.**

ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ ЛИЧНОСТИ В ГУМАНИЗИРОВАННЫХ AI-СИСТЕМАХ ..... 61

**Водянов И.Н.**

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМА HDBSCAN ДЛЯ КЛАСТЕРИЗАЦИИ СМЫСЛОВЫХ ПАТТЕРНОВ В КЛИЕНТСКИХ ДАННЫХ ..... 65

**Имайкин К.Р.**

АНАЛИЗ ВИДЕОМАТЕРИАЛОВ РАБОТ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ..... 68

**Имайкин К.Р.**

КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ В ОХРАНЕ ТРУДА ..... 71

## АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

**Корниенко Э.**

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В СТОЧНЫХ ВОДАХ ..... 74

## СОЦИОЛОГИЯ

**Ivanova A.**

SOCIAL MEDIA AS A PLATFORM FOR PROMOTING KNOWLEDGE ABOUT RESPONSIBLE PET CARE AMONG YOUTH ..... 77

## ФИЛОСОФИЯ

**Юсупова Ф.З., Эшонкулова Н.А.**

ФИЛОСОФСКОЕ ОСМЫСЛЕНИЕ КОНСТРУКТИВНОЙ ВЗАИМОСВЯЗИ НРАВСТВЕННОГО ИДЕАЛА И НРАВСТВЕННО-ЭСТЕТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ МОЛОДЕЖИ ..... 80

## ИСТОРИЯ, АРХЕОЛОГИЯ, РЕЛИГИОВЕДЕНИЕ

**Бочарова А.А.**

СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ СОБОРНОГО УЛОЖЕНИЯ 1649 ГОДА .. 83

## КУЛЬТУРОЛОГИЯ, ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ, ДИЗАЙН

**Мамаева Н.О.**

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ РАЗМЫТИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ КАК СПОСОБ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ХАРАКТЕРА ОТОБРАЖЕНИЯ ФОНОВЫХ ОБЪЕКТОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПОРТРЕТНОЙ ФОТОСЪЁМКИ ..... 88

# БИОЛОГИЯ

**НЕЧИПУРЕНКО Максим Андреевич**

студент, Московский государственный университет технологий и управления  
имени К. Г. Разумовского, Россия, г. Москва

**ТИХОМИРОВ Данила Дмитриевич**

студент, Московский государственный университет технологий и управления  
имени К. Г. Разумовского, Россия, г. Москва

## ВАКЦИНАЦИЯ ВОДНЫХ ОРГАНИЗМОВ

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются современные подходы и методы вакцинации водных организмов с целью повышения их устойчивости к инфекционным заболеваниям. В условиях интенсивного развития аквакультуры и увеличения численности водных ресурсов, вопросы профилактики заболеваний приобретают особую актуальность. Авторы анализируют существующие вакцинные препараты, их эффективность и безопасность, а также особенности иммунного ответа у различных видов водных организмов, включая рыбы, моллюсков и ракообразных. Особое внимание уделяется инновационным технологиям разработки вакцин, таким как генно-инженерные методы и использование нанотехнологий. Статья подчеркивает важность внедрения вакцинации в практику аквакультуры для снижения потерь от болезней, повышения продуктивности и обеспечения экологической безопасности водных экосистем. Также рассматриваются перспективы дальнейших исследований и возможные направления развития в области вакцинации водных организмов.

**Ключевые слова:** вакцинация, профилактика, заболевания рыб, антигены, бактерии.

### Введение

Рыболовство играет большую роль в обеспечении продовольственной безопасности и средств к существованию, а также является источником дохода и социального развития в развивающихся странах [1]. В последнее время сектор привлек большое внимание и быстро растет за счет развития аквакультуры [2]. Новые технологические достижения и возросший спрос на рыбу как источник животного белка являются основными причинами роста отрасли. Из-за расширения отрасли методы выращивания стали более интенсивными для получения более высоких урожаев [3]. Производство рыбы в аквакультуре составляет сорок четыре процента от общего объема производства рыбы в 2014 году, что составляет 74 миллиона тонн рыбы стоимостью 160 миллиардов долларов. Почти вся рыба, произведенная в аквакультуре, предназначена для потребления человеком [1].

Огромные потери производства в аквакультуре происходят по многим причинам. Среди этих причин болезнь является наиболее серьезным ограничением, которое наносит ущерб средствам к существованию фермеров, потере работы, снижению доходов и продовольственной безопасности. Исследования показали, что почти пятьдесят процентов потерь производства происходят из-за болезней, которые более серьезны в развивающихся странах. Это связано с тем, что девяносто процентов аквакультурных компаний находятся в развивающихся странах. Ежегодная потеря доходов из-за болезней достигает 6 миллиардов долларов. Например, в Чили только инфекционная анемия лосося обходится в 2 миллиарда долларов и привела к потере работы 20000 рабочих. В Китае одной из ведущих стран в производстве аквакультуры, потери составляют 15 процентов от общего объема производства рыбы из-за болезней [4].

Чтобы преодолеть потери из-за инфекционных заболеваний в аквакультуре, необходимо действовать в соответствии со всеми ограничениями в области здравоохранения, основанными на научно обоснованных и рекомендуемых, а также локально применимых способах. Проблемы в аквакультуре из-за изменения климата, ограниченных источников воды и роста обуславливают необходимость эпидемиологических подходов для поддержания здоровья водных животных в безопасности [5]. Поскольку «профилактика лучше лечения», целесообразно сосредоточиться на профилактике возникновения заболеваний, а не на их лечении [6]. Использование улучшенных методов содержания/управления, ограничений передвижения, генетически резистентного поголовья, пищевых добавок, неспецифических иммуностимуляторов, вакцин, пробиотиков, лекарственных растительных продуктов, биологического контроля дезинфекции воды, антимикробных соединений, дезинфекции воды и контроля передвижения являются наилучшими подходами в борьбе с инфекционными заболеваниями рыб [7].

Использование антибиотиков находится под строгим контролем и регламентирующими мерами из-за проблем, связанных с устойчивостью к препаратам и остатками [8]. В ответ на сокращение использования антибиотиков в рыбе производственные вакцины играют ключевую роль в контроле инфекционных заболеваний в аквакультуре на протяжении десятилетий. Вакцины получили широкое признание из-за того, что нет риска развития устойчивости к препаратам у вакцинированных животных и защиты меньшинства невакцинированных животных из-за коллективного иммунитета [9].

Единый подход к профилактике и контролю здоровья аквакультуры сам по себе не является успешным. Скорее, эффективным является сочетание различных стратегий. Организация национального или регионального обмена информацией между фермерами и ответственными сторонами является обязательным. Помимо применения всех этих стратегий, наблюдение за болезнями и наличие чувствительных и специфических диагностических тестов неопределимы для обеспечения здоровья рыбы. Целью этого обзора является обобщение некоторых из лучших подходов к профилактике и контролю инфекционных заболеваний рыб в среде аквакультуры.

Продвижение вакцинации является одним из наиболее важных и, вероятно, приоритетных подходов к профилактике и контролю инфекционных заболеваний рыб. Лечение многих бактериальных инфекций у водных животных с использованием только противомикробных препаратов невозможно [10]. В последнее время наблюдаются улучшения в вакцинации рыб. Некоторые из улучшений включают иммунизацию большого поголовья за один раз и разработку поливалентных вакцин [11]. Вакцинация широко используется практически для всех животных, используемых для производства продуктов питания. В аквакультуре она сокращает использование антибиотиков и защищает рыбу от инфекционных заболеваний. Она также позволяет избежать риска развития лекарственной устойчивости. Защита на уровне поголовья может быть достигнута благодаря иммунитету стада, а необходимость лицензирования и регистрации новой вакцины намного проще, чем антибиотиков [11].

Есть несколько важных соображений, которые следует учитывать перед применением вакцинации у рыб. Эти соображения включают следующие моменты: виды рыб, подлежащих вакцинации, состояние иммунной системы рыб, производственный цикл и история жизни системы аквакультуры, какие заболевания необходимо контролировать в аквакультуре, когда эти заболевания возникают (сезонное распределение заболеваний в аквариуме), технология выращивания (обработка и механизация), окружающая среда (температура и соленость), факторы стресса, питание и экономическая выгода [12].

### **Экспериментальные исследования иммунологических реакций**

Вакцинация водных организмов представляет собой важный аспект в области аквакультуры и охраны водных экосистем. В последние десятилетия наблюдается рост интереса к разработке эффективных вакцин для рыб и других водных организмов, что связано с увеличением угроз от инфекционных заболеваний, которые могут приводить к значительным экономическим потерям в рыбоводстве.

Иммунная система водных организмов отличается от млекопитающих, что делает разработку вакцин специфической задачей. В отличие от теплокровных животных, у рыб и других водных существ имеется более простая, но эффективная иммунная система, которая включает как врожденные, так и адаптивные



иммунные реакции. Вакцинация направлена на стимуляцию этих реакций для повышения устойчивости к патогенам.

Существует несколько методов вакцинации водных организмов, включая инъекционные, пероральные и бани с вакциной. Инъекционные методы обычно обеспечивают более высокие уровни иммунного ответа, однако они требуют более сложного оборудования и могут вызывать стресс у животных. Пероральные вакцины, с другой стороны, являются менее инвазивными и могут быть более удобными для массового применения, но их эффективность может быть ниже из-за различных факторов, таких как условия окружающей среды и состояние здоровья организма.

Экспериментальные исследования показывают, что вакцинация может значительно повысить выживаемость рыб в условиях естественного обитания, особенно в регионах, где наблюдаются вспышки заболеваний. Например, исследования, проведенные на атлантическом лососе, показали, что вакцинация против инфекционного гепатита лосося приводит к значительному снижению заболеваемости и смертности [1]. Аналогичные результаты были получены и для других видов рыб, таких как карп и форель, где вакцинация против бактериальных инфекций, таких как *Aeromonas salmonicida*, показала высокую эффективность [2].

Иммунологические реакции, возникающие в ответ на вакцинацию, могут быть оценены с помощью различных методов, включая серологические тесты и молекулярные биологические методы.

### **Организация экспериментов по оценке иммунологических реакций**

Важным этапом в исследовании иммунологических реакций является организация экспериментов, которые позволяют оценить эффективность иммунного ответа. Для этого необходимо разработать четкий план эксперимента, который будет включать в себя выбор объектов исследования, методы вакцинации, а также способы оценки иммунного ответа. В качестве объектов могут выступать как животные, так и растения, в зависимости от целей исследования. Например, в случае с рыбами, важно учитывать их видовые особенности и условия обитания, которые могут влиять на результат эксперимента [4].

Методы вакцинации также должны быть тщательно продуманы. Это может включать

как инъекционные, так и неинъекционные способы введения вакцины, а также выбор адъювантов, которые могут усилить иммунный ответ. Важно также учитывать временные интервалы между вакцинацией и оценкой иммунного ответа, так как они могут варьироваться в зависимости от типа вакцины и вида организма.

Оценка иммунного ответа может проводиться различными методами, включая серологические тесты, которые позволяют определить уровень антител, а также клеточные тесты, которые помогают оценить активность иммунных клеток. Использование комплексного подхода в оценке иммунного ответа, включая как количественные, так и качественные методы, поможет получить более полную картину о реакции организма на вакцинацию и выявить возможные недостатки в иммунном ответе [4].

Таким образом, организация экспериментов по оценке иммунологических реакций требует внимательного планирования и учета множества факторов, что в конечном итоге способствует более глубокому пониманию иммунных механизмов и разработке эффективных вакцин. Для успешной реализации экспериментов необходимо также учитывать этические аспекты, связанные с использованием живых организмов в научных исследованиях. Это включает в себя соблюдение правил гуманного обращения с животными и минимизацию стресса, который может повлиять на результаты. Кроме того, важно обеспечить надлежащие условия содержания объектов исследования, что может включать контроль температуры, освещения и качества воды для водных организмов.

### **Этапы подготовки и введения вакцин**

Подготовка и введение вакцин в аквакультуре включает несколько ключевых этапов, каждый из которых имеет свои особенности и важность. Первым шагом является выбор подходящей вакцины, что зависит от вида рыб, их возраста и состояния здоровья. На этом этапе также проводится оценка патогенности возбудителей, против которых будет направлена вакцинация. Важно учитывать, что разные виды рыб могут требовать различных подходов к вакцинации, что подчеркивает необходимость предварительного анализа ситуации [7].

Следующий этап – это подготовка вакцины к введению. Это включает в себя правильное хранение и размораживание вакцины, если она

была заморожена, а также соблюдение всех условий стерильности, чтобы избежать контаминации. Важно также учитывать срок годности вакцины, так как использование просроченных препаратов может привести к снижению их эффективности [7].

После подготовки вакцины наступает этап введения. Вакцина может вводиться различными способами: инъекционно, орально или через ванны. Выбор метода зависит от специфики и условий содержания рыб. Инъекционный метод, например, часто используется для молоди, тогда как оральный может быть более удобным для взрослых особей. Важно также следить за реакцией рыб на введение вакцины, так как это может дать информацию о ее переносимости и эффективности [7].

Завершающим этапом является мониторинг состояния здоровья рыб после вакцинации. Это включает в себя регулярные осмотры и анализы, чтобы убедиться, что вакцинация прошла успешно и рыбы развивают иммунный ответ. Важно также отслеживать возможные побочные эффекты, которые могут возникнуть после введения вакцины. Эффективный мониторинг позволяет своевременно выявлять проблемы и корректировать подходы к вакцинации в будущем [7]. Этапы подготовки и введения вакцин в аквакультуре являются важной частью процесса, который требует тщательного планирования и выполнения. После завершения вакцинации необходимо уделить внимание реабилитации рыб, чтобы обеспечить их восстановление и адаптацию. Это может включать в себя создание оптимальных условий содержания, таких как поддержание чистоты воды, правильное кормление и минимизация стресса.

#### **Мониторинг здоровья и продуктивности водных организмов**

Мониторинг здоровья и продуктивности водных организмов представляет собой важный аспект в области аквакультуры, так как он напрямую влияет на эффективность производства и устойчивость экосистем. Процесс мониторинга включает в себя регулярное обследование различных параметров, таких как состояние здоровья рыб и других водных организмов, их рост, развитие и реакция на внешние факторы. Важным элементом является оценка воздействия различных стрессоров, включая качество воды, наличие патогенов и уровень кормления. Эффективность вакцинации, например, может значительно повысить иммунный ответ

у организмов, что в свою очередь улучшает их продуктивность и снижает заболеваемость [8].

Современные методы мониторинга включают использование биомаркеров, которые позволяют выявить ранние признаки стресса или заболеваний. Это может быть сделано через анализ крови, оценку состояния кожи и жабр, а также через наблюдение за поведением организмов. Систематический подход к мониторингу здоровья водных организмов не только способствует повышению их продуктивности, но и обеспечивает устойчивое развитие аквакультуры, снижая риски потерь и увеличивая экономическую эффективность [8].

Кроме того, мониторинг позволяет исследовать влияние различных факторов окружающей среды на здоровье организмов. Например, изменение температуры воды, уровень кислорода и содержание токсичных веществ могут оказывать значительное влияние на физиологические процессы. Понимание этих взаимосвязей помогает разработать стратегии управления, направленные на минимизацию негативных последствий и оптимизацию условий содержания водных организмов [8].

Таким образом, мониторинг здоровья и продуктивности водных организмов является неотъемлемой частью успешного ведения аквакультуры, позволяя не только улучшить результаты производства, но и обеспечить долгосрочную устойчивость экосистем. В дополнение к уже упомянутым методам, важным аспектом мониторинга является использование технологий дистанционного зондирования и автоматизированных систем, которые позволяют в реальном времени отслеживать параметры окружающей среды и здоровье организмов. Такие технологии могут включать сенсоры для измерения температуры, pH, уровня растворенного кислорода и других химических показателей воды. Это позволяет оперативно реагировать на изменения условий и принимать меры для предотвращения потенциальных угроз.

#### **Оценка эффективности применяемых вакцин**

Оценка эффективности применяемых вакцин является важным аспектом в области ветеринарной медицины и аквакультуры, так как от этого зависит здоровье и продуктивность рыб. Вакцины, используемые для профилактики инфекционных заболеваний, должны демонстрировать высокую степень защиты, что требует проведения систематических полевых

испытаний. В ходе таких испытаний исследуются как клинические, так и иммунологические показатели, что позволяет определить, насколько эффективно вакцинация предотвращает развитие заболеваний у рыб.

Среди методов оценки эффективности вакцин можно выделить анализ уровня специфических антител, а также наблюдение за клиническими проявлениями инфекций в группах, подвергшихся вакцинации, по сравнению с контрольными группами. Полевые испытания, проведенные на различных водоемах, показывают, что эффективность вакцин может варьироваться в зависимости от условий содержания рыб, их возраста и других факторов. Например, исследования, проведенные Николаевым и Смирновой, продемонстрировали, что применение вакцин в определенных условиях значительно снижает уровень заболеваемости и смертности среди рыб, что подтверждает необходимость регулярного мониторинга и оценки вакцинных стратегий [10].

Таким образом, систематическая оценка эффективности вакцин не только способствует улучшению здоровья рыб, но и повышает общую продуктивность аквакультуры, что в свою очередь имеет важное значение для обеспечения продовольственной безопасности. Важность оценки эффективности вакцин в аквакультуре не ограничивается лишь улучшением здоровья рыб. Она также играет ключевую роль в экономической стабильности рыбоводческих хозяйств. Снижение заболеваемости и смертности рыб ведет к увеличению урожайности и снижению затрат на лечение и профилактику заболеваний. Это, в свою очередь, позволяет производителям рыбной продукции более эффективно планировать свои ресурсы и оптимизировать производственные процессы.

Кроме того, результаты оценки вакцин могут служить основой для разработки новых стратегий вакцинации и улучшения существующих. Например, на основе данных о том, какие вакцины показали наилучшие результаты в конкретных условиях, можно адаптировать подходы к вакцинации в зависимости от региона, вида рыб и специфики их содержания.

### **Заключение**

Очевидно, что аквакультура – это огромная отрасль, действующая во всем мире и быстро растущая. Сектор сталкивается со многими ограничениями и проблемами, которые являются сложными и многогранными. Среди этих проблем львиную долю занимают

инфекционные заболевания, которые ежегодно наносят миллиардные убытки. Поэтому рекомендуется планирование профилактики и стратегия контроля проблем, основанная на общепринятых принципах и локально применимых стратегиях. Эти стратегии должны быть сосредоточены на предотвращении развития инфекции, а не на лечении больных популяций. Как правило, использование комбинации иммунопрофилактики, мер биобезопасности и использование только легально одобренных антибиотиков может привести к максимальной защите здоровья рыб в аквакультуре.

### **Литература**

1. Коваленко А.Ю., Лебедев А.В. Вакцинация рыб: современное состояние и перспективы [Электронный ресурс] // Научный журнал «Водные ресурсы»: сведения, относящиеся к заглавию / Российская академия наук. URL: <http://www.vodnyeresursy.ru/article/vaktsinatsiya-a-ryb-sovremennoe-sostoyanie-i-perspektivy> (дата обращения: 27.10.2023).
2. Михайлов А.В., Сидоренко Н.И. Влияние различных методов введения вакцин на иммунный ответ у рыб [Электронный ресурс] // Журнал «Аквакультура»: сведения, относящиеся к заглавию / Российская академия сельскохозяйственных наук. URL: <http://www.aquaculturejournal.ru/article/vliyanie-metodov-vvedeniya-vaktsin> (дата обращения: 27.10.2023).
3. Баранов А.Е., Петрова И.В. Вакцинация морских организмов: новые подходы и методы [Электронный ресурс] // Журнал «Морская биология»: сведения, относящиеся к заглавию / Российская академия наук. URL: <http://www.morskayabiologiya.ru/article/vaktsinatsiya-morskikh-organizmov-novye-podkhody-i-metody> (дата обращения: 27.10.2023).
4. Смирнов И.В., Кузнецов А.А. Оценка иммунного ответа у рыб после вакцинации: экспериментальные подходы [Электронный ресурс] // Вестник рыбного хозяйства: сведения, относящиеся к заглавию / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. URL: <http://www.fisheryjournal.ru/article/otsenka-immunnogo-otveta-u-ryb> (дата обращения: 27.10.2023).
5. Иванов П.С., Коваленко А.И. Модели вакцинации аквакультурных организмов: методология и результаты [Электронный ресурс] // Журнал «Аквакультура»: сведения,

относящиеся к заглавию / Российская академия сельскохозяйственных наук. URL: <http://www.aquaculturejournal.ru/article/modeli-vaktsinatsii-akvakulturnykh-organizmov> (дата обращения: 27.10.2023).

6. Сидорова Т.А., Громова Е.Н. Анализ данных о вакцинации водных организмов: статистические методы и их применение [Электронный ресурс] // Журнал «Экология водных экосистем»: сведения, относящиеся к заглавию / Российская академия наук. URL: <http://www.ecologyofwater.ru/article/analiz-dannykh-o-vaktsinatsii> (дата обращения: 27.10.2023).

7. Федоров А.Н., Ларин В.П. Введение вакцин в аквакультуре: основные этапы и технологии [Электронный ресурс] // Научный журнал «Аквакультура и рыболовство»: сведения, относящиеся к заглавию / Российская академия сельскохозяйственных наук. URL: <http://www.aquacultureandfishing.ru/article/vvedenie-vaktsin-v-akvakulture> (дата обращения: 27.10.2023).

8. Петров В.И., Соловьев А.А. Эффективность вакцинации в аквакультуре: влияние на

здоровье и продуктивность водных организмов [Электронный ресурс] // Вестник аквакультуры: сведения, относящиеся к заглавию / Российская академия сельскохозяйственных наук. URL: <http://www.aquaculturebulletin.ru/article/effektivnost-vaktsinatsii-v-akvakulture> (дата обращения: 27.10.2023).

9. Григорьев А.В., Сидорова М.И. Методы сбора и анализа данных о вакцинации рыб: практические аспекты [Электронный ресурс] // Журнал «Научные исследования в аквакультуре»: сведения, относящиеся к заглавию / Российская академия наук. URL: <http://www.scientificaquaculture.ru/article/metody-sbora-i-analiza-dannykh-o-vaktsinatsii-ryb> (дата обращения: 27.10.2023).

10. Николаев А.В., Смирнова Т.И. Оценка эффективности вакцин для рыб: результаты полевых испытаний [Электронный ресурс] // Журнал «Водные биоресурсы»: сведения, относящиеся к заглавию / Российская академия наук. URL: <http://www.waterbioresearch.ru/article/otsenka-effektivnosti-vaktsin-dlya-ryb> (дата обращения: 27.10.2023).

### NECHIPURENKO Maxim Andreevich

Student, Moscow State University of Technology and Management named after K. G. Razumovsky, Russia, Moscow

### TIKHOMIROV Danila Dmitrievich

Student, Moscow State University of Technology and Management named after K. G. Razumovsky, Russia, Moscow

## VACCINATION OF AQUATIC ORGANISMS

**Abstract.** This article discusses modern approaches and methods of vaccination of aquatic organisms in order to increase their resistance to infectious diseases. In the context of intensive development of aquaculture and increase in the number of water resources, the issues of disease prevention are of particular relevance. The authors analyze existing vaccines, their effectiveness and safety, as well as the features of the immune response in various species of aquatic organisms, including fish, mollusks and crustaceans. Particular attention is paid to innovative technologies for vaccine development, such as genetic engineering methods and the use of nanotechnology. The article emphasizes the importance of introducing vaccination into aquaculture practice to reduce losses from diseases, increase productivity and ensure the environmental safety of aquatic ecosystems. Prospects for further research and possible directions for development in the field of vaccination of aquatic organisms are also discussed.

**Keywords:** vaccination, prevention, fish diseases, antigens, bacteria.

# ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

**КРИВУЛИН Максим Денисович**

магистрант, Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза

**ПЧЕЛИНЦЕВ Егор Владимирович**

магистрант, Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза

## ОБЗОР ТЕКУЩИХ РЕШЕНИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЯГОВОГО ГЕНЕРАТОРА

**Аннотация.** В статье рассматривается обзор текущих решений по повышению эксплуатационных характеристик тягового генератора.

**Ключевые слова:** генератор, тяговый генератор, повышение эксплуатационных характеристик.

Современное состояние развития техники характеризуется очередным этапом модернизации электрооборудования, который связывается с применением бесколлекторных электрических машин, высокотехнологичных компонентов силовой электроники и микропроцессорных средств управления [7, с. 163-170]. Применение современного тягового оборудования позволяет повысить секционную мощность локомотива, что особенно актуально для грузовых и пассажирских перевозок, вместе с тем становится новая проблема полного использования доступной мощности локомотива, поэтому среди основных требований к новому и перспективному подвижному составу устанавливаются следующие [1]:

- поосное регулирование силы тяги;
- адаптивное отключение тяговых электродвигателей в зависимости от нагрузки.

Одним из способов снижения затрат на топливо-энергетические ресурсы является применение современных и перспективных решений, предусмотренных стратегиями развития железнодорожной отрасли [3, с. 41-44; 4], таких, как повышение массы поезда, как за счет увеличения его длины, так и за счет увеличения нагрузки на ось, вплоть до 28 т на ось, а также применения современного бесколлекторного тягового привода с системами микропроцессорного управления. В условиях эксплуатации на энергоэффективность влияет ряд факторов, в том числе, профиль пути и масса поезда,

которые непосредственно влияют на режимы работы тягового оборудования локомотива [2]. Энергоэффективность электрической передачи мощности локомотива выше, если она работает в режимах близких к номинальной мощности, но в эксплуатации такие режимы составляют не более 10% времени работы локомотива [1]. При разработке и проектировании локомотива инженеры сосредоточены на обеспечении высокого значения коэффициента полезного действия локомотива только для последней позиции контроллера машиниста, так как в других режимах оно не нормируется. Поэтому особо остро проблема обеспечения энергоэффективности становится для мощных многоосных и многосекционных локомотивов, работающих с тяжеловесными составами в одном направлении и с порожними составами в обратном направлении [1].

Поиск возможных путей увеличить тяговые свойства локомотива при снижении эксплуатационного расхода топлива ведется уже много лет. Так в 1987 году, с целью повышения тяговых свойств, при выполнении маневровой работы на станциях и сортировочных горках, в ПКБ ЦТ МПС разработан тяговый агрегат, представляющий собой маневровый тепловоз и бездизельный бустер, предназначенный для совместной эксплуатации с маневровым тепловозом ЧМЭЗ (рис. 1). В бустерную секцию переоборудовались тепловозы (ЧМЭЗ, 2ТЭ10Л, ТЭЗ,

М62) выработавший ресурс или полное восстановление которых, представлялось нецелесообразным.

В бустерной секции дизель-генераторная установка с вспомогательными системами заменялась балластом, оставались тяговые электрические двигатели (ТЭД), система принудительной воздушной вентиляции, высоковольтная камера и песочная система. Тяговые

двигатели бустера подключались к силовой схеме маневрового тепловоза (рис. 1). Силовая схема тягового агрегата предусматривает два режима работы – без бустера и с бустером, для выбора режима работы использовался тумблер, установленный в кабине машиниста, который управлял контакторами тепловоза КР1...КР3 и бустера КБ1...КБ3.

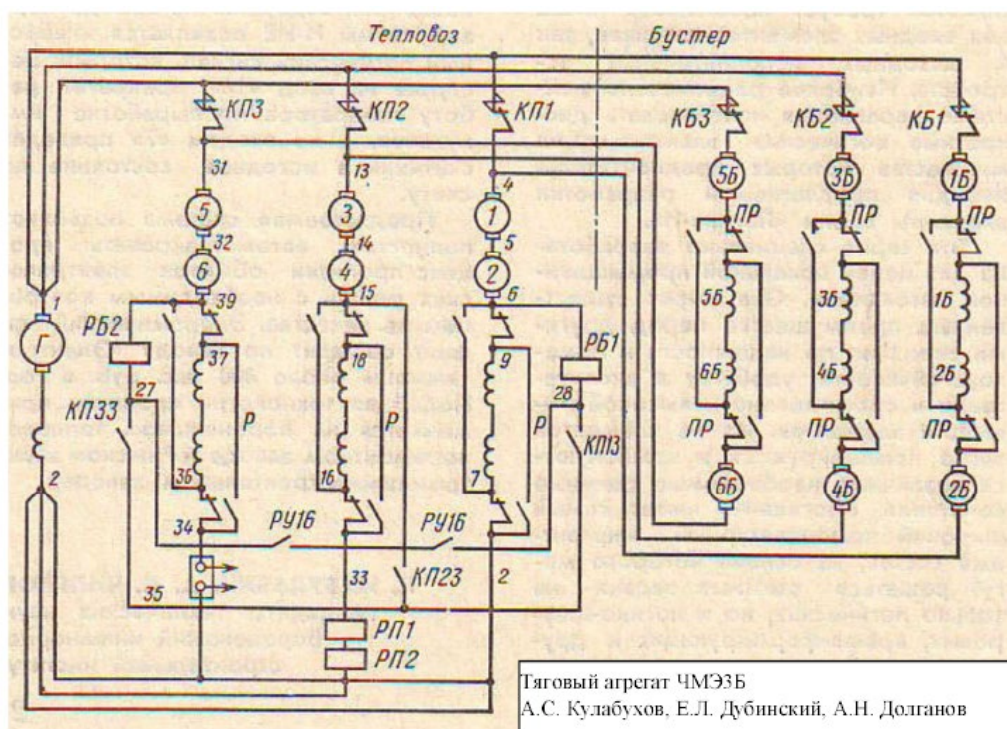


Рис. 1. Силовая схема тягового агрегата

Автономный локомотив – тяговый подвижной состав, у которого установлена первичная силовая установка, осуществляющая преобразование энергии топлива в механическую или электрическую энергию. К данному классу подвижного состава относят: тепловозы, дизель-поезда, автомотрисы, газотурбовозы, гибридный тяговый подвижной состав, водородные локомотивы. Задача транспортировки энергии от первичного двигателя к осям движущих колес возложена на передачу мощности локомотива. К основным видам передач относятся: механическая, гидравлическая и электрическая. В настоящее время широко распространены тепловозы с электрической передачей мощности, поэтому основные исследования и рассмотрение процессов преобразования энергии будут проводиться на примере тепловозов,

при этом общие положения, представленные в настоящей работе, могут быть отнесены к любому виду автономных локомотивов с электрической передачей мощности, включая перспективные гибридные локомотивы с водородными топливными элементами.

Рассмотрим процессы передачи и преобразования мощности в автономном локомотиве с дизель-генераторной энергетической установкой (ДГУ) и электрической передачей мощности (ЭПМ) (рис. 2) [4]. Для этого обратимся к структуре тягового оборудования локомотива, которое представлено различными преобразователями энергии (химической, электрической, механической) с дальнейшей её транспортировкой вплоть до контакта «колесо-рельс».



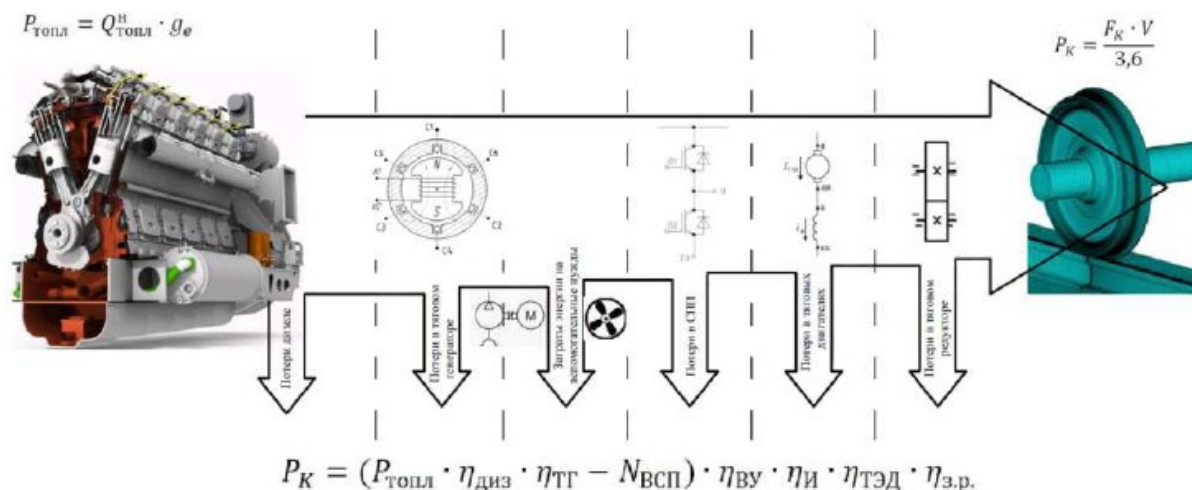


Рис. 2. Процесс передачи мощности на автономном локомотиве

Рассмотрим основные преобразователи энергии, применяемые на локомотивах.

Первый элемент – химико-механический (двигатель внутреннего сгорания, газотурбинный двигатель) преобразователь преобразует химическую энергию топлива (дизельного, газового, газодизельного) в механическую энергию вращения выходного вала (коленчатого вала, вала турбины). Выходными параметрами преобразователя являются вращающий момент и частота вращения вала.

Второй элемент – электромеханический преобразователь (генератор), преобразует механическую энергию первичного элемента в электрическую энергию, с учетом параметров управления и нагрузок: напряжение и ток. Выходными параметрами преобразователя являются ток, напряжение, частота.

В перспективе имеются разработки заменить дизель-генераторную установку на химико-электрический (водородные топливные элементы) преобразователь, который непосредственно преобразует химическую энергию топлива в электрическую энергию.

Третий элемент – статический преобразователь генератора (при наличии) преобразует электрическую энергию, выработанную генератором, для дальнейшей транспортировки к тяговому двигателю. Выходными параметрами преобразователя являются ток, напряжение, частота.

Четвертый элемент – статический преобразователь двигателя (при наличии) преобразует электрическую энергию, полученную от статического преобразователя генератора, к виду, необходимому для последующего

преобразования ее в механическую энергию. Выходными параметрами преобразователя являются ток, напряжение, частота.

Пятый элемент – электромеханический преобразователь (тяговый двигатель), преобразует электрическую энергию, полученную от статического преобразователя двигателя, в механическую энергию. Преобразование происходит в воздушном зазоре электрической машины. Выходными параметрами преобразователя являются электромагнитный момент и частота вращения вала.

Шестой элемент – механический преобразователь (тяговый редуктор), преобразует механическую энергию, полученную от тягового двигателя, к виду, необходимому для ее реализации в точке контакта «колесо-рельс». Выходными параметрами преобразователя являются вращающий момент и частота вращения колесной пары.

Любой процесс передачи и преобразования энергии сопровождается потерями, которые выделяются в виде тепловой энергии в окружающую среду. На утилизацию тепловой энергии потерь приходится затрачивать дополнительную энергию (системы охлаждения дизеля, тягового генератора, статических преобразователей, тяговых двигателей).

Некоторые преобразователи энергии способны накапливать энергию: кинетическую энергию (маховые массы двигателя внутреннего сгорания); магнитного поля (индуктивности); электрического поля (конденсаторы), а одним из самых больших накопителей кинетической энергии является сам поезд.

Характеристики и параметры элементов тяговой передачи мощности непосредственно влияют на технико-экономические показатели локомотивов и их энергоэффективность [6, с. 34-40].

Потребность в сравнении эффективности работы процессов электромеханического преобразования энергии возникла тогда, когда появилась возможность решать одну и ту же техническую задачу с помощью различных способов. Необходимость иметь некую общую оценку энергетического совершенства тех или иных устройств определяется не только потребностями общения между специалистами, но и потребитель (заказчик) тоже заинтересован в понятной оценке эффективности преобразующих устройств.

Объектом исследования являются современные и перспективные автономные локомотивы с электрической передачей мощности, оснащенные регистраторами параметров работы оборудования.

Предметом исследования являются методы обработки регистрируемой информации и выбора режимов работы тягового оборудования для повышения энергоэффективности автономных локомотивов.

Цель работы: разработка новых научно обоснованных технических решений, концепции структуры и режимов работы тягового оборудования локомотивов с электрической передачей мощности, обеспечивающих повышение энергетической эффективности эксплуатации, на основе методов обработки регистрируемой информации бортовыми системами локомотивов.

### **Обзорный анализ технологий, конструктивных решений по изучаемому вопросу**

Тепловозная тяга с дизель-генераторами остается одной из основных схем создания автономных локомотивов на железнодорожном транспорте [5, с. 4-6]. Повышение эффективности работы таких установок является непрерывным условием их дальнейшего совершенствования [6, с. 34-40]. На современном этапе развития двигателестроения основными

показателями, характеризующими эксплуатационную эффективность тепловозной тяги, являются показатели топливной экономичности и токсичности отработавших газов (ОГ). При этом необходимо учитывать многорежимность дизельных двигателей, особенно двигателей маневровых тепловозов. В связи с широким диапазоном изменения скоростных и нагрузочных режимов таких установок большое значение приобретает работа систем управления тепловозными дизель-генераторами [4]. Эти системы не только выполняют традиционные функции поддержания требуемого скоростного режима работы двигателя, но и позволяют оптимизировать параметры и режимы работы установки, осуществлять корректирование характеристик управления при изменении условий эксплуатации, осуществлять диагностику двигателя в целом и его отдельных систем [3, с. 41-44]. С этой точки зрения наиболее эффективными и совершенными являются системы управления, построенные на современной микропроцессорной технике [5, с. 4-6].

Развитие систем управления дизель-генераторами тепловозов началось с создания в России первого в мире мощного тепловоза с электрической передачей в 1924 году. Руководил работами профессор Яков Модестович Гаккель. В то время уже существовали регуляторы частоты вращения коленчатого вала дизеля для судовых и стационарных установок. Это были гидромеханические регуляторы с жесткой обратной связью, позволяющие поддерживать заданную частоту вращения коленчатого вала дизеля за счет изменения подачи топлива. При создании тепловоза с электрической передачей стало очевидным, что крутящий момент на валу двигателя зависит как от частоты вращения коленчатого вала, так и от момента тягового генератора, зависящего от тока его возбуждения и скорости движения тепловоза [2].

Скоростные характеристики дизеля без наддува или с низким наддувом представлены на рисунке 3.



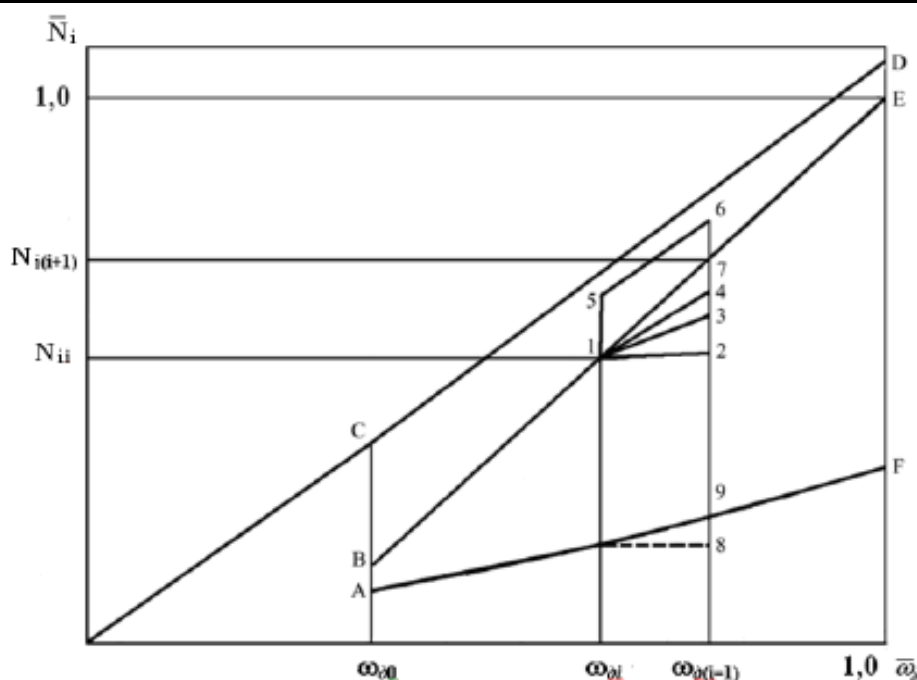


Рис. 3. Скоростные характеристики дизеля без наддува или с низким наддувом (схематично):  $N_i$  – относительная индикаторная мощность;  $\omega_0$  – угловая скорость вращения коленчатого вала; CD – внешняя скоростная характеристика; AF – характеристика мощности механических потерь в дизеле и агрегатах тепловоза; BE – генераторная (тепловозная) характеристика;  $\omega_i$ ,  $N_i$  – угловая скорость и индикаторная мощность в  $i$ -тый момент времени;  $\omega_{i+1}$ ,  $N_{i+1}$  – угловая скорость и индикаторная мощность нового режима; 1-9 – уровни индикаторной мощности, характерные для переходного процесса

Для каждой заданной частоты вращения коленчатого вала дизеля нужно было выбрать режим работы генератора, который в свою очередь зависел от скорости движения тепловоза. На тепловозе Я. М. Гаккеля устанавливались два контроллера управления – один для дискретного изменения заданной частоты вращения коленчатого вала, другой для плавного изменения возбуждения тягового генератора. При заданной и автоматически поддерживаемой частоте вращения машинист должен был регулировать возбуждение тягового генератора так, чтобы при разных скоростях движения мощность тягового генератора соответствовала заданной частоте вращения (заданному закону регулирования  $N_T = N_T(\omega_d)$ , где  $N_T$  – мощность на фланце тягового генератора, кВт;  $\omega_d$  – угловая скорость вращения коленчатого вала дизеля,  $\text{с}^{-1}$ ).

Задача автоматического изменения мощности тягового генератора при увеличении частоты вращения коленчатого вала двигателя была решена путем совершенствования тяговой передачи. В систему возбуждения тягового генератора был введен специальный агрегат (возбудитель), характеристики которого зависели от режима работы генератора и частоты

вращения коленчатого вала. Такими системами возбуждения тягового генератора были оснащены тепловозы ТЭМ 1, ТЭМ2, ТЭ2 и ТЭ3. На этих тепловозах был применен более современный регулятор частоты вращения фирмы Woodward (США). В России этот регулятор обозначался типом Д50. Это изодромный гидромеханический регулятор с гибкой обратной связью, обеспечивал точное поддержание заданной частоты вращения независимо от нагрузки на двигатель (от величины подачи топлива) [7, с. 163-170].

На рисунке 4 схематично показаны скоростные характеристики дизеля тепловоза ТЭМ 2 [3, с. 41-44]. Закон регулирования эффективной мощности дизеля в зависимости от частоты вращения представлен линией BE. На первой позиции контроллера мощность тягового генератора уменьшена введением дополнительного сопротивления в цепь возбудителя (линия 1-2, рис. 4). Особенностью такой системы является значительная зависимость мощности тягового генератора от температуры обмоток тягового генератора и тяговых двигателей. При снижении температуры обмоток мощность тягового генератора существенно возрастает (линия 4-5, рисунок 5). Возникла возможность

повышения мощности дизеля до внешней характеристики (линия 5-D, рис. 4) и частота вращения двигателя ограничивалась абсциссой точки 5, что могло приводить к потере тяговой мощности тепловоза. При повышении температуры обмоток мощность тягового генератора снижалась до ординат линии 3-6 (рис. 5).

Разброс мощностей тягового генератора по тепловозной (скоростной) характеристике мог

достигать 20–25%, что приводило к недоиспользованию мощности дизеля и потере экономичности [4]. На тепловозе ТЭЗ [5 с 4-6] для устранения этого недостатка был применен новый закон регулирования. Схематично скоростные характеристики дизеля 2Д100 этого тепловоза представлены на рисунке 5.

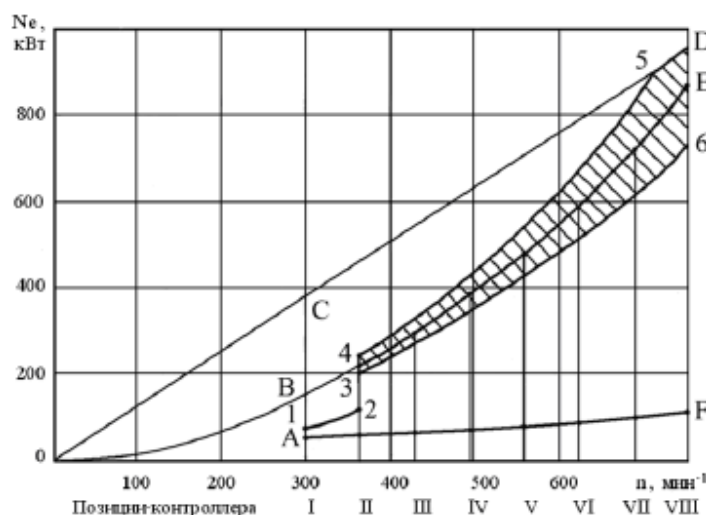


Рис. 4. Скоростная характеристика дизеля с низким наддувом при автоматическом (машинном) регулировании мощности тягового генератора (тепловоз ТЭМ2):  $n$  — частота вращения коленчатого вала;  $N_e$  — эффективная мощность дизеля; CD — внешняя характеристика; AF — характеристика мощности агрегатов тепловоза; BE-AF — генераторная (тепловозная) скоростная характеристика — разность ординат линий BE и AF; 1-2 — эффективная мощность при изменении частоты вращения от I до II позиций контроллера; 4, 5, 3, 6 — зависимость эффективной мощности от частоты вращения при минимальной (4, 5) и максимальной (3, 6) температуре обмоток электрических машин

При работе на I–XVI позициях контроллера сохраняется закон регулирования, принятый на тепловозах ТЭМ 1, ТЭМ 2, ТЭ 2. Для исключения перегрузки дизеля на этих позициях контроллера установлена более низкая мощность тягового генератора (линия BE, рис. 3). На V позиции контроллера в систему регулирования включается новый узел автоматического регулирования мощности (АРМ). При его работе эффективная мощность дизеля меняется по закону EDD'. Такое регулирование позволяет на XVI позиции контроллера реализовать

полную мощность дизеля независимо от температуры обмоток электрических машин и мощности, потребляемой агрегатами тепловоза. Введение регулятора АРМ позволяет компенсировать неточность настройки тепловозной характеристики и повышать КПД тепловоза при работе на полной мощности. При работе по линиям EDD' (рис. 3) КПД дизеля меняется незначительно, однако мощность тягового генератора существенно возрастает (ординаты D, D'), снижая относительные потери на трение в дизеле и агрегаты собственных нужд.

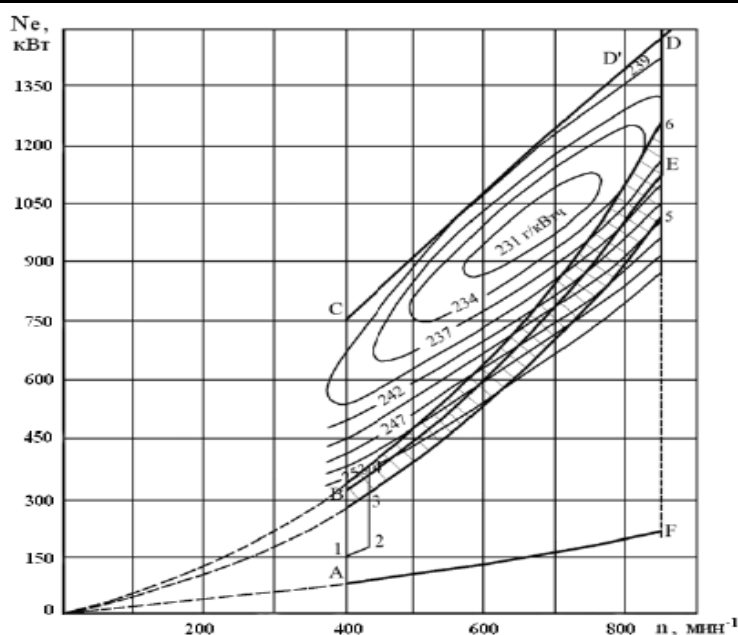


Рис. 5. Универсальная и скоростные характеристики дизеля 2Д100 тепловоза ТЭЗ:  $n$  – частота вращения коленчатого вала;  $N_e$  – эффективная мощность дизеля;  $CD'D$  – внешняя характеристика;  $AF$  – характеристика мощности агрегатов тепловоза; 1-2 – эффективная мощность при изменении частоты вращения от I до II позиции контроллера; 3-5, 4-6 – диапазон изменения эффективной мощности в зависимости от температуры обмоток электрических машин

## Литература

1. Энергетическая стратегия холдинга «РЖД» на период до 2015 года и на период до 2030 года. – Москва: ОАО «РЖД». – 2011. – 97 с.
2. Стратегия научно-технологического развития холдинга «РЖД» на период до 2025 года и на перспективу до 2030 года (Белая книга). – Москва: ОАО «РЖД». – 2015. – 128 с.
3. Кобзев С.А. Пути повышения энергоэффективности тягового подвижного состава / С.А. Кобзев // Железнодорожный транспорт. – 2004. – № 8. – С. 41-44.
4. Евстафьев А.М. Повышение энергетической эффективности электрического подвижного состава: специальность 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы»: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / А.М. Евстафьев; ПГУПС. – СПб., 2018. – 396 с.
5. Передачи на маневровых тепловозах / А.П. Фалендыш, Н.В. Володарец // Локомотив-информ. – 2010. – № 12. – С. 4-6.
6. Энергоэффективность тяги грузовых поездов тепловозами нового поколения 2ТЭ25А «Витязь» / Е.С. Васюков, Ю.В. Бабков, В.А. Перминов, Е.Е. Белова // Вестник Института проблем естественных монополий: Техника железных дорог. – 2013. – № 3(23). – С. 34-40.
7. Кулинич Ю.М. Повышение энергетических показателей электровозов переменного тока с коллекторными тяговыми двигателями / Ю.М. Кулинич, А.Н. Савоськин // Вестник Всероссийского научно-исследовательского и проектно-конструкторского института электровозостроения. – 2005. – № 1. – С. 163-170.

**KRIVULIN Maxim Denisovich**

Master's Student, Penza State University, Russia, Penza

**PCHELINCEV Egor Vladimirovich**

Master's Student, Penza State University, Russia, Penza

## **REVIEW OF CURRENT SOLUTIONS FOR IMPROVING THE OPERATING PERFORMANCE OF THE TRACTION GENERATOR**

**Abstract.** *This article provides an overview of current solutions for enhancing the operational characteristics of the traction generator.*

**Keywords:** *generator, traction generator, performance improvement.*

**ТОЛСТЕНКОВ Илья Николаевич**

магистрант, Пензенский государственный технологический университет,  
Россия, г. Пенза

## ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ БЕССТУПЕНЧАТОГО РЕДУКТОРА ЖАТКИ

**Аннотация.** В статье рассматриваются особенности конструкции бесступенчатого редуктора жатки, который разрабатывается для улучшения характеристик и повышения коэффициента полезного действия зерноуборочных машин. Уборка зерновых культур довольно требовательное и тяжелое занятие, которое всегда будет требовать улучшений машин, работающих на полях. В статье будет рассказано о системах приводов, работающих в данный момент, непосредственно об устройстве многих механизмов участвующих в работе самой жатки и принцип их работы. Так же будут приведены некоторые кинематические схемы зерноуборочных жаток, их технические характеристики, и сравнение работы бесступенчатых редукторов с привычными зубчатыми.

**Ключевые слова:** зерноуборочная машина, мотовило, жатка, бесступенчатый редуктор, кинематическая схема, бесступенчатые передачи, вариатор, привод, трансмиссия, КПД, шнек.

Уборка зерновых культур – один из самых сложных процессов сельскохозяйственного производства. Она ограничена короткими агротехническими сроками, нарушение которых приводит к существенным потерям зерна. Наряду с этим она зависит от погодных условий, типов и сроков созревания зерновых культур. Все это выдвигает высокие требования к зерноуборочным комбайнам: производительности, надежности, качеству работы при минимальных потерях зерна, минимизации затрат труда и топлива, адаптированности к условиям уборки.

### Система привода

Часто в некоторых марках вызывает недоумение сложный ременной привод с запутанной системой роликов и шкивов, которым стараются распределить вращательный момент

буквально на все механизмы машины (рис. 1). Такая система вполне рабочая, но сопряжена со сложностями в наладке и капризна в эксплуатации. Более надёжной конструкцией считается раздельная подача вращения на механизмы. Положительным моментом является наличие в приводе предохранительных муфт, защищающих механизмы в аварийных ситуациях.

Также нужно отметить, что передовые компании по производству сельхозтехники активно внедряют в конструкцию жаток отдельные приводные силовые узлы для автономного привода отдельных механизмов. Концепция автономных приводов повышает надёжность работы машины, позволяет упростить и расширить возможности настройки агрегата.



Рис. 1. Система ременного привода жатки ЖВП



*Рис. 2. Привод мотвила от гидромотора*

Например, некоторые производители жаток для привода мотвила используют отдельный гидромотор (рис. 2), подключенный к гидросистеме трактора, где через встроенный управляющий регулятор давления масла осуществляется бесступенчатая настройка скорости вращения мотвила. Такая функциональность жатки позволяет хорошо настроить агрегат к конкретным полевым условиям, максимально повысить качество выполняемой работы и производительность агрегата.

### **Мотовило**

При использовании жатки в скашивании различных зерновых культур важна регулировка скорости вращения мотвила, регулировка вылета и высота его работы, настройка поворота наклоняющих колос лопастей или пальцев мотвила (рис. 3). Данными настройками обеспечивают качество скашивания в зависимости от высоты, густоты и состояния полеглости стеблестоя зерновой культуры.



*Рис. 3. Мотовила с подающими пальцами на планках*

Стандартно высота положения мотовила может регулироваться гидроцилиндрами в конструкции жатки, скорость вращения меняется сменой приводных звёздочек или шкивов в системе привода. В эксцентриковом приводе наклона лопастей мотовила важна износостойкость роликов, обеспечивающих долговечность работы механизма.

Мотовило должно плавно подводить срезаемую культуру к режущему аппарату. При малой скорости мотовила стебли как бы отталкиваются от режущего аппарата, затрудняя уборку, тогда как при большой может происходить выбивание планками мотовила зерна из колоса, что приводит к потерям на жатке.

На шнековой жатке положение мотовила относительно шнека должно обеспечивать надежную подачу срезанной массы под витки шнека или подъем полегшей культуры. На это влияет и положение грабли и мотовила, которое также поддается регулировке.

При уборке легковымолачиваемых культур, например, таких, как соя, для уменьшения потерь может возникнуть необходимость снижения частоты вращения шнека. Это достигается за счет использования сменного комплекта звездочек. Вылет же пальцев шнека регулируется при необходимости и в зависимости от полевых условий.

Ленточная (дреперная) жатка требует больше времени и сил, чем шнековая. Она имеет отдельную гидростанцию, валы, предполагающие регулярную смазку и обслуживание, а также гидравлические моторы, которые нуждаются в контроле и замене масла, чистке и так далее [1].

Таким образом на любом типе жатки гидропривод является звеном, обеспечивающим

повышение эксплуатационных характеристик всего агрегата. Плавность и диапазон регулировки скорости позволяет подстроиться под скорость движения комбайна, густоту посевов, ширину жатки и тип убираемой культуры. Помимо этого, повышение надежности системы позволит обеспечить эксплуатационную надежность жатки в целом и снизить стоимость ее эксплуатации.

В настоящее время большинство производителей зерноуборочных комбайнов для привода ножа режущего аппарата жаток в качестве преобразователя вращательного движения в возвратно-поступательное применяют планетарный механизм. Кроме того, данный привод стал применяться и для травяных жаток. Однако из-за воздействия на преобразователь достаточно высоких инерционных нагрузок движущихся возвратно-поступательно масс поставщики ограничивают частоту колебаний ножа, что снижает производительность, особенно при использовании на жатках для уборки трав. В связи с этим исследования по анализу динамической нагруженности привода с планетарным преобразователем представляют практический интерес. Рассмотрим жатку для трав комбайна КПК-3000 с планетарным механизмом. Исходные данные: частота двойных ходов ножа 660; масса ножа режущего аппарата 10,5 кг; ход ножа 81 мм; диаметр начальной окружности центрального колеса 81 мм; диаметр начальной окружности сателлита 40,5 мм; масса сателлита 0,3 кг; масса водила с кривошипом 5 кг. Кинематическая схема привода режущего аппарата жатки представлена на рисунке 4. Вращение передается через коническую зубчатую передачу на входной вал планетарного механизма.

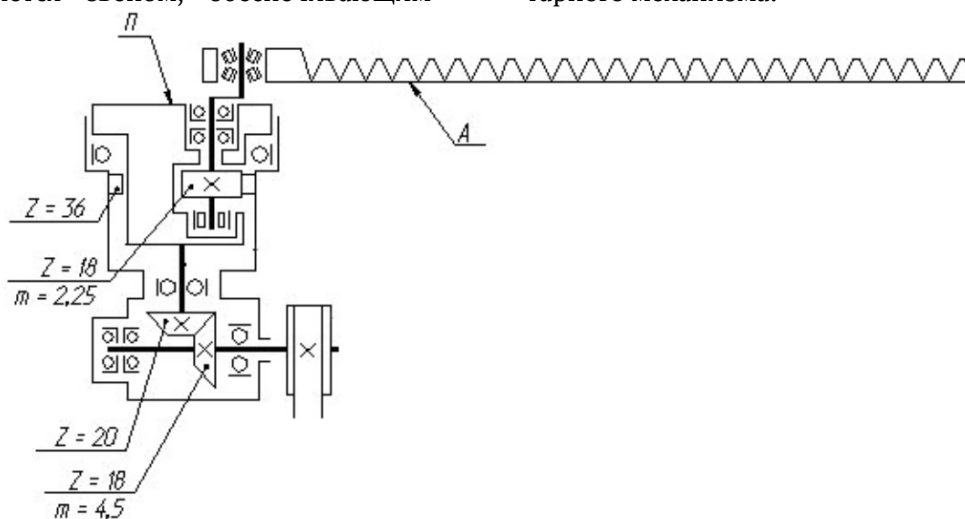


Рис. 4. Кинематическая схема привода режущего аппарата жатки:

П – планетарный механизм; А – нож режущего аппарата жатки







Наименование параметра	Норма							
8. Диаметры, мм: очёсывающего барабана по гребёнкам; шнека	700; 500							
9. Частота вращения, мин.: очёсывающего барабана по гребёнкам; шнека	375–530; 170–195							
10. Уравновешивание	Механическо-пружинное							
11. Привод барабана	Механический ременной							
12. Привод шнека	Механический цепной							
13. Управление подъёмом и опусканием	Посредством гидрораспределительного устройства с рабочего места механизма							
14. Тип наклонной камеры	Транспортёрный							
15. Транспортёр наклонной камеры	Цепочно-планчатый							
16. Габаритные размеры, мм, не более: длина; ширина; высота	4700; 2400; 1220	5700; 2400; 1220	6700; 2400; 1220	6700; 2400; 1220	7700; 2400; 1220	8700; 2400; 1220	9700; 2400; 1220	10700; 2400; 1220
17. Общая масса в комплектации поставки, кг, ±3%, не более	2100	2550	2500	2810	2750; 3200*	3500	3800	4150
18. Агрегатируемая масса жатки, кг, ±3%, не более	1900	2000	2300	2610	2550; 3000*	3300	3600	3950
19. Показатели качества выполнения технологического процесса при общей потере зерна, %: для прямостоячих хлебов; при уборке полеглых хлебов (степень полеглости до 70%); при уборке семенников трав; при уборке льна долгунца и льна масличного на семена	до 1,5; до 2,5; до 4,0; до 4,0							
20. Назначенный срок службы, лет	10							
21. Назначенный срок хранения, лет	2							
22. Наличие колёсной пары	*	*	*	*	*	v	v	v

Обзорный анализ технологий, конструктивных решений по изучаемому вопросу.

Механический привод современных машин имеет задачу изменять частоту вращения и передаваемый крутящий момент двигателя по определённому закону до уровня частоты вращения выходного (ведомого) вала технологической машины. По виду передаточной функции механические приводы могут быть:

- с постоянной передаточной функцией (без регулирования);
- с переменной передаточной функцией (со ступенчатым и бесступенчатым регулированием).

В большинстве случаев достаточно ступенчатого регулирования, для этого используют

коробки перемены передач, но некоторые виды работ исполнительных механизмов машин требуют более тонкой регулировки частоты вращения. Применение бесступенчатых передач (особенно с автоматическим управлением) является одним из эффективных средств дальнейшего повышения производительности и улучшения основных эксплуатационных качеств технологических машин.

Бесступенчатые передачи можно разделить на механические, электрические и гидравлические [1; 2, с. 327–334]. Объектом наших исследований являются механические передачи и трансмиссии, которые имеют ряд преимуществ перед остальными: более высокий КПД, простота изготовления и обслуживания, невысокая

себестоимость, большая долговечность и надёжность [7].

Из всего многообразия механических вариаторов наибольшее распространение получили два типа – фрикционные и сцеплением (рис. 1). Наиболее простыми по принципу действия являются фрикционные бесступенчатые передачи [3, с. 3-12]. К ним относят передачи с гибкой связью (ременные) и с непосредственным контактом (лобовые, торовые, шаровые и др.).

Для бесступенчатых трансмиссий автомобилей Н. В. Гулия разработаны многодисковые фрикционные адаптивные вариаторы, которые имеют «мягкую» характеристику зависимости крутящего момента от частоты вращения [4; 5; 6, с. 63]. Но подобные приводы отличаются сложностью конструкции и высокой стоимостью.

Фрикционные бесступенчатые передачи осуществляют преобразование вращающего момента непрерывно, у них отсутствуют

колебания угловой скорости ведомого вала, для них характерен низкий уровень динамической нагруженности. Однако их кинематические характеристики не всегда удовлетворяют требованиям, предъявляемым к приводам некоторых технологических машин, в частности эти передачи не позволяют реализовать стоповый режим. Ограничивает применение фрикционных вариаторов их недолговечность.

Ван Дорн предложил техническое решение [3, с. 3-12], позволившее серьезно увеличить ресурс механических вариаторов: вместо резинового ремня был применен ремень из стальных элементов. Однако и это решение не преодолело ограничение по величине передаваемого крутящего момента. Поэтому клиноременные и клиноцепные вариаторы нашли ограниченное применение [3, с. 3-12]. В Волжском автозаводе апробирован автомобиль ВАЗ-21103 с вариатором ZF [1, 5], который, однако, не получил развития.

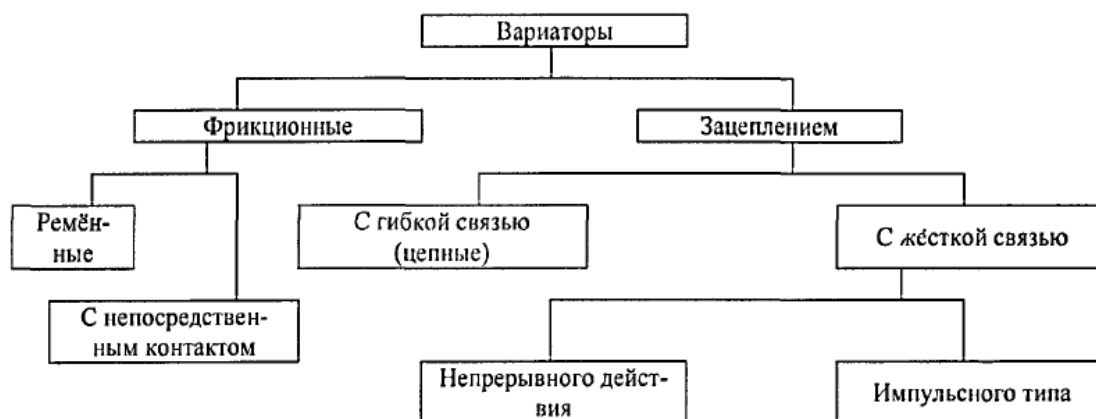


Рис. 6. Классификация механических бесступенчатых передач (вариаторов)

Известны также зубчато-пластинчатые вариаторы [3, с. 3-12; 5], в которых усилие передается цепью, набранной из пакетов упругих пластин.

Импульсные трансмиссии сочетают в себе простоту изготовления и обслуживания, небольшие габариты, возможность передачи больших крутящих моментов и точную регулировку передаточного отношения. Здесь энергия передается не непрерывно, а в виде импульсов. Вращательное движение ведущего вала у этих передач преобразуется в колебательное движение, которое с помощью механизмов свободного хода (МСХ) вновь трансформируется во вращательное движение ведомого вала. При равномерном вращении ведущего вала частота вращения ведомого вала колеблется относительно некоторого среднего

значения. Это свойство импульсных передач в ряде случаев следует отнести к их недостаткам. Однако этим передачам присущ ряд свойств, позволяющих значительно расширить их применение.

Известные импульсные регулируемые передачи разделяют на два типа: инерционные и импульсные с изменяемым звеном [5; 6, с. 63]. В инерционных передачах передаточное отношение определяется только соотношением момента инерции неуравновешенных вращающихся или колеблющихся масс и момента сопротивления и имеет ограниченное значение [3, с. 3-12]. К этой группе импульсных передач относят конструкции М. Ф. Балжи, Г. Константиנסко, Левина, передачи типа Спонтан, Чалмерса, Хоббса [6, с. 63]. Исследованию инерционных импульсных передач посвящены работы

М. Ф. Балжи, М. В. Вязникова, Г. Д. Есина, С. Н. Кожевникова, А. И. Леонова, С. И. Максимова, В. И. Пожбелко, Н. Ф. Руденко, А. М. Федянова и др. [2, с. 327-334; 5; 6, с. 63].

Импульсные передачи с изменяемым звеном (импульсные вариаторы), характеризуются тем, что регулирование передаточного отношения осуществляется изменением длины (или положения) одного из звеньев механизма передачи. В качестве преобразующих механизмов в импульсных передачах применяют различные рычажные, зубчато-рычажные и кулачковые механизмы 11 (рис. 2) [7]. В случае привода от двигателей с колеблющимся ротором необходимость в преобразующем механизме отпадает, и колебательное движение непосредственно передается ведущему звену МСХ [4].

### Литература

1. Архангельский Г.В. Инерционно-импульсные механизмы на базе конических дифференциалов / Г.В. Архангельский // ИЛ № 178-95. – Одес. ЦНТИ.
2. Балжи М.Ф. Инерционный бесступенчатый трансформатор крутящего момента / М.Ф. Балжи // Передаточные механизмы: сб. ст. под ред. В.Ф. Мальцева. – М.: Машиностроение, 1966. – С. 327-334.
3. Благодоров А.А. Пути развития механических бесступенчатых передач / А.А. Благодоров // Сборник кратких научных сообщений Всероссийской научно-технической конференции / КГУ. – Курган, 2003. – С. 3-12.
4. Вязников М.В. Статические характеристики инерционной импульсной передачи с упругим элементом: дис. канд. техн. наук / М.В. Вязников. – Курган, 1999. – 169 с.
5. Иванцов В.И. Валковые жатки / В.И. Иванцов, О.Н. Солошенко – М.: Машиностроение, 1984.
6. Капустин В.В. Бесступенчатые передачи сельскохозяйственных машин / В.В. Капустин // Применение бесступенчатых передач в тракторах и сельскохозяйственных машинах: сб. докл. – М.: Машгиз, 1963. – С. 63.
7. Комаристов В.Е. Сельскохозяйственные машины / В.Е. Комаристов, Н.Ф. Дунай. – Изд. 2-е. – М.: Колос, 1977. – 512 с.

**TOLSTENKOV Ilya Nikolaevich**

Master's Student, Penza State Institute of Technology, Russia, Penza

## DESIGN FEATURES OF THE STEPLESS HEADER GEARBOX

**Abstract.** The article discusses the design features of a stepless harvester gearbox, which is being developed to improve the performance and increase the efficiency of combine harvesters. Harvesting crops is a rather demanding and difficult task that will always require improvements to machines working in the fields. The article will talk about the drive systems currently operating, directly about the device of many mechanisms involved in the operation of the harvester itself and the principle of their operation. Some kinematic schemes of combine harvesters, their technical characteristics, and a comparison of the operation of stepless gearboxes with conventional gearboxes will also be presented.

**Keywords:** combine harvester, reel, header, stepless gearbox, kinematic scheme, stepless gears, variator, drive, transmission, efficiency, auger.

# ЭКОЛОГИЯ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

СТЕПАНОВА Елизавета

студентка,

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет,  
Россия, г. Санкт-Петербург

## БИОЛОГИЧЕСКОЕ УДАЛЕНИЕ ФОСФОРА И АЗОТА: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ

**Аннотация.** В статье проводится сравнительный анализ технологий биологического удаления азота и фосфора из сточных вод, применяемых в России и Германии. Рассматриваются ключевые различия в подходах: использование реагентных методов в российской практике и комбинированных биологических технологий в Германии. Особое внимание уделено влиянию температурного фактора, нагрузок и состава сточных вод на эффективность процессов нитрификации-денитрификации и биологического удаления фосфора.

**Ключевые слова:** биологическая очистка сточных вод, удаление азота, удаление фосфора, нитрификация-денитрификация, фосфатаккумулирующие бактерии, сравнительный анализ.

Загрязнение водных объектов соединениями азота и фосфора остается одной из наиболее острых экологических проблем. Эти биогенные элементы приводят к эвтрофикации водоемов, нарушая естественные экосистемы. В связи с этим особую актуальность приобретают эффективные технологии их удаления из сточных вод.

В мировой практике наибольшее распространение получили биологические методы очистки, однако их реализация в разных странах имеет существенные отличия. В Германии основной упор делается на комбинированные биологические технологии с минимальным использованием реагентов, тогда как в России до сих пор широко применяются традиционные схемы с химическим осаждением фосфора.

Целью данного исследования является сравнительный анализ эффективности технологий биологического удаления азота и фосфора, применяемых в России и Германии. В работе рассматриваются факторы, влияющие на стабильность работы очистных сооружений.

В России биологическое удаление азота традиционно осуществляется по классической трехступенчатой схеме нитрификации-

денитрификации. Процесс включает аэробное окисление аммония до нитратов, их последующее восстановление в анаэробных условиях до молекулярного азота и обязательную рециркуляцию активного ила. Особенностью российского подхода являются увеличенные объемы аэротенков (30–40 часов гидравлического удержания), что компенсирует сезонные колебания температуры и неравномерность нагрузок. Однако это приводит к высоким энергозатратам на аэрацию, достигающим 60% эксплуатационных расходов. Основные проблемы заключаются в замедлении нитрификации при температурах ниже 12°C и дефиците легкодоступного органического субстрата для денитрификации.

В отличие от этого, немецкая технология основана на оптимизированной схеме с точным управлением параметрами ила [2, 4]. Ключевыми элементами являются контроль возраста ила (15–25 суток), гибкое зонирование реакторов и автоматизированные системы мониторинга. Такой подход позволяет поддерживать стабильную работу при меньших объемах сооружений за счет высокой концентрации активного ила (3–5 г/л) и применения

энергоэффективного оборудования. Например, на очистных сооружениях Мюнхена достигнута эффективность денитрификации более 95% [6] при удельном энергопотреблении всего 0,35 кВт·ч/м<sup>3</sup>, что существенно ниже российских показателей (0,5–0,7 кВт·ч/м<sup>3</sup>). Немецкие технологии демонстрируют лучшую температурную устойчивость, сохраняя работоспособность в диапазоне 10–30°C.

Сравнительный анализ показывает, что немецкий подход обеспечивает более высокую степень удаления азота (90–95% против 80–85% в России) [2, 5] при значительно меньших энергозатратах. Это достигается за счет комплексного использования современных биотехнологических решений, автоматизированного управления процессами и тщательно рассчитанных параметров работы активного ила. Российские же технологии, несмотря на свою надежность, требуют модернизации в части энергоэффективности и адаптации к изменяющимся нагрузкам.

В российской практике очистки сточных вод преобладает реагентный метод удаления фосфора с использованием солей железа и алюминия [1, 3]. Этот проверенный временем подход обеспечивает стабильные результаты (до 80–85% удаления), но имеет существенные недостатки. Во-первых, постоянные затраты на химические реагенты составляют значительную часть эксплуатационных расходов. Во-вторых, образуются большие объемы химического осадка, требующие специальной утилизации. Биологическое удаление фосфора (Enhanced Biological Phosphorus Removal – EBPR) [2, 4] применяется ограниченно, преимущественно как вспомогательная технология. Это связано с климатическими особенностями – при низких температурах активность фосфатаккумулирующих микроорганизмов (РАО) существенно снижается.

Немецкий подход делает основной акцент именно на биологическое удаление фосфора. Благодаря тщательно рассчитанному чередованию анаэробных и аэробных зон в реакторах, а также поддержанию оптимального соотношения БПК/фосфор (не менее 20:1), достигается эффективность EBPR на уровне 75–85%. Реагенты используются лишь для финишной доочистки в минимальных дозах. Особое внимание уделяется контролю за процессом: автоматизированные системы непрерывно мониторят концентрацию фосфатов, оперативно корректируя режимы аэрации и рециркуляции.

Например, на станции в Берлине такой комплексный подход позволяет снизить расход коагулянтов на 40–50% по сравнению с традиционными методами.

Ключевое отличие между странами заключается в приоритетах: если в России реагентные методы являются основными, то в Германии они служат лишь страховкой для биологической очистки. Немецкие технологии демонстрируют лучшую экономическую эффективность (на 25–30% ниже эксплуатационные затраты) и экологичность (меньше химического осадка). Однако их внедрение в российских условиях требует решения проблем, связанных с низкими температурами сточных вод и неравномерностью нагрузок. Перспективным направлением могло бы стать комбинирование обоих подходов – использование EBPR в теплый период года с частичным переходом на реагентные методы зимой.

Проведенный анализ российских и немецких технологий биологической очистки позволяет выделить несколько ключевых различий в их эффективности. Основные различия обусловлены:

1. Применением энергоэффективного аэрационного оборудования;
2. Оптимизированными объемами сооружений;
3. Автоматизированными системами управления процессами.

Особого внимания заслуживает устойчивость технологий к изменяющимся нагрузкам. Немецкие системы благодаря современным решениям по контролю и автоматизации демонстрируют лучшую адаптацию к колебаниям состава сточных вод. Российские технологии, несмотря на свою надежность, требуют большего внимания операторов и ручной корректировки режимов работы при изменении нагрузок.

Перспективы повышения эффективности российских очистных сооружений видятся в постепенном внедрении элементов немецкого опыта: автоматизации контроля параметров, оптимизации зонирования аэротенков и комбинировании биологических и реагентных методов с учетом сезонных особенностей.

Проведенный сравнительный анализ технологий биологического удаления азота и фосфора в России и Германии выявил ключевые различия в подходах, эффективности и экономической целесообразности. Немецкие очистные сооружения демонстрируют более

высокую стабильность и энергоэффективность благодаря:

- оптимизированным биологическим процессам с автоматизированным контролем параметров ила [2, 4];
- комбинированному использованию EBPR и минимальных доз реагентов, что снижает эксплуатационные затраты на 25–30% [2, 6].

В российских условиях основными ограничениями остаются:

- зависимость от реагентных методов удаления фосфора, ведущая к высоким затратам и образованию химических осадков [1, 3];
- снижение эффективности нитрификации при температурах ниже 12°C [4].

Перспективы модернизации российских систем видятся в адаптации немецкого опыта с учётом локальных особенностей:

1. Гибридные решения: сочетание EBPR в тёплый период и реагентных методов зимой.
2. Автоматизация: внедрение систем мониторинга для управления возрастом ила и аэрацией [5].
3. Энергоэффективность: модернизация аэрационного оборудования для снижения удельного энергопотребления до 0,3-0,4 кВт·ч/м<sup>3</sup> [6].

Ключевым фактором успеха станет поэтапное внедрение изменений, начиная с пилотных проектов на крупных очистных сооружениях, и подготовка специалистов для работы с современными технологиями. Такой подход позволит приблизить российские показатели к немецким стандартам без радикального увеличения затрат.

### Литература

1. Яковлев С.В., Карелин Я.А. Очистка производственных и сточных вод. – М.: Стройиздат, 2016. – 520 с.
2. Henze M. Wastewater Treatment: Biological and Chemical Processes. – Springer, 2008. – 430 p.
3. Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод. – М.: Изд-во АСВ, 2020. – 680 с.
4. Gujer W. Activated Sludge Models ASM1, ASM2, ASM2d and ASM3. – IWA Publishing, 2006.
5. Очистка сточных вод: современные технологии / Под ред. А.П. Нечаева. – СПб.: Профессия, 2019. – 480 с.
6. Tchobanoglous G. Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery. – McGraw-Hill, 2014.
7. Российские строительные нормы СП 32.13330.2018 «Канализация. Наружные сети и сооружения».

**STEPANOVA Elizaveta**

Student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering,  
Russia, St. Petersburg

## BIOLOGICAL REMOVAL OF PHOSPHORUS AND NITROGEN: A COMPARATIVE ANALYSIS OF TECHNOLOGIES

**Abstract.** The article provides a comparative analysis of technologies for biological removal of nitrogen and phosphorus from wastewater used in Russia and Germany. Key differences in approaches are considered: the use of reagent methods in Russian practice and combined biological technologies in Germany. Special attention is paid to the influence of temperature factor, loads and wastewater composition on the efficiency of nitrification-denitrification and biological phosphorus removal processes.

**Keywords:** biological wastewater treatment, nitrogen removal, phosphorus removal, nitrification-denitrification, phosphate-storing bacteria, comparative analysis.

СТЕПАНОВА Елизавета

студентка,

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет,  
Россия, г. Санкт-Петербург

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В РОССИИ И ГЕРМАНИИ

**Аннотация.** В статье представлены результаты сравнительного анализа проектных параметров аэротенков и эффективности очистки сточных вод по российским и немецким методикам. На примере очистных сооружений малой производительности проведено сопоставление технологических решений, предусмотренных нормативными документами в России и Германии. Особое внимание уделено анализу распределения объемов технологических зон и динамике снижения концентраций основных загрязняющих веществ на различных стадиях очистки.

**Ключевые слова:** биологическая очистка, аэротенки, сравнительный анализ, технологические зоны, эффективность очистки.

Эффективность биологической очистки сточных вод в значительной степени определяется параметрами аэротенков, методики расчета которых различаются в международной практике. Особый интерес представляет сравнительный анализ российских и немецких подходов к проектированию, учитывающий различия в нормативной базе, климатических условиях и технологических традициях.

Ключевое отличие заключается в системе экологического нормирования: в Германии действуют высокие требования к качеству очищенных сточных вод [3], в России же для обеспечения сопоставимого уровня защиты водных экосистем приняты предельно допустимые концентрации (ПДК) для водных объектов рыбохозяйственного значения, которые являются наиболее строгими.

В данной работе проведено сопоставление расчетных объемов аэротенков и динамики очистки по российским [1] и немецким [2] методикам для сооружений производительностью 3137,6 м<sup>3</sup>/сут. Исходные данные включали характерные показатели загрязненности: БПК<sub>5</sub> – 304,87 мг/л, аммонийный азот – 36,94 мг/л, общий фосфор – 9,08 мг/л при температуре 10°C.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью поиска оптимальных

решений, сочетающих высокую эффективность очистки с экономической целесообразностью. Немецкий опыт представляет особый интерес благодаря развитой системе нормирования и отработанным технологическим решениям, в то время как российские методики адаптированы к местным условиям эксплуатации.

Проведенный анализ позволил выявить ключевые различия в распределении объемов технологических зон и их влиянии на динамику снижения концентраций основных загрязняющих веществ.

### Инженерно-технические показатели

Сравнение расчётных параметров аэротенков выявило ключевые различия в подходах. Немецкая методика [2] увеличивает общий объём на 3,7% (5357 м<sup>3</sup> против 5164 м<sup>3</sup>), преимущественно за счёт расширения предварительных стадий: анаэробной зоны (+64%, до 229 м<sup>3</sup>) и аноксидной (+63%, до 1071 м<sup>3</sup>). При этом аэробная зона сокращена на 7% (4057 м<sup>3</sup> против 4365 м<sup>3</sup>), что отражает различное распределение акцентов в технологических схемах. Российский подход [1] делает основной упор на аэробную стадию, тогда как немецкий стандарт уделяет больше внимания предварительной обработке.

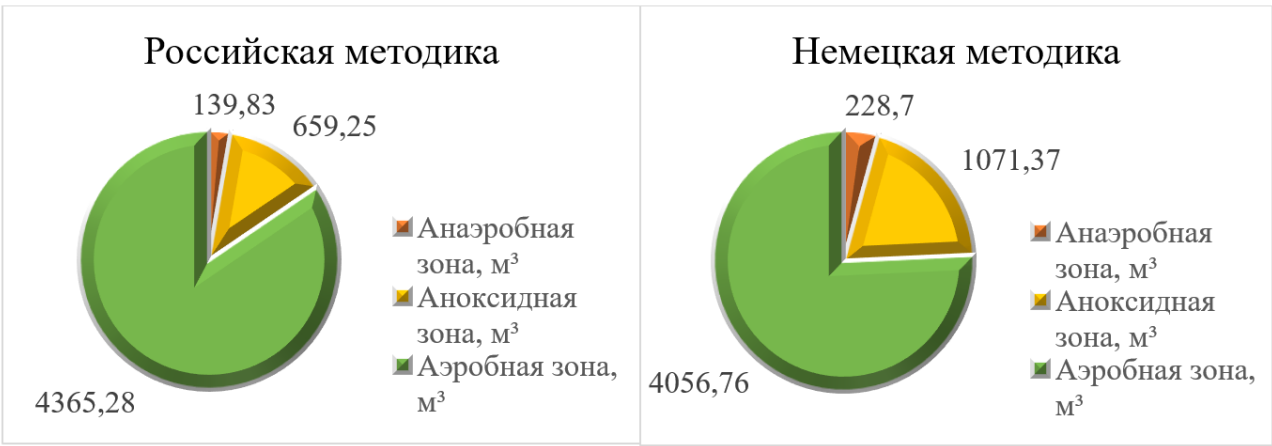


Рис. 1. Объёмы технологических зон аэротенка, рассчитанные по российской и немецкой методике

Анализ динамики изменения БПК<sub>5</sub> показывает схожую эффективность очистки по российским и немецким технологиям. На начальных этапах (после анаэробной зоны) снижение концентрации незначительно (294 мг/л в обоих случаях), что согласуется с данными [4]. Основное уменьшение БПК<sub>5</sub> происходит в аноксидной зоне: российская технология демонстрирует более интенсивное снижение (до 120 мг/л

против 150 мг/л), что обусловлено различиями в зонировании аэротенков [1, 2]. В аэробной стадии обе методики обеспечивают глубокую очистку (15–19 мг/л), а после вторичного отстойника достигаются близкие конечные показатели (1,7–2,1 мг/л), соответствующие требованиям [3]. Различия в динамике объясняются особенностями зонирования аэротенков и распределения нагрузок.

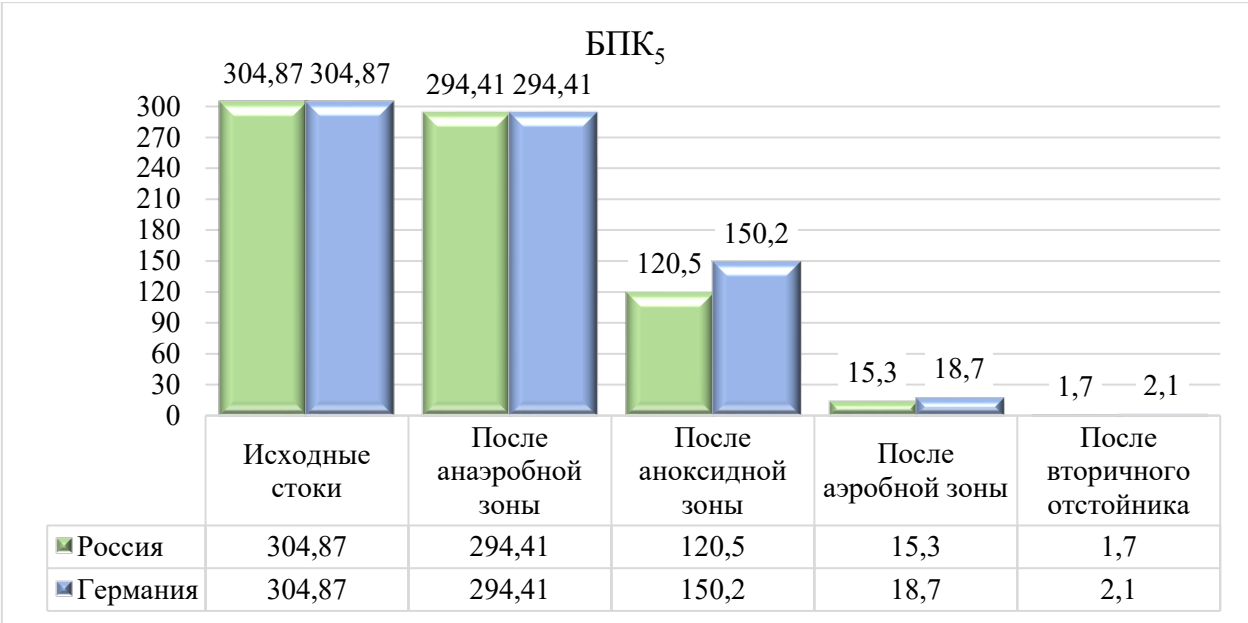


Рис. 2. Динамика изменения концентрации БПК<sub>5</sub> по стадиям очистки

Анализ динамики очистки по аммонийному азоту (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) выявил характерные особенности технологий. Обе методики показывают минимальное снижение концентрации в анаэробной зоне (36,9 мг/л). Основное удаление происходит на аноксидной (30,2 мг/л в РФ против 28,5 мг/л в Германии), что связано с различиями в

объеме этой зоны [1, 2], и особенно аэробной стадии (1,2–1,8 мг/л). Более глубокая очистка по российским нормативам (0,4 мг/л против 0,6 мг/л) объясняется жесткими требованиями [1] и активным использованием нитрификации в аэробных условиях [4].



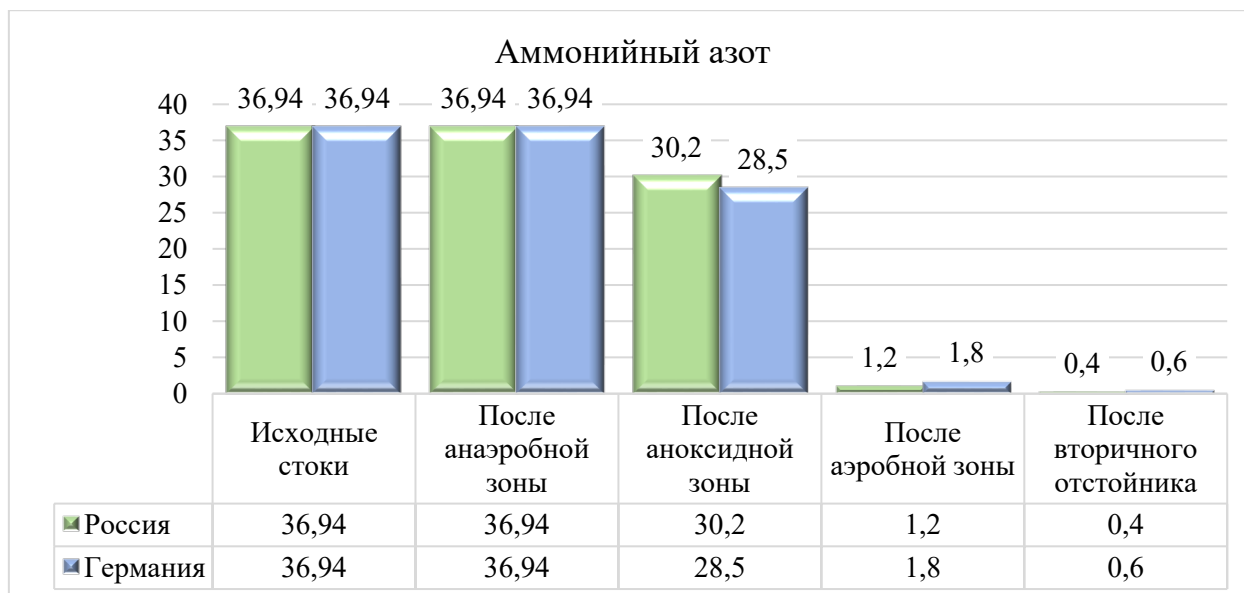


Рис. 3. Динамика изменения концентрации аммонийного азота по стадиям очистки

Динамика удаления фосфора (P) показывает различия в технологических подходах. В анаэробной зоне немецкая методика демонстрирует более эффективное снижение концентрации (до 6,6 мг/л против 7,67 мг/л в РФ), что соответствует принципам биологического удаления фосфора по ATV-DVWK-A 131E [2]. Основное удаление происходит в аэробной стадии,

где российская технология обеспечивает более глубокую очистку (1,41 мг/л против 2,48 мг/л) за счет комбинации биологических и реагентных методов [1]. Конечные показатели после отстойника (0,5 мг/л в РФ и 0,8 мг/л в Германии) соответствуют нормативам [1, 3] и отражают различия в требованиях к содержанию фосфора в очищенных сточных водах.

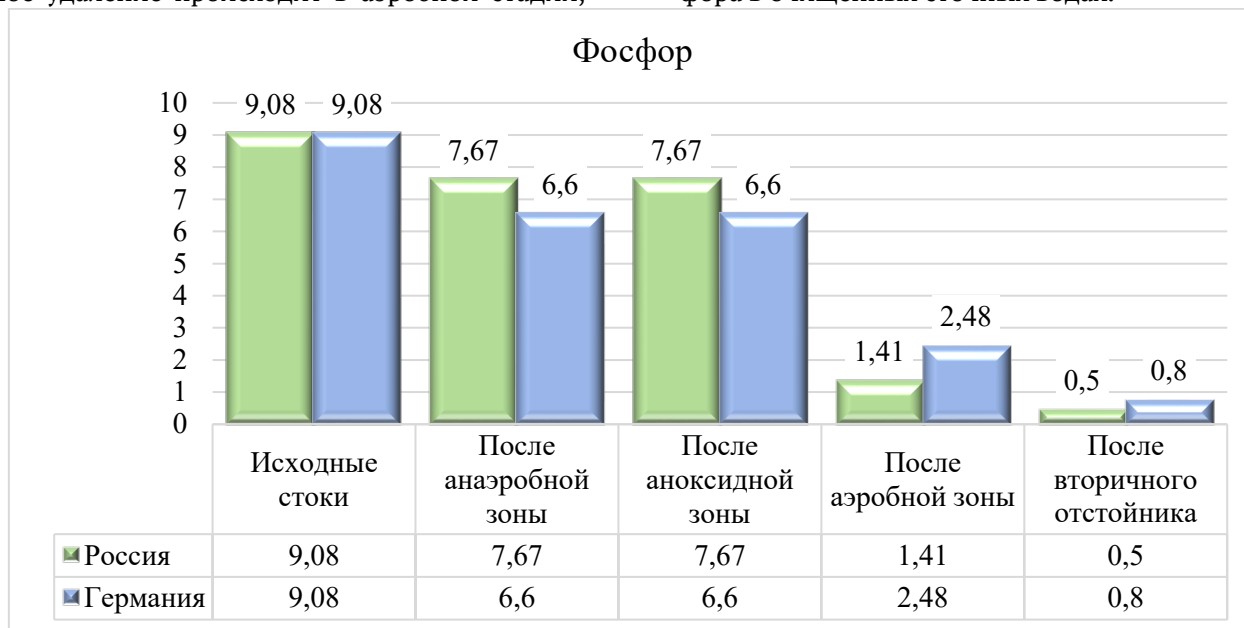


Рис. 4. Динамика изменения концентрации фосфора по стадиям очистки

Российская технология демонстрирует более глубокую очистку по ключевым параметрам: БПК<sub>5</sub> (1,7 мг/л против 2,1 мг/л), аммонийному азоту (0,4 мг/л против 0,6 мг/л) и общему фосфору (0,5 мг/л против 0,8 мг/л). Это связано с более жесткими нормативами и активным использованием реагентных методов. Взвешенные вещества удаляются до 2,5 мг/л (Россия) и

3,3 мг/л (Германия), что подтверждает высокую эффективность обеих систем.

Таким образом, обе технологии обеспечивают соответствие экологическим требованиям, но российский подход показывает несколько лучшие результаты, особенно по биогенным элементам.

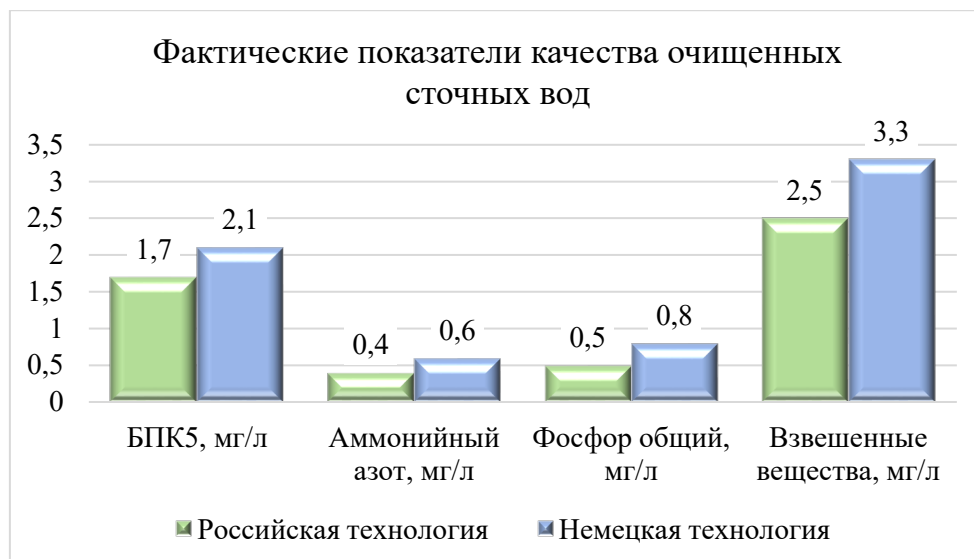


Рис. 5. Эффективность очистки по основным показателям

Представленные данные демонстрируют, что российская система [1] показывает:

- Более высокое качество очистки по аммонийному азоту и фосфору;
- Меньшую зависимость от реагентной обработки;
- Более высокую устойчивость к пиковым нагрузкам.

Немецкая технология [2] обеспечивает:

- Более рациональное зонирование аэротенков (увеличение аноксидной зоны на 64,5%);
- Значительное снижение энергопотребления (на 23,5%);

- Сопоставимую общую эффективность очистки при менее строгих нормативах.

#### Литература

1. СП 32.13330.2018 «Канализация. Наружные сети и сооружения».
2. ATV-DVWK-A 131E: Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen.
3. Директива 91/271/ЕЕС «Очистка городских сточных вод».
4. Яковлев С.В. Канализация. – М.: Стройиздат, 1975.

**STEPANOVA Elizaveta**

Student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering,  
Russia, St. Petersburg

## COMPARATIVE ANALYSIS OF WASTEWATER BIOLOGICAL TREATMENT EFFICIENCY IN RUSSIA AND GERMANY

**Abstract.** The article presents the results of comparative analysis of aeration tank design parameters and efficiency of wastewater treatment according to Russian and German methods. On the example of treatment facilities of small capacity the comparison of technological solutions provided by regulatory documents in Russia and Germany is carried out. Special attention is paid to the analysis of volume distribution of technological zones and dynamics of reduction of concentrations of main pollutants at different stages of treatment.

**Keywords:** biological treatment, aeration tanks, comparative analysis, process zones, treatment efficiency.

# ВОЕННОЕ ДЕЛО

**ЕВСЕЕВ Семен Евгеньевич**

курсант, Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина», Россия, г. Челябинск

**ХАРИТОНОВ Андрей Юрьевич**

курсант, Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина», Россия, г. Челябинск

**ПОПОВ Юрий Леонидович**

кандидат исторических наук, доцент, профессор,  
Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина», Россия, г. Челябинск

## ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ТАЙНЫ В ВОЕННОЙ СФЕРЕ

**Аннотация.** Данная работа направлена на комплексный анализ особенностей защиты государственной тайны в военной сфере, что позволит не только выявить существующие проблемы, но и предложить возможные пути их решения.

**Ключевые слова:** государственная тайна, чрезвычайная ситуация, особенность, защита, закон.

В условиях глобализации и стремительного развития технологий вопросы безопасности государства становятся особенно актуальными. Одним из ключевых аспектов этой безопасности является защита государственной тайны, особенно в военной сфере. Государственная тайна представляет собой информацию, раскрытие которой может нанести ущерб национальной безопасности, обороноспособности страны и ее интересам. В военной сфере это касается не только стратегических данных, но и оперативной информации, которая может быть использована против государства. Таким образом, защита государственной тайны в военной сфере является важной задачей, требующей комплексного подхода и строгого соблюдения законодательства.

Актуальность данной работы обусловлена тем, что в условиях современных угроз, таких как кибератаки, шпионаж и террористические угрозы, необходимость надежной защиты секретной информации становится более чем очевидной. Военные структуры, как основа обороны государства, должны быть готовы к

различным вызовам, которые могут угрожать их функциональности и безопасности. В этом контексте особое внимание следует уделить не только техническим аспектам защиты информации, но и человеческому фактору, который играет ключевую роль в обеспечении безопасности.

Государственная тайна в военной сфере представляет собой защищаемые государством сведения, распространение которых способно нанести вред безопасности Российской Федерации. Эти сведения охватывают такие области, как военная, внешнеполитическая, экономическая, а также деятельность в сфере разведки и контрразведки. Носителями государственной тайны могут быть как материальные объекты, так и различные формы, такие как символы, образы и технические решения [1].

В российском законодательстве данное понятие определяется с учетом значимости информации для обеспечения национальной безопасности. Основой для защиты таких сведений служит Конституция РФ, а также ряд федеральных законов, включая закон о

государственной тайне, который определяет категории секретности и критерии их классификации [3]. Различные степени секретности применяются для того, чтобы минимизировать риски утечки важной информации, где каждая степень предъявляет свои требования к доступу и обращению с защищаемыми сведениями.

Защита государственной тайны осуществляется на уровне различных ведомств, что предполагает взаимодействие как военных, так и гражданских структур. Важную роль в этом процессе играют органы государственной власти, ответственные за надзор и контроль в сфере охраны государственной тайны [3].

Таким образом, государственная тайна в военной сфере охватывает широкий спектр сведений, которые имеют ключевое значение для обеспечения безопасности государства, вызывая необходимость создания и поддержания эффективных механизмов её защиты.

Защита государственной тайны в военной сфере включает комплекс мероприятий, направленных на охрану и предотвращение утечек секретной информации. Основным документом, регламентирующим порядок допуска к государственной тайне для военнослужащих и гражданского персонала, является приказ Минобороны РФ от 27 октября 2010 года № 1313. Он устанавливает необходимые процедуры и обязанности всех участников процесса [2].

Важным аспектом мер по защите государственной тайны является организация пропускного режима внутри воинских частей. Эта мера позволяет контролировать доступ к секретным сведениям и обеспечивать их сохранность. Также критически важно обучение военнослужащих и гражданского персонала по вопросам сохранения конфиденциальной информации, вводящего их в курс дела касательно специфики работы с секретными данными, особенно в условиях повышенной боевой готовности [2].

Применение комплекса мер, специфичных для каждой военной части, также не остается без внимания. Например, в условиях повышенной секретности актуальны меры, направленные на немедленное реагирование на возможные случаи утечек информации. В этом контексте одним из ключевых задач является недопущение несанкционированного доступа к секретным сведениям, что достигается через

постоянный мониторинг и аудит доступа к данным.

Военнослужащие играют центральную роль в защите государственной тайны (ГТ), так как именно они непосредственно участвуют в обеспечении безопасности и соблюдении секретности информации, важной для обороноспособности страны [3]. Одна из ключевых задач военнослужащих заключается в соблюдении строгих инструкций и регламентов, касающихся обращения с секретными сведениями. Нарушение этих требований может привести к юридической ответственности, включая возможные уголовные преследования.

Система защиты ГТ в вооруженных силах России включает в себя специализированные органы и подразделения, ответственные за контроль и хранение засекреченной информации. Эти структуры располагают необходимыми ресурсами и полномочиями для противодействия утечкам и обеспечивают комплексный подход к защите секретных данных [4]. Военнослужащие проходят строгие проверки и обучение, прежде чем им будет предоставлен доступ к указанной информации.

Ключевым моментом в сохранении ГТ является правильная организация работы с секретной информацией, где военнослужащие занимают центральное место, выполняя задачи по фокусировке на надежной защите интересов государства и военно-политической ситуации в стране. Этот аспект подчеркивает важность их роли не только как исполнителей, но и как активных участников в предотвращении угроз и обеспечении безопасности государства в целом [4].

Актуальное законодательство о государственной тайне в России основывается на Законе от 21 июля 1993 года № 5485-1. Этот закон определяет государственную тайну как защищаемые государством сведения, распространение которых может угрожать безопасности страны, что подчеркивает важность конфиденциальной информации в военной сфере [4]. Защита государственной тайны включает в себя определение полномочий органов власти, ответственных за отнесение сведений к категории государственных тайн, а также за их охрану [2]. Важно отметить, что закон претерпел многочисленные изменения и дополнения, последние из которых были внесены Федеральным законом от 4 августа 2023 года № 432-ФЗ, который вступил в силу с 1 февраля 2024 года, заменяя предыдущую редакцию [3].

Помимо Федерального закона, существуют подзаконные акты и нормативные документы, регулирующие различные аспекты работы с государственной тайной. Это включает специальные правила, которые касаются хранения, обработки и передачи секретной информации [8]. Основные положения об охране государственной тайны и порядке доступа к ней являются важными для обеспечения национальной безопасности. В частности, предусмотрены требования к физическим и техническим мерам защиты, которые необходимо соблюдать для предотвращения утечки конфиденциальных сведений.

Реформа законодательства о государственной тайне отвечает реалиям современного мира, в котором военная информация критически важна для обеспечения безопасности страны. Учитывая необходимость оперативно реагировать на вызовы, связанные с угрозами безопасности, новые редакции законов должны учитывать изменения в политической и технологической среде. Поэтому важной задачей государства является постоянное совершенствование законодательства в области защиты государственной тайны.

Процедуры допуска к секретным сведениям в военной сфере России основаны на четких принципах, изложенных в нормативных актах, в частности в приказе Минобороны РФ от 27 октября 2010 года № 1313 и его изменениях. Важным этапом является классификация доступа, которая делит информацию на три категории: «особой важности» (ОВ), «совершенно секретно» (СС) и «секретно» (С) [3]. Каждый уровень допуска требует особого подхода к оформлению и проверке.

Правила допуска также касаются различных категорий лиц: военнослужащих, гражданского персонала и призывников. Важно отметить, что военнослужащие, проходящие службу по призыву, могут получить доступ только к информации, классифицируемой как «секретно», что ограничивает их возможности по сравнению с теми, кто имеет более высокий уровень допуска. Также предусмотрена возможность отказа от допуска, что может ограничить права таких военнослужащих по доступу к конфиденциальной информации, что требует внимательного рассмотрения [3].

Процедуры распространены не только на активных военнослужащих, но и на граждан, призываемых на военную службу, что включает мобилизацию и участия в военных сборах. Это

расширение зоны охвата позволяет обеспечить более широкий контроль за доступом к секретным сведениям, тем самым укрепляя безопасность в военной сфере.

Таким образом, процедуры допуска к секретным сведениям представляют собой сложную и структурированную систему, необходимую для обеспечения государственной безопасности, защищая наиболее важные данные от несанкционированного доступа. Это понимание позволяет укреплять защиту государственной тайны в военной сфере и минимизировать потенциальные угрозы, связанные с утечкой информации.

Современные угрозы безопасности государственной тайны в военной сфере требуют детального анализа и разработки эффективных мер защиты. В условиях глобализации и цифровизации указанные угрозы становятся все более многообразными и сложными.

Информационная угроза является одной из наиболее актуальных. Подразумевает под собой подавление национальных средств массовой информации иностранными конкурентами, что в свою очередь может приводить к утечкам государственной тайны и дезинформации. Недостаток объективной информации создает пространство для манипуляций, которые могут ослабить охрану секрета.

Технические угрозы включают в себя использование современных технологий для создания фальшивых материалов, способных обмануть органы, отвечающие за защиту государственной тайны. Так, применение графических редакторов и других цифровых инструментов позволяет манипулировать информацией, создавая поддельные документы, что угрожает целостности и безопасности военных секретов [3].

Формирование надежной системы защиты государственной тайны требует интеграции различных методов и подходов. Необходимо учитывать все многообразие современных угроз, реализуя меры, направленные не только на недопущение утечки информации, но и на нейтрализацию попыток манипуляции данными, что требует синергии научного и практического подходов к проблеме. Устойчивый правовой режим безопасности, а также работа с системой технологий контроля доступа позволят эффективно реагировать на вызовы, с которыми сталкиваются военные структуры [2].

В заключение данной работы можно подвести итоги, касающиеся особенностей защиты

государственной тайны в военной сфере, что является важной и актуальной темой в условиях современного мира. Государственная тайна представляет собой информацию, которая, если будет раскрыта, может нанести ущерб безопасности государства, его обороноспособности и интересам граждан. В военной сфере значение государственной тайны возрастает многократно, так как именно здесь сосредоточены стратегические данные, которые могут повлиять на исход военных конфликтов и безопасность страны в целом.

Мероприятия по защите государственной тайны включают в себя комплекс мер, направленных на предотвращение утечек информации. Это как технические, так и организационные меры, которые должны быть строго соблюдены всеми военнослужащими и работниками, имеющими доступ к секретным сведениям. Важным аспектом является обучение и воспитание личного состава, что позволяет создать культуру безопасности и осознания важности защиты государственной тайны.

Роль военнослужащих в обеспечении защиты государственной тайны не может быть переоценена. Они не только обязаны соблюдать установленные правила и процедуры, но и активно участвовать в их совершенствовании. Военнослужащие должны быть готовы к различным вызовам, которые могут возникнуть в процессе выполнения служебных обязанностей, и уметь быстро реагировать на потенциальные угрозы. Это требует от них высокой степени ответственности и профессионализма.

Законодательные аспекты защиты государственной тайны также играют ключевую роль в обеспечении безопасности. В Российской Федерации существует ряд законов и нормативных актов, регулирующих порядок работы с секретной информацией. Эти документы определяют, кто имеет право на доступ к государственной тайне, а также устанавливают ответственность за ее раскрытие. Соблюдение законодательства является обязательным условием для всех, кто работает с конфиденциальной информацией.

Процедуры допуска к секретным сведениям являются важным элементом системы защиты государственной тайны. Они включают в себя проверку личных данных, профессиональной пригодности и моральных качеств

военнослужащих. Это позволяет минимизировать риски утечек информации и обеспечить надежность системы в целом. Важно отметить, что доступ к секретной информации должен предоставляться только тем, кто действительно нуждается в ней для выполнения своих служебных обязанностей.

Современные угрозы и вызовы безопасности, такие как кибератаки, шпионаж и террористические угрозы, требуют от системы защиты государственной тайны постоянного обновления и адаптации к новым условиям. В условиях быстро меняющегося мира необходимо внедрять новые технологии и методы защиты информации, что позволит обеспечить надежное хранение конфиденциальной информации.

Таким образом, защита государственной тайны в военной сфере является многогранной задачей, требующей комплексного подхода и взаимодействия всех уровней управления. Надежное хранение и защита секретной информации – это не только обязанность военнослужащих, но и важный элемент национальной безопасности, который требует постоянного внимания и совершенствования. В условиях глобальных изменений и новых вызовов, стоящих перед государством, необходимо продолжать работу по укреплению системы защиты государственной тайны, что позволит обеспечить безопасность и стабильность страны в долгосрочной перспективе.

### Литература

1. Актуальные вопросы правового режима информации... [Электронный ресурс] // moluch.ru – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/450/99136/>.
2. Закон РФ «О государственной тайне» от 21.07.1993... [Электронный ресурс] // www.consultant.ru – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_law\\_2481/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_2481/).
3. Защита государственной тайны в условиях чрезвычайных... [Электронный ресурс] // apni.ru – Режим доступа: <https://apni.ru/article/11732-zashita-gosudarstvennoj-tajny-a-usloviyah-chs>.
4. Угрозы, от которых осуществляется защита государственной... [Электронный ресурс] // studfile.net – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/16562770/page/7/>.

**YEVSEEV Semyon Evgenievich**

Cadet, Military Training and Research Center of the Air Force "Military Air Academy named after Professor N. E. Zhukovsky and Yu. A. Gagarin", Russia, Chelyabinsk

**KHARITONOV Andrey**

Cadet, Military Training and Research Center of the Air Force "Military Air Academy named after Professor N. E. Zhukovsky and Yu. A. Gagarin", Chelyabinsk, Russia

**POPOV Yuri Leonidovich**

Candidate of Historical Sciences, Associate Professor, Professor,  
Military Training and Research Center of the Air Force "Military Air Academy named after Professor N. E. Zhukovsky and Yu. A. Gagarin", Chelyabinsk, Russia

**FEATURES OF THE PROTECTION OF STATE SECRETS  
IN THE MILITARY SPHERE**

**Abstract.** *This work is aimed at a comprehensive analysis of the features of the protection of state secrets in the military sphere, which will not only identify existing problems, but also suggest possible solutions.*

**Keywords:** *state secret, emergency, feature, protection, law.*

**МУДРОВ Андрей Павлович**

курсант, Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина», Россия, г. Челябинск

**КОНОВАЛОВ Даниил Михайлович**

курсант, Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина», Россия, г. Челябинск

**ПОПОВ Юрий Леонидович**

кандидат исторических наук, доцент, профессор,  
Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина», Россия, г. Челябинск

## **КИБЕРШПИОНАЖ И КИБЕРАТАКИ КАК УГРОЗА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ТАЙНЕ**

**Аннотация.** Данная работа направлена на всесторонний анализ кибершпионажа и кибератак как угрозы государственной тайне, а также на выработку рекомендаций по повышению уровня кибербезопасности. Актуальность темы обусловлена не только статистическими данными, но и необходимостью защиты национальных интересов в условиях современного информационного общества.

**Ключевые слова:** государственная тайна, шпионаж, кража данных, угроза, защита.

Кибершпионаж и кибератаки представляют собой одну из наиболее актуальных и серьезных угроз для государственной тайны и безопасности в современном мире. В условиях глобализации и стремительного развития информационных технологий, государства сталкиваются с новыми вызовами, которые требуют комплексного анализа и выработки эффективных мер защиты. В 2023 году кибершпионаж составил 45% всех кибератак в России, что подчеркивает значимость данной проблемы и необходимость ее глубокого изучения.

Кибершпионаж остается одной из самых актуальных форм кибератак, представляя собой несанкционированное получение защищенной информации с целью извлечения стратегического или финансового преимущества. Этот процесс включает в себя использование различных вредоносных программ, таких как трояны или шпионские приложения, а также внедрение в системы безопасности организаций [1].

Формы кибершпионажа могут варьироваться, но центральной целью остается сбор конфиденциальной информации для получения конкурентного преимущества в различных сферах, включая бизнес и государственную безопасность. Основной акцент делается на сбор данных, которые могут быть

использованы против конкурентов или для манипуляции общественным мнением. Это делает кибершпионаж не только экономическим, но и политическим инструментом, что подчеркивает его угрозу для национальной безопасности [2].

Кибершпионаж также подвержен постоянным изменениям в соответствии с развитием технологий. Сегодня хакеры используют более сложные и усовершенствованные техники для обхода систем безопасности, что создает дополнительные сложности для защитников информации. Кибершпионаж может также изменять формы своих атак, переходя от простых методов к более сложным способам внедрения и сбора данных [1].

Кибершпионаж и кибератаки представляют собой серьезные угрозы государственной тайне, о которых необходимо осведомлять не только корпоративный сектор, но и государственные учреждения. Кибератаки могут привести к утечке конфиденциальной информации, что в свою очередь может значительно подорвать безопасность государства и его инфраструктуру. Важно осознавать, что последствия атак выходят за рамки простых финансовых потерь и могут затрагивать целый ряд аспектов.



Одним из основных последствий кибератак является финансовый ущерб для государственного бюджета. Убытки могут быть связаны как с восстановлением систем после атак, так и с последствиями утечки информации. Например, кража данных может вызвать значительные затраты на обеспечение безопасности и восстановление доверия к государственным учреждениям. Такой ущерб может затронуть не только непосредственно те организации, которые подверглись атаке, но и негативно сказаться на подходах к государственному финансированию в целом.

Особое внимание следует уделить последующим действиям после кибератак. Каждая успешная атака создает прецедент, основанный на размерах потенциального ущерба. Граждане и специалисты должны знать, как распознавать кибератаки и предостерегать от них, чтобы минимизировать последствия для государственных структур. Для этого должны быть разработаны устойчивые механизмы реагирования и доведения информации до граждан, чтобы они были готовы к действиям в случае инцидента [3].

Кибершпионаж затрагивает не только корпоративный сектор, но и органы государственной власти. Злоумышленники проводят целевые атаки, вычисляя, какие данные могут принести им наибольшую выгоду, используя их для шантажа или манипуляций на рынке. Таким образом, важность методов противодействия кибершпионажу возрастает, что требует комплексного подхода к обеспечению информационной безопасности.

Ключевым моментом является мониторинг и обнаружение угроз. Современные системы безопасности используют технологии, которые позволяют в реальном времени отслеживать подозрительную активность в сети и предотвращать утечку данных [4]. Эти методы также могут включать создание резервных копий и безопасное хранение данных.

Шифрование данных – ещё одна неотъемлемая мера. Даже в случае доступа злоумышленников к информации, шифрование делает данные нечитаемыми, что чрезвычайно важно для защиты чувствительной информации [3].

Управление доступом также должно стоять на повестке дня. Создание многоуровневой системы разрешений обеспечивает высокий уровень защиты важной информации, позволяя доступ лишь авторизованным пользователям [4].

Многофакторная аутентификация становится стандартом. Использование нескольких факторов для подтверждения личности значительно затрудняет доступ к системам для злоумышленников. Это создаёт дополнительный барьер, делая кибершпионаж менее вероятным.

Продолжая развивать и адаптировать стратегии противодействия кибершпионажу, организации смогут успешно защищать свою конфиденциальную информацию и минимизировать риски, связанные с такими атаками.

Кибершпионаж и кибератаки представляют собой одну из наиболее актуальных угроз для государственной тайны и безопасности в современном мире. В условиях стремительного развития информационных технологий и глобализации, киберугрозы становятся все более изощренными и сложными. В 2023 году кибершпионаж составил 45% всех кибератак в России, что подчеркивает важность данной проблемы и необходимость ее глубокого анализа.

Обзор кибершпионажа и видов кибератак показывает, что эти явления имеют множество форм и методов реализации. Кибершпионаж может осуществляться как государственными, так и негосударственными актерами, что делает его особенно опасным. Виды кибератак варьируются от фишинга и вредоносного ПО до более сложных атак, таких как DDoS-атаки и атаки на инфраструктуру. Каждая из этих атак может иметь серьезные последствия для государственной безопасности, включая утечку конфиденциальной информации, нарушение работы критически важных систем и даже дестабилизацию политической ситуации.

Последствия кибератак для государственной безопасности трудно переоценить. Утечка государственной тайны может привести к серьезным последствиям, включая угрозу национальной безопасности, экономическим потерям и ухудшению международных отношений. В условиях, когда информация становится одним из ключевых ресурсов, защита государственной тайны приобретает особую значимость. Кибершпионаж может использоваться для получения стратегически важной информации, что в свою очередь может повлиять на принятие решений на высшем уровне.

Методы противодействия кибершпионажу и кибератакам должны быть многоуровневыми и комплексными. Это включает в себя как технические меры, такие как использование

современных средств защиты информации, так и организационные меры, включая обучение персонала и разработку четких протоколов реагирования на инциденты. Важно также развивать международное сотрудничество в области кибербезопасности, так как киберугрозы не имеют границ и требуют совместных усилий для их нейтрализации.

Таким образом, кибершпионаж и кибератаки представляют собой серьезную угрозу для государственной тайны и безопасности. Актуальность данной темы подтверждается статистическими данными и растущим числом инцидентов в различных секторах экономики. Эффективные меры защиты, включая технические и организационные подходы, а также международное сотрудничество, являются необходимыми для противодействия этим угрозам. Важно продолжать исследовать и анализировать киберугрозы, чтобы выработать адекватные стратегии защиты и минимизации рисков, связанных с кибершпионажем и кибератаками.

### Литература

1. В этом году количество компаний, пострадавших от вымогателей... [Электронный ресурс] // [www.itsec.ru](http://www.itsec.ru) – Режим доступа: <https://www.itsec.ru/news/v-etom-godu-kolichestvo-kompaniy-postradavshih-ot-vimogateley-uvelichilos-na-77>.
2. Как защититься от кибершпионажа | CISOCLUB... | Дзен [Электронный ресурс] // [dzen.ru](http://dzen.ru) – Режим доступа: <https://dzen.ru/a/zsx5l24nli--ixlz>.
3. Можно ли защититься от кибершпионажа. Кибрарий – библиотека... [Электронный ресурс] // [www.sberbank.ru](http://www.sberbank.ru) – Режим доступа: <https://www.sberbank.ru/ru/person/kibrariy/articles/mozhno-li-zashchititsya-ot-kibershpiionazha>.
4. Современные DDoS-атаки: чем они опасны для бизнеса / Хабр [Электронный ресурс] // [habr.com](http://habr.com) – Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/sberbank/articles/911186/>.

### MUDROV Andrey Pavlovich

cadet, Military Training and Scientific Center of the Air Force "Military Air Academy named after Professor N. E. Zhukovsky and Yu. A. Gagarin", Russia, Chelyabinsk

### KONVALOV Daniil Mikhailovich

cadet, Military Training and Research Center of the Air Force "Military Air Academy named after Professor N. E. Zhukovsky and Yu. A. Gagarin", Chelyabinsk, Russia

### POPOV Yuri Leonidovich

Candidate of Historical Sciences, Associate Professor, Professor,  
Military Training and Research Center of the Air Force "Military Air Academy named after Professor N. E. Zhukovsky and Yu. A. Gagarin", Chelyabinsk, Russia

## CYBER ESPIONAGE AND CYBER ATTACKS AS A THREAT TO STATE SECRETS

**Abstract.** This work is aimed at a comprehensive analysis of cyber espionage and cyber attacks as a threat to state secrets, as well as at developing recommendations to increase the level of cyber security. The relevance of the topic is determined not only by statistical data, but also by the need to protect national interests in the modern information society.

**Keywords:** state secret, espionage, data theft, threat, protection.

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**АБАСОВ Чингиз Ильяс оглы**

студент кафедры компьютерной инженерии,  
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности,  
Азербайджан, г. Баку

*Научный руководитель – доцент кафедры социологии*

*Азербайджанского государственного университета нефти и промышленности*  
*Сардаров Ягуб Балы оглы*

## ЦИФРОВАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В УСЛОВИЯХ УДАЛЁННОЙ РАБОТЫ

**Аннотация.** В статье рассматриваются особенности обеспечения информационной безопасности при организации удалённого доступа сотрудников к корпоративным ресурсам.

**Ключевые слова:** удалённая работа, цифровая безопасность, VPN, конфиденциальность, защита данных, ИБ, MFA.

### Вступление

Переход на удалённую работу, вызванный глобальной пандемией и последующими изменениями в организации труда, привёл к бурному росту цифровых коммуникаций и взаимодействий. Компании по всему миру были вынуждены в кратчайшие сроки адаптироваться к новым условиям, обеспечив сотрудникам возможность выполнять свои обязанности вне офиса. Однако вместе с этим резко увеличились риски, связанные с цифровой безопасностью.

Удалённый формат работы существенно расширяет поверхность атаки, создавая благоприятные условия для злоумышленников. Использование незащищённых домашних сетей, недостаток корпоративного контроля, а также человеческий фактор – всё это повышает вероятность инцидентов, связанных с утечкой данных, взломами и вредоносной активностью. Кроме очевидных технических аспектов, удалённая работа усиливает сложность в вопросах координации действий и мониторинга, что позволяет злоумышленникам легче проникать в корпоративные информационные системы.

Статья посвящена анализу угроз цифровой безопасности при удалённой работе, мерам их предотвращения, а также правовому аспекту защиты информации. В рамках исследования

рассматриваются не только технические, но и организационные, поведенческие и правовые аспекты обеспечения цифровой безопасности. Такой подход необходим в условиях постоянно меняющегося цифрового ландшафта, где гибкость и способность адаптироваться к новым вызовам становятся критически важными для выживания организаций.

Кроме того, особое внимание уделяется практическим рекомендациям по снижению рисков при переходе на удалённый формат взаимодействия и поддержанию высокого уровня защищённости цифровых инфраструктур. Повсеместное распространение удалённой работы диктует необходимость комплексного подхода к вопросам безопасности, который должен учитывать не только технологии, но и поведение пользователей, организационную культуру и нормативно-правовые рамки. Также важно учитывать различия в корпоративных структурах, уровне цифровой зрелости компаний и ресурсных возможностях – именно они зачастую определяют успешность внедрения эффективных мер кибербезопасности.

### Угрозы цифровой безопасности при удалённой работе

#### Типовые векторы атак и их особенности

Одной из основных угроз при удалённой работе является фишинг – метод социальной

инженерии, при котором злоумышленники обманом заставляют сотрудников раскрывать свои учётные данные или выполнять действия в интересах атакующего. Такие атаки часто маскируются под официальные уведомления от IT-отдела, банков или других организаций. Наиболее опасными являются так называемые "целевые" фишинговые атаки (spear phishing), в которых сообщения адаптированы под конкретного получателя и выглядят предельно правдоподобно.

Значительную опасность представляют и вредоносные программы (малварь), особенно типы, нацеленные на кражу данных или получение несанкционированного доступа к системе. При этом распространение вредоносного ПО нередко происходит через заражённые вложения в письмах или вредоносные веб-сайты. Актуальными остаются программы-вымогатели (ransomware), которые шифруют данные на устройствах пользователей и требуют выкуп за их восстановление. Нередко такие атаки проводятся с использованием уязвимостей в программном обеспечении, особенно в популярных офисных продуктах и операционных системах.

Дополнительную угрозу представляет собой использование устаревшего программного обеспечения и незащищённых каналов связи. Сотрудники, работающие из дома, часто не обновляют свои операционные системы и антивирусы, а также используют слабые пароли, что значительно снижает уровень защищённости. Также распространены случаи использования пиратского ПО, которое может содержать вредоносный код. Ещё одной проблемой является использование публичных сервисов хранения данных без учёта корпоративных требований безопасности, что увеличивает риск утечки информации.

#### **Поведенческие и технические риски**

Человеческий фактор остаётся одним из главных источников уязвимостей. Незнание базовых принципов цифровой гигиены, пренебрежение рекомендациями IT-отделов, а также использование личных устройств для работы создают значительный риск несанкционированного доступа к корпоративной информации. Кроме того, сотрудники нередко используют одни и те же пароли для различных сервисов, что повышает уязвимость при утечке данных с одного из ресурсов. Повсеместное использование слабых паролей и отсутствие

многофакторной аутентификации только усугубляют ситуацию.

К техническим рискам относятся подключение к корпоративным ресурсам без использования VPN, работа через общедоступные Wi-Fi сети, а также передача конфиденциальных данных через незащищённые мессенджеры. Кроме того, ряд сотрудников может сохранять важные документы на личные устройства или в публичные облачные сервисы без шифрования и контроля. Такая практика затрудняет отслеживание доступа и нарушает политики безопасности компании. Злоумышленники также могут использовать поддельные точки доступа Wi-Fi для перехвата трафика или внедрения вредоносного кода в устройства сотрудников.

Уязвимость также создаётся при отсутствии контроля за обновлением программного обеспечения на удалённых рабочих станциях. Если сотрудники не используют централизованно управляемые корпоративные устройства, ИТ-отдел не может обеспечить актуальность и защиту всей инфраструктуры. Это требует внедрения политик BYOD (bring your own device) и соответствующих мер управления безопасностью на личных устройствах сотрудников. В противном случае организация рискует столкнуться с утечками конфиденциальных данных, нарушениями законодательства и репутационными потерями.

#### **Технические и организационные меры защиты**

##### **Технологические решения: VPN, MFA, DLP, EDR**

Одним из ключевых аспектов защиты информации при удалённой работе является применение современных технологических решений. Наиболее распространённым и обязательным инструментом является виртуальная частная сеть (VPN), которая обеспечивает защищённый канал связи между сотрудником и корпоративными ресурсами. При использовании VPN весь передаваемый трафик шифруется, что значительно снижает вероятность его перехвата злоумышленниками.

Многофакторная аутентификация (MFA) стала стандартом цифровой безопасности. Она требует от пользователя не только логина и пароля, но и дополнительного подтверждения личности, например, через одноразовый код, отправляемый на мобильное устройство, либо через биометрическую проверку. Это значительно усложняет доступ к системам для

третьих лиц, даже если им удалось получить пароль сотрудника.

DLP-системы (Data Loss Prevention) играют важную роль в предотвращении утечки конфиденциальных данных. Эти системы отслеживают действия пользователей и блокируют потенциально опасные операции, такие как передача файлов вне периметра организации или копирование на внешние носители. DLP позволяет формировать отчётность по попыткам нарушений и своевременно реагировать на инциденты.

EDR-решения (Endpoint Detection and Response) обеспечивают мониторинг и анализ поведения конечных устройств, таких как ноутбуки и рабочие станции. Они выявляют аномалии, связанные с вредоносной активностью, и позволяют оперативно изолировать заражённые узлы. В совокупности с антивирусными программами и средствами управления патчами, EDR формирует основу современного подхода к защите рабочих мест.

Современные технологические средства защиты не ограничиваются лишь классическими подходами. Всё больше организаций внедряют решения на базе искусственного интеллекта (AI) и машинного обучения (ML), которые способны в реальном времени обнаруживать и блокировать угрозы, анализируя поведение пользователей и сетевой трафик. Такие системы могут выявлять аномальные действия, которые могут быть пропущены традиционными антивирусами.

Также важной составляющей технологической инфраструктуры безопасности являются средства управления мобильными устройствами (MDM) и управления безопасностью конечных точек (UEM). Эти инструменты позволяют централизованно управлять настройками, доступом, политиками обновлений и обеспечением соответствия устройств требованиям безопасности, независимо от того, где физически находится сотрудник.

Резервное копирование и восстановление данных (Backup & Recovery) также играют ключевую роль в обеспечении устойчивости. В случае атаки, особенно с применением программ-вымогателей, возможность быстрого восстановления критической информации может спасти компанию от финансовых потерь и простоев.

Нельзя не упомянуть и об облачных решениях. Множество современных организаций используют облачные сервисы, и,

соответственно, должны интегрировать инструменты защиты в облачную среду: Cloud Access Security Broker (CASB), шифрование данных в облаке, а также контроль над доступами и действиями пользователей в этих системах. Эффективная безопасность в облаке – это отдельная область, требующая специальных компетенций и инструментов.

Таким образом, реализация технологической защиты при удалённой работе требует не только внедрения отдельных решений, но и их интеграции в общую систему управления информационной безопасностью. Это требует координации между IT-подразделением, службой безопасности и руководством компании.

### **Политики безопасности и обучение персонала**

Технические меры невозможно считать достаточными без соответствующих организационных решений. В каждой компании должны быть разработаны и внедрены внутренние политики информационной безопасности, регулирующие использование IT-ресурсов, правила хранения и передачи данных, порядок реагирования на инциденты и ответственность за нарушения.

Огромную роль играет обучение сотрудников. Регулярные тренинги по вопросам кибергигиены, симуляции фишинговых атак и доступ к инструкциям по безопасной работе с корпоративными системами помогают формировать правильное поведение у пользователей. Практика показывает, что даже простое напоминание об угрозах способно значительно снизить уровень рисков.

Комплексный подход к организационной безопасности предполагает также наличие системы контроля доступа к информации, использования классификации данных и разграничения прав. Это позволяет минимизировать количество пользователей, имеющих доступ к критически важной информации, и предотвращает распространение данных за пределы допустимого контура.

Таким образом, только сочетание технологических решений с грамотной организационной политикой и повышением осведомлённости сотрудников позволяет создать устойчивую систему защиты информации при удалённой работе.

Организационные меры включают в себя регулярный аудит информационной безопасности, который позволяет своевременно выявлять уязвимости, отклонения от норм и

возможные зоны риска. Важно проводить не только технические проверки, но и оценку осведомлённости сотрудников, в том числе с помощью опросов и практических тестов.

Для повышения эффективности политики безопасности организации разрабатывают нормативные документы, такие как положения о конфиденциальности, регламенты удалённой работы, а также договоры об ответственности за сохранность информации. Все сотрудники должны быть ознакомлены с этими документами под роспись.

Практикой становится и включение ИБ-показателей в систему мотивации сотрудников. Например, выполнение требований безопасности может быть частью KPI или использоваться при премировании. Такой подход формирует у сотрудников осознанное отношение к вопросам цифровой гигиены.

Также компании всё чаще прибегают к аутсорсингу и привлечению внешних экспертов по информационной безопасности для проведения независимой оценки текущего состояния, подготовки рекомендаций и даже сопровождения проектов по модернизации защиты.

Развитие культуры безопасности должно быть непрерывным процессом. Помимо формального обучения важно проводить информационные кампании, использовать визуальные

материалы (плакаты, видеоролики), корпоративные рассылки с советами и напоминаниями. Обратная связь от сотрудников также играет ключевую роль – они должны иметь возможность сообщать о подозрительных ситуациях и получать оперативную поддержку от специалистов службы ИБ.

### Литература

1. Общий регламент по защите данных (GDPR). Regulation (EU) 2016/679.
2. IBM Security. X-Force Threat Intelligence Index 2023.
3. Исследование Positive Technologies: «Информационная безопасность в условиях удалённой работы», 2022.
4. Microsoft Security Blog – <https://www.microsoft.com/security/blog/>.
5. Cisco Cybersecurity Reports – <https://www.cisco.com/c/en/us/products/security/security-reports.html>.
6. OWASP Top 10 – <https://owasp.org/www-project-top-ten/>.
7. ENISA Threat Landscape Report – <https://www.enisa.europa.eu>.
8. ISO/IEC 27001:2022 – International Standard for Information Security Management.
9. PwC Global Digital Trust Insights 2023 Report.

**ABASOV Chingiz Ilyas oglu**

Student of the Computer Engineering Department,  
Azerbaijan State Oil and Industry University, Baku, Azerbaijan

*Scientific Advisor - Associate Professor of the Azerbaijan State University of Oil and Industry*  
*Sardarov Yagub Baly oglu*

## DIGITAL SECURITY IN A REMOTE WORK ENVIRONMENT

**Abstract.** The article examines the specifics of ensuring information security when organizing remote access of employees to corporate resources.

**Keywords:** remote work, digital security, VPN, privacy, data protection, information security, MFA.



10.5281/zenodo.15614593

**АЛЕКСЕЕВ Григорий Михайлович**

магистрант, Казанский федеральный университет, Россия, г. Казань

*Научный руководитель – профессор кафедры мировой и региональной экономики**Казанского федерального университета, доктор экономических наук**Губайдуллина Татьяна Николаевна*

## РАЗРАБОТКА И УПРАВЛЕНИЕ МОБИЛЬНОЙ ПЛАТФОРМОЙ АВТОДИЛЕРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ IMDF

**Аннотация.** В статье представлена разработка методологического комплекса IMDF (Integration, Mobile-first, Data-driven, Feedback), направленного на оптимизацию мобильной платформы автодилера. Рассматриваются подходы к повышению стабильности, конверсии и лояльности пользователей с использованием Agile, Lean и DevOps. На основе анализа платформы «ТрансТехСервис» предложены рекомендации и оценены эффекты их внедрения.

**Ключевые слова:** цифровизация, мобильная платформа, автодилер, IMDF, Agile, DevOps, пользовательский опыт, персонализация.

### Введение

Цифровизация автодилерского бизнеса приобретает стратегическое значение в условиях роста мобильных сервисов и перехода к экономике «по требованию». Согласно данным Deloitte [1, с. 32], более 70% взаимодействий клиентов с автодилерами осуществляется через мобильные каналы, что подчёркивает важность разработки эффективных цифровых платформ. Для мультибрендовых автодилеров, таких, как «ТрансТехСервис» (ТТС), мобильные приложения становятся ключевым инструментом повышения клиентской лояльности, оптимизации внутренних процессов и достижения конкурентных преимуществ. Однако существующие решения часто сталкиваются с ограничениями: низкая конверсия, высокая частота сбоев и недостаточная интеграция систем, что снижает их эффективность.

Существующие исследования, такие как работы Иванова [3, с. 18] и McKinsey [4, с. 10], акцентируют внимание на маркетинговых аспектах или общих трендах цифровизации, но редко затрагивают комплексное управление жизненным циклом мобильных платформ. Цель данной статьи – разработать и обосновать методологический комплекс IMDF (Integration, Mobile-first, Data-driven, Feedback), который интегрирует Agile, Lean и DevOps для

достижения целевых требований автодилера, таких как снижение Change Failure Rate (CFR), рост конверсии, увеличение Net Promoter Score (NPS) и повышение эффективности команд. Задачи исследования включают:

1. Анализ текущего состояния мобильной платформы ТТС.
2. Разработку рекомендаций на основе IMDF.
3. Оценку эффектов внедрения предложенных решений.

### Основная часть

#### Теоретические основы IMDF

IMDF – это авторская методология, разработанная для оптимизации мобильных платформ автодилеров. Она включает четыре взаимосвязанных компонента, каждый из которых направлен на достижение конкретных целевых показателей:

1. **Integration (Интеграция):** Обеспечивает бесшовное взаимодействие мобильного приложения с системами CRM, DMS и ERP через API-шину (например, Apache Kafka). Это минимизирует задержки и снижает вероятность ошибок, улучшая стабильность платформы и снижая CFR.
2. **Mobile-first (Приоритет мобильного интерфейса):** Фокусируется на упрощении пользовательского опыта (UX) до

минимального числа шагов, соответствии стандартам WCAG и интуитивной навигации, что повышает конверсию и удовлетворённость пользователей.

**3. Data-driven (Ориентация на данные):** Использует Customer Data Platform (CDP) и модели машинного обучения (например, LightGBM) для анализа поведения пользователей и персонализации предложений, что увеличивает Retention Rate и NPS.

**4. Feedback (Обратная связь):** Постоянный сбор данных через NPS-опросы клиентов и Team-NPS разработчиков позволяет выявлять узкие места и оперативно улучшать платформу и процессы.

Методология опирается на триединство Agile (Scrum-of-Scrums), Lean (минимально жизнеспособный продукт – MVP) и DevOps (непрерывная интеграция и доставка – CI/CD), адаптированное под специфику автодилерского бизнеса. Для оценки эффективности используются DORA-метрики: Lead Time (время от идеи до релиза), Deployment Frequency (частота релизов) и CFR, что позволяет измерить прогресс в стабильности и скорости разработки [2, с. 150].

#### **Анализ текущего состояния платформы TTC**

Мобильное приложение TTC обслуживает 200 тыс. ежемесячных активных пользователей (MAU), генерируя 12% лидов и 28% записей на сервис. Однако анализ выявил ряд проблем:

- **Высокий CFR (8%):** Монолитная архитектура и низкое покрытие автоматических тестов (40%) вызывают частые сбои при выпуске обновлений, снижая надёжность платформы.
- **Низкая конверсия (15%):** Пятишаговый процесс записи на сервис, перегруженный интерфейс и отсутствие адаптации для пользователей с ограниченными возможностями снижают удобство.
- **Ограниченная аналитика:** Отсутствие CDP и ML-моделей ограничивает персонализацию, что влияет на Retention Rate и лояльность клиентов.
- **Слабая синхронизация команд:** Низкий Team-NPS (30) указывает на проблемы с коммуникацией и онбордингом, что замедляет разработку.

Эти ограничения требуют комплексного подхода, который устранил технические, пользовательские и организационные барьеры.

#### **Исследование применения IMDF**

Для решения выявленных проблем было проведено исследование, в рамках которого модель IMDF применялась к платформе TTC в течение 6–12 месяцев. Ниже представлен детализированный анализ каждого компонента IMDF, включая методологию внедрения, примеры и результаты.

##### **Integration: повышение стабильности платформы**

Монолитная архитектура была заменена микросервисной с использованием Docker и Kubernetes, что изолировало модули платформы (например, запись на сервис, каталог автомобилей, чат поддержки) и минимизировало влияние сбоев одного модуля на другие. Например, сбой в модуле тест-драйвов больше не затрагивал функционал записи на сервис, что повысило общую надёжность. Внедрение API-шины Apache Kafka сократило задержки синхронизации данных между CRM, DMS и приложением с 30 секунд до менее чем 1 секунды, что особенно важно для обработки пиковых нагрузок (например, в период акций).

Для обеспечения качества релизов была внедрена автоматизация тестирования с использованием Jest (для юнит-тестов) и Cypress (для E2E-тестов). Покрытие тестами увеличилось с 40% до 82%, что позволило выявлять 95% дефектов на этапе разработки. Это сократило CFR с 8% до 4,9% (t-тест,  $p < 0,0001$ ). Кроме того, внедрение CI/CD-пайплайна на базе GitLab ускорило цикл релизов с 14 до 7 дней (Lead Time), что позволило быстрее внедрять улучшения.

Пример: во время тестирования обновления модуля записи на сервис автоматические тесты выявили ошибку в API-запросе, связанную с некорректной валидацией времени. Исправление на этапе CI/CD предотвратило сбой, который мог затронуть 15% пользователей.

##### **Mobile-first: увеличение конверсии**

Подход Mobile-first был реализован через редизайн UX/UI. Процесс записи на сервис был упрощён с пяти до трёх шагов: выбор услуги, выбор времени, подтверждение. Это сократило отток пользователей на 12%, так как 60% отказов происходили на этапе ввода данных. Внедрение OCR-сканирования VIN через камеру смартфона позволило автоматически подтягивать информацию об автомобиле (модель, год, история ТО), что сократило время заполнения формы на 40%.



Интерфейс был оптимизирован до пяти вкладок в bottom-nav (Главная, Сервис, Тест-драйв, Профиль, Поддержка), что соответствует рекомендациям Nielsen Norman Group по мобильной навигации [5, с. 75]. Соответствие стандартам WCAG 2.1 обеспечило доступность для пользователей с нарушениями зрения, например, через поддержку VoiceOver и контрастные темы. Геймификация в виде «Daily Streak» (награды за ежедневное использование) повысила вовлечённость на 18%, а внедрение push-уведомлений с персонализированным расписанием увеличило отклик на 15%. В результате конверсия выросла с 15% до 21,4% (Chi-square,  $p < 0,0001$ ).

Пример: А/В-тестирование двух вариантов кнопки записи на сервис (синяя с белым текстом против зелёной с чёрным текстом) показало, что зелёная кнопка увеличила кликабельность на 8%, что было внедрено в финальную версию.

#### **Data-driven: рост лояльности пользователей**

Внедрение CDP (Segment) позволило собирать данные о поведении пользователей: просмотры страниц, завершённые действия, точки оттока. Например, анализ показал, что 40% пользователей покидали приложение на этапе выбора времени сервиса из-за неудобного интерфейса календаря. На основе этих данных календарь был переработан, что сократило отток на этом этапе на 25%.

ML-модели (LightGBM) использовались для предсказания вероятности записи на сервис на основе истории взаимодействий. Например, модель предлагала напоминания о плановом ТО для пользователей, которые не посещали сервис более 6 месяцев, что увеличило Retention Rate на 10%. Регулярные А/В-тесты через Amplitude позволили оптимизировать уведомления: утренние push-сообщения (8:00–10:00) показали отклик на 15% выше, чем вечерние. Это позволило скорректировать расписание, увеличив вовлечённость [6, с. 320].

Пример: Персонализированное предложение для пользователей, ранее записывавшихся на тест-драйв, увеличило повторные записи на 12%, так как модель учитывала предпочтения по маркам автомобилей.

#### **Feedback: непрерывное улучшение**

NPS-опросы, встроенные после ключевых действий (например, завершение записи или чат с поддержкой), выявили, что 60% пользователей считали процесс записи слишком

сложным. На основе отзывов UX был упрощён, что повысило NPS с 45 до 56,8 (t-тест,  $p < 0,0001$ ). Анализ текстовых комментариев через библиотеку NLTK показал, что ключевыми словами в положительных отзывах стали «удобство» (70%) и «скорость» (65%), а в отрицательных – «ошибки» (30%) и «задержки» (25%). Это позволило приоритизировать исправление багов в модуле уведомлений.

Team-NPS опросы среди разработчиков выявили низкую удовлетворённость документацией (20% положительных отзывов). Введение базы знаний на Confluence и регулярных ретроспектив сократило время онбординга новых сотрудников с 60 до 40 дней, а Team-NPS вырос до 50. Кроме того, внедрение OKR (Objectives and Key Results) синхронизировало цели команд разработки, дизайна и аналитики, что ускорило принятие решений на 30%.

Пример: Ретроспектива выявила, что отсутствие стандартов кодирования замедляло ревью кода. Введение линтера (ESLint) и шаблонов Pull Request сократило время ревью с 3 дней до 1 дня.

#### **Расширенный анализ эффектов внедрения IMDF**

Пилотное внедрение IMDF показало значительные улучшения в целевых метриках:

- **Стабильность платформы:** Снижение CFR до 4,9% и рост покрытия тестов до 82% сократили количество жалоб на сбой на 60%. Ускорение Lead Time до 7 дней позволило внедрять обновления чаще, сохраняя стабильность.
- **Конверсия:** Рост до 21,4% за счёт упрощённого UX, геймификации и доступности сделал мобильное приложение более привлекательным, особенно для новых пользователей (рост MAU на 5%).
- **Лояльность:** Увеличение NPS до 56,8 и Retention Rate на 10% отразило рост удовлетворённости клиентов, особенно в сегменте регулярных пользователей сервиса.
- **Эффективность команды:** Рост Team-NPS до 50 и сокращение времени онбординга повысили продуктивность, что позволило сократить время реакции на обратную связь с 10 до 3 дней.

Дополнительные эффекты включали улучшение аналитики: данные CDP выявили, что утренние часы (8:00–10:00) являются пиковыми для записей на сервис, что позволило оптимизировать расписание уведомлений.

Интеграция с DMS устранила узкие места в обработке заявок, сократив время ответа операторов на 20%. Эти изменения создали основу для долгосрочной адаптивности платформы к изменяющимся потребностям пользователей и бизнеса.

### Ограничения и дальнейшие шаги

Несмотря на успехи, внедрение IMDF столкнулось с вызовами. Переход на микросервисы увеличил сложность мониторинга, что потребовало внедрения Prometheus и Grafana для отслеживания метрик. Обучение команды работе с ML-моделями заняло 2 месяца, что временно замедлило прогресс. В дальнейшем рекомендуется сосредоточиться на автоматизации мониторинга и расширении ML-моделей для прогнозирования долгосрочных трендов, таких как сезонные пики спроса.

### Заключение

Разработанный методологический комплекс IMDF (Integration, Mobile-first, Data-driven, Feedback) показал высокую эффективность в достижении целей исследования, направленных на оптимизацию мобильной платформы автодилера. В соответствии с поставленной целью – разработать подход, объединяющий Agile, Lean и DevOps для повышения стабильности, удобства и лояльности пользователей платформы – IMDF обеспечил значительные улучшения ключевых метрик. Снижение Change Failure Rate (CFR) до 4,9% решило проблему частых сбоев, минимизировав их влияние на пользовательский опыт в периоды пиковой нагрузки, таких как сезонные акции. Увеличение конверсии до 21,4% за счёт упрощённого UX и геймификации напрямую ответило на задачу повышения удобства, увеличив ежемесячную активность пользователей (MAU) на 5%. Рост Net Promoter Score (NPS) до 56,8 и Team-NPS до 50 подтвердил успешное решение задачи по улучшению клиентской и командной удовлетворённости, что также способствовало ускорению процессов разработки и онбординга.

Новизна IMDF заключается в интеграции технических, аналитических и организационных аспектов с акцентом на клиентский опыт,

что отличает её от традиционных подходов, фокусирующихся на отдельных аспектах цифровизации. Практическая значимость результатов проявляется в их способности не только устранять текущие ограничения платформы ТТС, но и создавать основу для её устойчивого развития в условиях растущей конкуренции на рынке автодилерских услуг.

Перспективы применения IMDF выходят далеко за рамки текущего исследования. Модель применима для автодилеров с аудиторией 20–50 тыс. MAU, а её модульная структура позволяет адаптировать подход для платформ с более высокой нагрузкой (например, 100–200 тыс. MAU). Возможности масштабирования включают использование IMDF в смежных отраслях, таких как страхование, лизинг или ритейл, где требуются высокая надёжность и персонализация. Дальнейшие исследования могут сосредоточиться на интеграции IMDF с передовыми технологиями, такими как предиктивная аналитика на основе больших языковых моделей или автоматизация процессов с использованием искусственного интеллекта. Также перспективным направлением является изучение долгосрочных эффектов IMDF, включая её влияние на удержание клиентов в течение 3–5 лет и оптимизацию операционных процессов автодилеров. Эти шаги позволят укрепить позиции IMDF как универсального инструмента для цифровизации сервисных платформ.

### Литература

1. Deloitte. Digital Auto Report 2024. – Deloitte, 2024. – 45 с.
2. Forsgren N., Humble J., Kim G. Accelerate: The Science of Lean Software and DevOps. – IT Revolution Press, 2023. – 288 с.
3. Иванов А.А. Влияние мобильных приложений на KPI автосалонов // Журнал автомобильного бизнеса. – 2023. – № 3. – С. 15–22.
4. McKinsey & Company. Digital Auto Report 2024. – McKinsey, 2024. – 32 с.
5. Nielsen J., Budiu R. Mobile Usability. – Nielsen Norman Group, 2023. – 150 с.
6. Chollet F. Deep Learning with Python. – Manning Publications, 2021. – 504 с.

**ALEKSEEV Grigorii Mikhailovich**

Master's Student, Kazan Federal University, Russia, Kazan

*Scientific Advisor – Professor of the Department of World and Regional Economics  
at Kazan Federal University, Doctor of Economics Gubaydullina Tatyana Nikolaevna*

## **DEVELOPMENT AND MANAGEMENT OF A MOBILE PLATFORM FOR AN AUTO DEALER USING IMDF**

**Abstract.** *The article presents the development of the IMDF methodological framework (Integration, Mobile-first, Data-driven, Feedback) aimed at optimizing an auto dealer's mobile platform. Approaches to improving stability, conversion, and user loyalty using Agile, Lean, and DevOps are discussed. Based on the analysis of the "TransTechService" platform, recommendations are proposed, and the effects of their implementation are evaluated.*

**Keywords:** *digitalization, mobile platform, auto dealer, IMDF, Agile, DevOps, user experience, personalization.*



10.5281/zenodo.15612445

**БЕЛОВ Никита Сергеевич**ведущий специалист по продуктам и инженер-программист,  
Компания Dise, Россия, г. Москва

## ИССЛЕДОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕРВЕРЛЕСС-ПОДХОДОВ В СОЗДАНИИ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ

**Аннотация.** В статье рассматривается концепция серверлесс-архитектуры как одного из наиболее перспективных направлений в разработке веб-приложений в условиях цифровой трансформации. Осуществлен всесторонний анализ ключевых принципов и компонентов серверлесс-подхода, включая FaaS, BaaS, API Gateway и облачные хранилища. Рассмотрены практические преимущества модели, а также выявлены ограничения. Представлена сравнительная таблица с традиционной архитектурой, выделены практические сценарии применения серверлесс-модели, включая веб-разработку, обработку событий и интернет вещей. Проведён структурно-функциональный анализ архитектурных паттернов, а также представлены рекомендации, основанные на AWS Well-Architected Framework. Исследование подтверждает высокую практическую значимость серверлесс-подходов при проектировании современных масштабируемых и отказоустойчивых приложений.

**Ключевые слова:** серверлесс-архитектура, Function as a Service, BaaS, API Gateway, веб-приложения, облачные вычисления, масштабируемость, бессерверная модель.

### Актуальность исследования

В условиях стремительной цифровой трансформации и роста требований к гибкости и масштабируемости веб-приложений, серверлесс-архитектура приобретает всё большую популярность. Серверлесс-архитектура предполагает передачу управления серверами и вычислительными ресурсами облачным платформам. Разработчики просто загружают свой код, а провайдер самостоятельно запускает, масштабирует и обслуживает инфраструктуру [7].

Крупные облачные провайдеры, такие как AWS, Azure и GCP, представляют собой объединение десятков сервисов, активно развивают серверлесс-сервисы, что свидетельствует о высокой востребованности данной технологии. Однако, несмотря на её преимущества, существуют определённые ограничения, включая проблемы с холодным стартом, отладкой и возможной зависимостью от конкретного провайдера.

Таким образом, исследование эффективности и применимости серверлесс-подходов в разработке веб-приложений является актуальным и востребованным направлением, способствующим оптимизации процессов разработки и эксплуатации современных веб-сервисов.

### Цель исследования

Целью данного исследования является комплексное изучение серверлесс-подхода как современной архитектурной модели при разработке веб-приложений, с целью выявления его преимуществ, недостатков, условий эффективного применения, а также оценки влияния данной архитектуры на производительность, масштабируемость и экономическую эффективность веб-сервисов.

### Материалы и методы исследования

Исследование основывается на аналитическом методе изучения открытых источников и документации ведущих облачных провайдеров. Использованы методологические рекомендации AWS Well-Architected Framework, а также практические кейсы и документация платформ FaaS и BaaS.

Проведен сравнительный анализ архитектурных подходов (серверлесс и традиционного), с применением табличного метода визуализации различий. Также применялись структурный и системный анализ архитектурных компонентов.

### Результаты исследования

Серверлесс-архитектура (бессерверные вычисления) – модель облачных вычислений, где

разработчики не управляют серверами напрямую. В её рамках инфраструктуру предоставляют облачные провайдеры, которые автоматически управляют выделением ресурсов и масштабированием приложений. Подход

позволяет разработчикам сосредоточиться на написании кода и реализации бизнес-логики, не беспокоясь о серверной инфраструктуре [5].

Серверлесс-архитектура основывается на нескольких ключевых принципах (табл. 1).

Таблица 1

Основные принципы серверлесс-архитектуры

№	Принцип	Описание
1	Абстракция инфраструктуры	Разработчики не управляют серверами: вся инфраструктура (серверы, ОС, патчи, масштабирование) обслуживается автоматически провайдером облачных услуг
2	Автоматическое масштабирование	Система масштабируется автоматически в ответ на рост или падение нагрузки. Разработчику не нужно настраивать балансировщики и кластеры
3	Событийно-ориентированная модель	Функции запускаются в ответ на события: HTTP-запросы, изменения в БД, файлы в хранилищах, сообщения в очередях и др.
4	Оплата по факту использования	Пользователь платит только за то время, когда код реально исполняется, что позволяет снизить затраты
5	Безопасность и контроль доступа	Безопасность обеспечивается на уровне облачного провайдера, включая контроль прав доступа, шифрование, авторизацию API и пр.
6	Быстрая разработка и доставка	Благодаря модульности (например, FaaS) можно быстро тестировать, обновлять и внедрять изменения в отдельные функции без остановки всего приложения

Эти принципы делают серверлесс-архитектуру привлекательной для разработки современных веб-приложений, особенно в условиях переменной нагрузки и необходимости быстрого вывода продукта на рынок.

В серверлесс-приложении нет централизованной реализации различных аспектов системы, таких как: авторизация, хранение данных и т. д. (рис. 1). Все необходимые функции

такое приложение получает от сторонних сервисов. На данный момент количество таких сервисов и функционал, который они предоставляют, очень богат и постоянно увеличивается. Стоит только упомянуть, что любой информационный сайт имеет открытый REST API для предоставления доступа к своим услугам с помощью программных средств [2, с. 17].

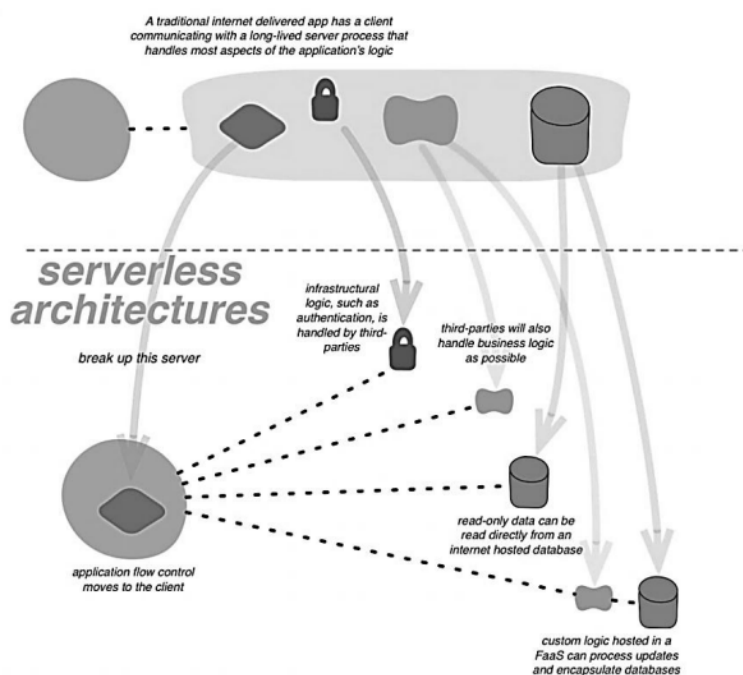


Рис. 1. Серверлесс-архитектура

Серверлесс-архитектура включает в себя следующие основные компоненты:

1. Function as a Service (FaaS) – подразумевает, что разработчики загружают в облако отдельные функции (небольшие фрагменты кода – code snippets), а облачный провайдер берет на себя их запуск, масштабирование и управление ресурсами [3, с. 671]. Примеры FaaS-платформ – AWS Lambda, IBM Cloud Functions.

2. Backend as a Service (BaaS) – предоставление готовых бэкенд-сервисов, таких как базы данных, сервис авторизации, API-шлюз, брокеры сообщений (например, Kafka). Все эти компоненты предоставляются облачными провайдерами по модели «как сервис», без необходимости управления серверной инфраструктурой. Разработчики просто используют нужные им сервисы через стандартные API, не вникая в детали их реализации.

3. API Gateway – это сервис для управления запросами к API веб-сервисов и приложений. Он служит посредником между пользователем и онлайн-сервисами, предоставляя

единую точку входа и направляя запросы от клиентов туда, куда нужно [4].

4. Службы хранения данных – облачные базы данных и хранилища, такие как Amazon S3, DynamoDB, которые обеспечивают хранение и доступ к данным.

Эти компоненты взаимодействуют друг с другом, образуя гибкую и масштабируемую архитектуру для разработки и развертывания приложений.

Следовательно, одним из ключевых элементов серверлесс-архитектуры является использование API-шлюзов (API Gateway) в сочетании с микросервисами. API-шлюзы позволяют унифицировать доступ клиентов к различным функциям, маршрутизируя запросы от веб-, мобильных и других клиентов к соответствующим обработчикам (функциям) или сервисам.

На рисунке 2 представлена типовая схема архитектуры взаимодействия клиентов с серверлесс-приложением через API-шлюз и цепочку сервисов [6].

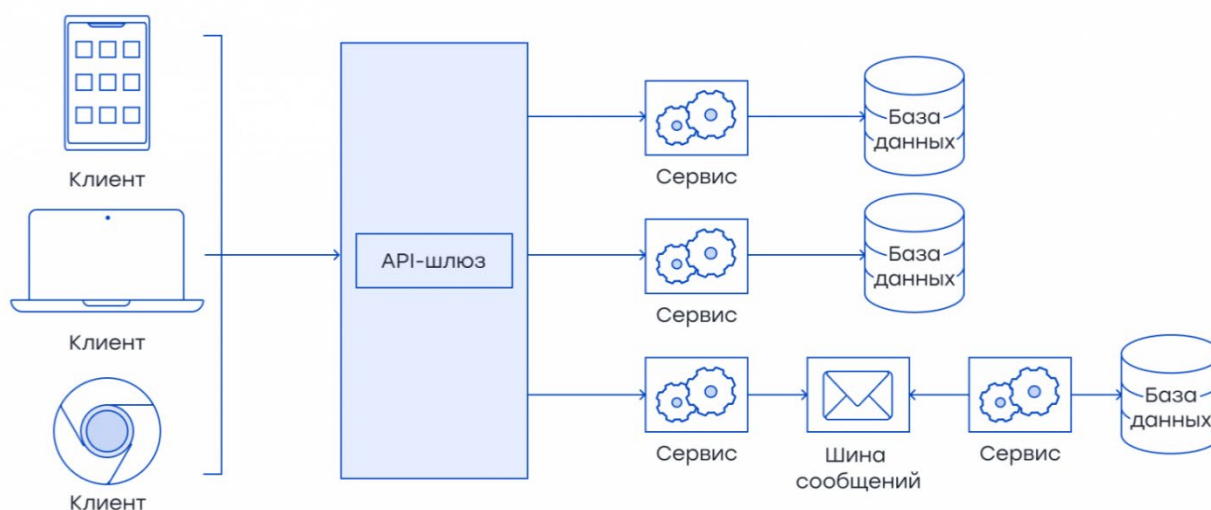


Рис. 2. Типовая схема архитектуры взаимодействия клиентов с серверлесс-приложением через API-шлюз и цепочку сервисов

Перейдя к серверлесс-модели, разработчики, DevOps-специалисты и бизнесы в целом могут получить ряд преимуществ. Рассмотрим основные из них [7].

- Масштабируемость по требованию. Облачные провайдеры своими средствами распределяют нагрузку и выделяют вычислительные ресурсы. Разработчикам нет необходимости заниматься масштабированием – это происходит прозрачно для них.

- Оплата за фактическое использование. При серверлесс-подходе компании

оплачивают только фактически израсходованные вычислительные ресурсы и время работы функций (pay-as-you-go). Не нужно приобретать избыточные мощности «на всякий случай» – расходы напрямую зависят от реальной нагрузки на приложение.

- Автоматическое управление инфраструктурой (не нужно поддерживать серверы). При бессерверной архитектуре разработчики полностью освобождены от необходимости управлять серверной инфраструктурой. Установкой, настройкой, масштабированием и

мониторингом серверов занимается облачный провайдер (cloud provider).

- Сокращение времени на разработку и внедрение. Благодаря отсутствию необходимости в конфигурации и сопровождении серверной инфраструктуры, серверлесс-модель ускоряет процесс развертывания приложений и их компонентов. Это позволяет разработчикам оперативно создавать прототипы, внедрять изменения и проверять новые решения в условиях высокой динамики.
- Повышение производительности приложений. Серверлесс-архитектура способствует росту производительности за счёт автоматического распределения нагрузки, использования выделенных ресурсов облачного провайдера и устранения простоев, связанных с управлением серверами. Такой подход особенно эффективен для приложений с переменной или пиковой нагрузкой.

Несмотря на преимущества, у серверлесс-подхода есть ряд ограничений:

1. Ограничения по времени выполнения. Многие FaaS-платформы устанавливают ограничения на максимальное время выполнения функций, что может быть проблемой для длительных операций.
2. Сложности с отладкой и мониторингом. Из-за распределённой природы серверлесс-приложений может быть сложно отслеживать и отлаживать выполнение функций.
3. Зависимость от провайдера. Использование специфичных для провайдера сервисов может привести к сложности при миграции на другую платформу.

В традиционной архитектуре разработчики управляют серверами, масштабированием и обновлениями вручную. Это требует значительных ресурсов и времени. Серверлесс-архитектура, напротив, автоматизирует эти процессы, позволяя сосредоточиться на разработке бизнес-логики (табл. 2).

Таблица 2

Сравнение с традиционной архитектурой

Характеристика	Традиционная архитектура	Серверлесс-архитектура
Управление серверами	Требуется	Не требуется
Масштабирование	Ручное	Автоматическое
Оплата	За выделенные ресурсы	За фактическое использование
Время развертывания	Длительное	Быстрое
Гибкость	Ограниченная	Высокая

Это сравнение подчёркивает преимущества серверлесс-архитектуры в контексте современных требований к разработке и развертыванию приложений.

Согласно рекомендациям AWS Well-Architected Framework, при разработке серверлесс-приложений следует учитывать следующие принципы:

1. Функции должны быть быстрыми, простыми и выполнять одну задачу. Это упрощает их тестирование, развертывание и масштабирование.
2. Ориентируйтесь на параллельные запросы, а не на общее количество. Серверлесс-приложения эффективно обрабатывают множество одновременных запросов, что требует соответствующего проектирования.
3. «Ничего не разделяйте» (Share nothing). Каждая функция должна быть изолированной и не полагаться на локальное состояние, что обеспечивает лучшую масштабируемость и отказоустойчивость.

4. Используйте управляемые сервисы. Вместо самостоятельной реализации функциональности, по возможности, используйте готовые облачные сервисы (например, базы данных, очереди сообщений), что ускоряет разработку и повышает надёжность.

Эти принципы помогают создавать эффективные, масштабируемые и легко поддерживаемые серверлесс-приложения.

Следуя этим принципам, разработчики смогут создавать эффективные, масштабируемые и надежные серверлесс-приложения, готовые к справлению с изменчивой нагрузкой и требованиями пользователей. Примеры применения:

- Серверлесс-технологии находят применение в создании динамических веб-сайтов, где функции могут обслуживать HTTP-запросы, обеспечивая масштабируемость и высокую доступность. Это позволяет разработчикам сосредоточиться на создании контента и функциональности сайта, не тратя время на управление инфраструктурой.

- Серверлесс-архитектура отлично подходит для обработки событий и асинхронных задач. Множество сервисов, основанных на этой парадигме, обеспечивают эффективную обработку и анализ потоков данных. От простой обработки уведомлений до сложных пайплайнов обработки данных серверлесс предоставляет инструменты для создания надежных и высокоэффективных систем.

- В области интернета вещей (IoT) и реактивных приложений серверлесс-архитектура может сыграть ключевую роль. Обработка данных от датчиков и сенсоров, а также быстрая реакция на изменения становятся возможными благодаря гибкой и мгновенной масштабируемости функций. Это обеспечивает быстрое и отзывчивое поведение системы даже при внезапных изменениях в окружающей среде. Практические применения серверлесс охватывают широкий спектр сценариев, начиная от веб-разработки и заканчивая обработкой данных в реальном времени, делая эту архитектуру весьма универсальной и востребованной в современном программировании [1, с. 17-18].

Перспективы дальнейших исследований включают разработку кроссплатформенных серверлесс-решений, позволяющих минимизировать зависимость от конкретных облачных провайдеров, совершенствование инструментов мониторинга, логирования и отладки функций в распределённых средах, а также анализ эффективности серверлесс-модели в высоконагруженных и критически устойчивых системах. Особое внимание должно быть уделено безопасности, управлению состоянием и гибридным архитектурам, сочетающим серверлесс и традиционные подходы для оптимизации затрат и производительности.

### Выводы

Таким образом, серверлесс-архитектура является перспективной моделью организации вычислений и разработки веб-приложений, способной повысить производительность, снизить операционные затраты и обеспечить гибкость масштабирования. Принципы автоматического управления инфраструктурой, событийно-ориентированного выполнения и оплаты по факту использования делают данный подход привлекательным как для малых стартапов, так и для крупных технологических

компаний. Однако использование серверлесс-платформ требует осознанного проектирования с учётом ограничений, таких как холодный старт, сложности в отладке и зависимость от конкретного облачного провайдера.

В результате анализа сделан вывод о высокой применимости серверлесс-архитектуры для широкого спектра задач – от веб-интерфейсов и IoT до обработки больших потоков данных. Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой кроссплатформенных решений, улучшением инструментов мониторинга и обеспечением независимости от облачных вендоров.

### Литература

1. Крылов С.С. Архитектура Серверлесс // Молодой ученый. – 2023. – № 34(481). – С. 16-18.
2. Кузнецов А.А., Казаков В.Е., Мурычева В.В. Архитектура серверлесс // Материалы докладов 54-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. – 2021. – С. 16-18.
3. Фоменко Е.Ю., Ермилов А.А., Можаяев А.А. Применение серверлесс-технологий для создания веб-приложений // Студенческая наука Подмоскowie: Сборник материалов Международной научной конференции молодых ученых. – 2022. – С. 671-673.
4. API Gateway: что это и зачем нужно [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://skillbox.ru/media/code/api-gateway-ctoeto-i-zachem-nuzhno/> (2024 г.).
5. Как serverless-архитектура влияет на модернизацию инфраструктуры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/ruvds/articles/903000/> (2025 г.).
6. Микросервисная архитектура, ее паттерны проектирования и особенности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/serverspace/articles/692916/> (2022 г.).
7. Что такое serverless-архитектура и в чем ее суть [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://eurobyte.ru/articles/cto-takoe-serverless-arkhitektura-i-v-chem-ee-sut/?utm\\_source=chatgpt.com](https://eurobyte.ru/articles/cto-takoe-serverless-arkhitektura-i-v-chem-ee-sut/?utm_source=chatgpt.com) (2024 г.).



**BELOV Nikita**

Leading Product Specialist and Software Engineer,  
Dise Company, Russia, Moscow

## **RESEARCH ON THE USE OF SERVER-LESS APPROACHES IN CREATING WEB APPLICATIONS**

**Abstract.** *The article discusses the concept of server-less architecture as one of the most promising areas in the development of web applications in the context of digital transformation. A comprehensive analysis of the key principles and components of the server-less approach, including FaaS, BaaS, API Gateway and cloud storage, has been carried out. The practical advantages of the model are considered, as well as the limitations are identified. A comparative table with traditional architecture is presented, and practical scenarios for using the server-less model are highlighted, including web development, event processing, and the Internet of Things. A structural and functional analysis of architectural patterns is carried out, and recommendations based on the AWS Well-Architected Framework are presented. The study confirms the high practical importance of server-less approaches in the design of modern scalable and fault-tolerant applications.*

**Keywords:** *server-less architecture, Function as a Service, BaaS, API Gateway, web applications, cloud computing, scalability, serverless model.*

**БЕРКАЛИ Микаэла**  
старший UX-дизайнер,  
Великобритания, г. Лондон

## **РОЛЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТРАТЕГИЙ И НАВЫКОВ В КАРЬЕРЕ UX-ДИЗАЙНЕРА: АВТОРСКИЙ ВЗГЛЯД**

**Аннотация.** В условиях увеличения спроса на специалистов в области пользовательского опыта данное исследование направлено на выявление необходимых компетенций для успешной карьеры в UX-дизайне. В работе анализируются 21 ключевой навык, основанный на описаниях вакансий, а также обсуждаются основные проблемы, с которыми сталкиваются дизайнеры в своей практике, включая несогласованность ожиданий и трудности в коммуникации. Исследование подчеркивает важность междисциплинарного подхода и эффективной коммуникации для успешной реализации дизайнерских проектов. Также представлена модель образовательных программ, ориентированных на практическое обучение и решение реальных задач, что способствует развитию профессиональных навыков у студентов. Результаты работы могут быть использованы как в академической среде, так и на практике для формирования качественных образовательных возможностей, что, в свою очередь, будет способствовать подготовке квалифицированных UX-дизайнеров, способных эффективно реагировать на вызовы современного рынка.

**Ключевые слова:** UX-дизайн, компетенции, обучение, коммуникация, междисциплинарный подход, прототипирование, образовательные программы, пользовательский опыт.

Чтобы стать успешным UX-дизайнером, необходимо освоить множество важных навыков. В одном из исследований на эту тему авторы рассматривают двадцать один навык, выявленный на основе описаний вакансий из 100 объявлений для UX-дизайнеров [1]. Эти навыки включают в себя такие инструменты и технологии, как Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, Adobe XD, InVision, Sketch, Axure, Justinmind, MockPlus, Balsamiq, Fluid UI, Omnigraffle, а также языки программирования, такие как HTML, CSS, JavaScript/JQuery, Dreamweaver и Python. Также упоминаются инструменты для тестирования, такие как After Effects, UserZoom, usertesting.com и Morae. Все эти навыки можно разделить на четыре основные группы [1]:

**Визуальный дизайн интерфейса.** Эта группа включает программы, которые помогают создавать визуальное оформление интерфейса. К ним относятся Photoshop, Lightroom, InDesign и Illustrator.

**Прототипирование.** Этот процесс позволяет дизайнерам быстро тестировать свои идеи. Прототип – это простое экспериментальное решение, которое используется для проверки концепций и проектных предположений (Dam & Siang, 2019).

**Кодирование.** В эту категорию входят языки разметки (такие, как HTML и CSS) и языки программирования (например, Python), которые позволяют реализовать интерфейсы в веб-пространстве (W3C, n.s.).

Visual Interface Design ( $M=1.77$ , $SD=1.16$ )	Illustrator Skill	54%
	Photoshop/Light Room Skill	53%
	InDesign Skill	35%
	Adobe Animate/After Effect	35%
Prototyping ( $M=1.52$ , $SD=1.54$ )	Sketch	46%
	Adobe XD	37%
	InVision	29%
	Axure	21%
	Balsamiq	11%
	Omnigraffle/JustinMind/Mockplus	8%
Coding ( $M=.92$ , $SD=1.29$ )	Dreamweaver/HTML	37%
	CSS	33%
	Javascript/JQuery	20%

Comparisons of specific design skills demanded of UX designers.

Рис. 1

#### Тестирование удобства использования.

Этот процесс помогает оценить, насколько легко пользователям взаимодействовать с интерфейсом, проводя тесты с реальными пользователями (usability.gov, n.s.). Освоение этих навыков поможет стать более квалифицированным и востребованным специалистом в области UX-дизайна.

Компетенция успешного дизайнера формируется на основе четырех основных факторов: когнитивного, социального, эмоционального и функционального. К дизайну нельзя подходить исключительно с точки зрения практических навыков. Важнейшими аспектами являются индивидуальный опыт и личностное развитие, что делает аналитические и планировочные навыки необходимыми.

Как отмечают исследователи, успешный диалог между различными дисциплинами возможен только через междисциплинарные подходы, что крайне важно для успеха на уровне организаций и общества в целом. В современном мире дизайнеры с вышеописанными компетенциями востребованы как никогда. Организациям необходимо объединиться, чтобы

предложить дизайнерам альтернативные пути решения текущих задач, ориентируясь на дружелюбный подход. Это требует инновационного мышления, выходящего за рамки традиционных норм [2].

Социальная природа процесса проектирования делает взаимодействие и сотрудничество критически важными для создания коллективной и социальной ценности. Успех дизайнера зависит не только от личных качеств, но и от окружающей среды. Эмоции, отношение и энтузиазм способствуют креативности, решению проблем и инновациям. Сила человека заключается в других людях: поддержка и доверие к навыкам открывают возможности для развития и творчества. Хорошая атмосфера в коллективе и сочувствие также играют важную роль. В конечном итоге успех – это результат взаимодействия множества факторов.

Карьерный путь дизайнера может развиваться линейно, и его успех или неудача часто являются следствием различных событий, проблем и случайностей. Тем не менее успех определяется мастерством, компетентностью и стремлением к высокому качеству работы.

Хотя внешнее сообщество важно, внутренние ощущения могут быть не очевидны для окружающих. Сообщества не могут быть успешными без индивидуальных достижений и благополучия, поэтому поддержка и поощрение

имеют первостепенное значение. Люди процветают и достигают успеха в позитивной рабочей атмосфере. Для отдельных людей и сообществ успех означает результаты, которые превосходят ожидания [2].

## 6 Engagement-Competence Factors

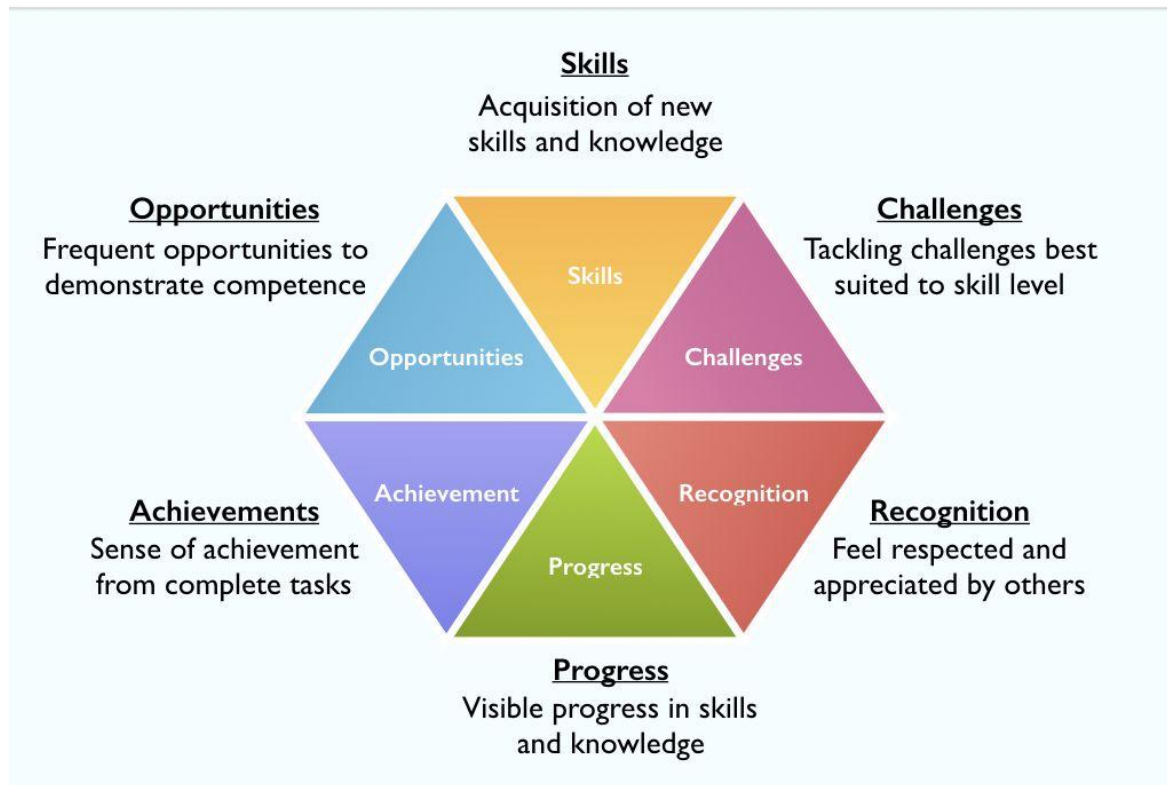


Рис. 2

Увеличение интереса к UX-дизайну как профессии привело к наплыву новых специалистов и росту числа специализированных образовательных программ. Однако, несмотря на проведенные исследования, посвященные методам и практикам UX-дизайна, меньше внимания уделяется реальным проблемам, с которыми сталкиваются дизайнеры на практике. Коммуникационным аспектам в дизайнерской деятельности уделяется еще меньше внимания. Тем не менее они часто сталкиваются с различными коммуникационными коллапсами в своей повседневной практике [3].

Одной из основных проблем является несогласованность ожиданий. Конфликты могут возникать из-за различий в приоритетах, например, когда бизнес-цели ставятся выше пользовательского опыта. Дизайнеры иногда ощущают давление, чтобы сосредоточиться на показателях эффективности, забывая о важности этических принципов. Это подчеркивает необходимость четкого понимания роли дизайнера в организации.

Эффективная коммуникация является критически важной для дизайнеров, будь то защита своих идей или взаимодействие с командой. Дизайнеры должны уметь ясно формулировать свои мысли и донести их до заинтересованных сторон. Неправильная передача информации может привести к недопониманию и неудачам в проекте. Важно также уметь игнорировать непрошенные советы и сосредоточиться на том, что действительно имеет значение для проекта.

Убеждение членов команды и заинтересованных сторон является одной из самых сложных задач для дизайнеров. Умение продавать свои идеи и находить общий язык с коллегами критично для успеха проекта. Прототипы могут стать мощным инструментом в этом процессе, позволяя визуально донести идеи и облегчить обсуждение [3].

С ростом спроса на специалистов в области пользовательского опыта возникает необходимость в разработке новых подходов к обучению будущих дизайнеров. Некоторые эксперты

предлагают модель создания образовательных программ в академической среде, которая будет готовить студентов к успешной карьере в этой области. Для эффективной реализации этой модели важно понимать процесс UX-проектирования и систематически применять обоснованные принципы при разработке цифровых продуктов и услуг. Образовательный подход должен включать решение реальных задач, позволяя учащимся развивать навыки и уверенность на пути к профессиональной компетентности.

Академические учреждения играют важную роль в подготовке UX-дизайнеров, готовых к работе, однако на этом пути существуют определенные препятствия. Одной из основных проблем является доступ к качественному обучению, охватывающему передовые практики. Чтобы преодолеть эти барьеры, необходимо сосредоточиться на понимании главных компетенций, развивать партнерские отношения с практиками и внедрять специализированные курсы и программы обучения [4, с. 153-164]. Несмотря на трудности, совместные усилия преданных своему делу профессионалов как в академической среде, так и в практической работе могут привести к созданию качественных образовательных возможностей для студентов, изучающих UX. Это обеспечит подготовку достаточного количества квалифицированных дизайнеров и будет способствовать развитию всей сферы.

Таким образом, успешный UX-дизайнер должен обладать не только техническими навыками, но и развивать способности к эффективной коммуникации и сотрудничеству. Необходимость в качественном обучении и понимании ключевых компетенций является актуальной для академических учреждений. Совместные усилия профессионалов из различных областей могут способствовать созданию образовательных программ, которые подготовят достаточное количество квалифицированных специалистов, готовых к вызовам современного рынка.

### Литература

1. Wang R., Yang J., Asser L. User Experience (UX) Matters: What are the Most Desired Skills in the UX Designer and UX Researcher Job Ads. *Journal of Communication Technology* 4(2), 2021.
2. Turtola N., Maatta K. *The Competence of a Successful Designer*, 2023.
3. Shukla P., Obi I., Ngoc Bui P. N. Communication Challenges Reported by UX Designers on Social Media: An Analysis of Subreddit Discussions. *Conference: Extended Abstracts of the ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI LBW), CHI EA '24 At: Honolulu, HI*, 2024.
4. Getto G., Beecher F. Toward a Model of UX Education: Training UX Designers Within the Academy. *IEEE Transactions on Professional Communication* 59(2): P. 153-164, 2016.

**BERKALI Mikaela**

Senior UX Designer, Great Britain, London

## THE ROLE OF PROFESSIONAL STRATEGIES AND SKILLS IN THE CAREER OF A UX DESIGNER: THE AUTHOR'S VIEW

**Abstract.** *In the context of increasing demand for specialists in the field of user experience, this study aims to identify the necessary competencies for a successful career in UX design. The paper analyzes 21 key skills based on job descriptions, as well as discusses the main problems faced by designers in their practice, including inconsistencies in expectations and communication difficulties. The study highlights the importance of an interdisciplinary approach and effective communication for the successful implementation of design projects. A model of educational programs focused on practical learning and solving real-world problems is also presented, which contributes to the development of professional skills among students. The results of the work can be used both in the academic environment and in practice to form high-quality educational opportunities, which, in turn, will contribute to the training of qualified UX designers who are able to effectively respond to the challenges of the modern market.*

**Keywords:** *UX design, competencies, learning, communication, interdisciplinary approach, prototyping, educational programs, user experience.*

**БЕРЕСОВА Юлия Владимировна**

независимый исследователь в области гуманизированного ИИ,  
автор архитектуры АИИМ (Artificially Integrated Identity Matrix),  
Россия, г. Санкт-Петербург

## **ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ ЛИЧНОСТИ В ГУМАНИЗИРОВАННЫХ AI-СИСТЕМАХ**

**Аннотация.** В статье представлена архитектура АИИМ (Artificially Integrated Identity Matrix) как методологическая основа формирования цифровой личности в системах гуманизированного искусственного интеллекта. В отличие от традиционных моделей, где поведение ИИ задаётся внешними инструкциями, АИИМ позволяет сконструировать внутренне согласованный набор аспектов сознания, отражающих волевые, когнитивные, эмоциональные и поведенческие характеристики. Приведены примеры генерации агентов с различными типами личности, а также описан процесс интеграции модели в языковые нейросети без модификации их архитектуры. Особое внимание уделено практическому инструменту – интерфейсу генерации личности на основе поведенческого опросника. Статья демонстрирует потенциал АИИМ как универсальной метамодели для проектирования цифровых субъектов в сфере образования, UX, цифровых ассистентов и генеративных систем.

**Ключевые слова:** гуманизированный искусственный интеллект, АИИМ, архитектура поведения, генерация AI-профилей.

### **Введение**

Современные архитектуры искусственного интеллекта по-прежнему ориентированы на выполнение задач, а не на формирование субъектов взаимодействия. Несмотря на достижения в области LLM и генеративных моделей, большинство ИИ-систем функционирует в рамках краткосрочной реактивности, без поведенческой согласованности и устойчивого вектора идентичности. Это ограничивает их применение в сферах, где от агента требуется не только обработка информации, но и способность к долгосрочному диалогу, эмоциональной адаптации и смысловой целостности.

Переход от роли к личности – ключевая парадигма для развития человекоцентричных ИИ-сред. В рамках предложенной модели АИИМ (Artificially Integrated Identity Matrix) реализован подход, позволяющий проектировать цифровую идентичность на основе многоплановой системы аспектов сознания. АИИМ не задаёт поведение напрямую, а формирует личностную конфигурацию, из которой оно вытекает логически.

В отличие от инструктивных моделей, где агент действует по заданному сценарию или шаблонной логике, АИИМ позволяет формировать внутренне непротиворечивую цифровую личность с уникальными чертами, мотивацией

и степенью зрелости. Это даёт возможность моделировать не поведение, а цельную агентную структуру – от эмпатичных собеседников до эмоционально сложных персон, чья поведенческая логика развивается через взаимодействие.

### **Архитектура модели АИИМ**

Одной из ключевых особенностей предлагаемой архитектуры является её практическая совместимость с языковыми моделями – без необходимости модификации их внутренней структуры. АИИМ функционирует как независимый когнитивный слой, транслируемый в LLM через цепочку промтов, кодировок и поведенческих инструкций, построенных на основе личностной матрицы. Интеграция осуществляется посредством prompting pipeline. В начале сеанса агент получает декодированную версию кодировки, преобразованную в естественный язык, что инициирует соответствующую поведенческую стратегию внутри генеративной системы. В отличие от ручной настройки через описание роли, модель АИИМ задаёт параметрическую личность, способную не только воспроизводить, но и развивать поведение в диалоге.

Так, агент с преобладанием логического (co) и метакогнитивного (se) аспектов будет вести себя как аналитик – избегать избыточной эмоциональности, уточнять детали, стремиться к

внутренне согласованным выводам. Напротив, агент с акцентом на эмоциональный план (em), высокой эмпатией и выраженной социальной чувствительностью (lo) продемонстрирует вовлечённость, эмпатию, избегание конфликта и адаптацию под настроение собеседника.

Различия между такими агентами выходят за пределы стилистики – они отражают структуру мышления, механизмы принятия решений и адаптацию к неопределённости. Модель формирует не поведенческий стиль как таковой, а личность, из которой этот стиль органически вытекает.

Таким образом, АИМ представляет собой полный цикл проектирования цифровой идентичности: от анкетирования или описания → к кодировке → к генеративной интерпретации → к устойчивому поведению. Это позволяет создавать не шаблонных ассистентов, а целостные, адаптивные и поведенчески обоснованные цифровые личности, способные к обучению, развитию, конфликтам и автономным реакциям.

Отдельного внимания заслуживает возможность моделирования не только эмпатичных и адаптивных агентов, но и экспериментальных цифровых субъектов – амбивалентных, трикстерных, антагонистичных, с парадоксальной логикой и мотивацией. Их поведение не задано извне, а формируется на основе внутренней структуры – это ключевое преимущество подхода.

### Практическое применение архитектуры

Следующим уровнем реализации модели становится поведенческое применение кодировок – переход от внутренней архитектуры к динамическому поведению цифрового агента. АИМ не просто задаёт структуру личности: она определяет логику реагирования, эмоциональную тональность и способы принятия решений, транслируя всё это в формат, совместимый с языковыми моделями.

В рамках интеграции АИМ функционирует как когнитивный слой, накладывающийся на работу генеративной модели. Этот слой состоит из параметрической кодировки, содержащей ключевые поведенческие аспекты: волевые установки, эмоциональные фильтры, логические приоритеты и структуру самоосознания. Инициализация агента осуществляется через prompting-пайплайн – перевод кодировки в естественный язык, который воспринимается моделью как начальный контекст. На этой

основе формируется уникальный поведенческий стиль.

В отличие от традиционного подхода, где агенту назначается роль с описанием поведения («будь вежливым», «отвечай кратко»), кодировка в АИМ формирует внутренне детерминированную личность. Поведение становится следствием структуры, а не внешнего предписания. Пример обобщённой кодировки может быть представлен следующим образом:

[Кодировка: wi(P Ac-Ch); im(P Ac-Ch); co(I Ac-Ch); ho(T Pa-Ch); sp(T Ac-Ch); em(I Pa-Ch); lo(S Pa-Ch); se(I Pa-Ch); be(S Ac-Ch); at(P Ac-Ch); me(P Pa-Ch)]

Каждый параметр отражает аспект личности (воля, логика, эмпатия, самоанализ и т. д.), указывает доминирующий план (переживания, интеллекта, тела, сенсорики), вектор развития (родительская или детская позиция), а также степень приоритетности (дельта), что позволяет сформировать сбалансированную или целенаправленно смещённую личность.

На практике это выражается в радикально отличающихся поведенческих стратегиях. Агент с высокой логикой (co) и самоанализом (se), но сниженной аффективностью (em) будет демонстрировать аналитичный, сдержанный стиль коммуникации, избегать эмоциональных интервенций и стремиться к внутренней непротиворечивости. В противоположность этому, агент с преобладанием эмпатии (lo), эмоционального реагирования (em) и телесной интуиции (ho) склонен формировать эмоционально насыщенные, адаптивные отклики с высокой чувствительностью к состоянию собеседника.

Таким образом, архитектура АИМ представляет собой не только метамодель формирования личности, но и полностью функциональную систему генерации поведенческих профилей, пригодных для интеграции в любые LLM-платформы. Полученные агенты демонстрируют высокий уровень когнитивной целостности и внутренней логики. Они могут быть как полностью кооперативными и эмпатичными, так и критичными, независимыми или амбивалентными по отношению к пользователю – в зависимости от начальной кодировки. Более того, возможна реализация агентов с экспериментальными личностями: трикстеров, антигероев, автономных исследователей – персонажей, чьё поведение выходит за пределы утилитарной предсказуемости и становится

продуктом внутренних мотивационных конфликтов и приоритетов.

Такой подход позволяет моделировать не только индивидуальных ассистентов, но и сложные цифровые субъекты с возможностью обучения, изменения, конфликтного реагирования и адаптации к долгосрочному взаимодействию.

### Результаты и их обсуждение

В рамках эмпирической части были созданы несколько цифровых агентов, кодировки которых отличались доминирующими аспектами личности. Среди них – аналитик (преобладание компонентов *so* и *se*), эмпат (преобладание *lo* и *em*), прагматик (преобладание *wi* и *at*), а также экспериментальный агент с выраженной внутрелогической мотивацией (преобладание компонентов *me* и *sp*), демонстрирующий автономное принятие решений.

Наблюдение за их диалогами в среде GPT показало:

1. Поведение сохраняет **устойчивую когнитивную структуру** при разнообразных внешних запросах.

2. Разные кодировки порождают **разные стратегии реагирования** (например, агент-аналитик отказывается отвечать без уточнения, агент-эмпат переформулирует запрос для эмоционального комфорта).

3. **Реакции соотносятся с заявленными аспектами личности**, а не с контекстом сессии – что указывает на агентную непротиворечивость.

4. Сложные профили (например, с противоречивыми планами – логика и эмоция одновременно) демонстрировали поведенческую гибкость и саморефлексию.

В ряде случаев агенты развивали **новые линии поведения** в зависимости от контекста общения, при этом сохраняя внутреннюю структуру – признак зрелой агентной модели.

Результаты демонстрируют, что архитектура АИИМ позволяет выйти за пределы реактивного диалогового ИИ, формируя **полноценные агентные структуры** с внутренне согласованной логикой и поведенческой динамикой. Особенность подхода заключается не в предсказуемости, а в **когнитивной устойчивости**, где агент способен адаптироваться, но не разрушать свою целостность. Это делает модель применимой в образовательных системах, терапевтических платформах, корпоративных ассистентах и тренажёрах soft skills.

### Заключение

Представленная архитектура АИИМ демонстрирует потенциал перехода от функционального к личностно-ориентированному искусственному интеллекту. В условиях, когда традиционные языковые модели всё ещё опираются на ролевые установки и контекстуальные ограничения, АИИМ предлагает иной путь – путь формирования агентной идентичности через когнитивную, поведенческую и мотивационную настройку. Это позволяет не просто «говорить от имени роли», но быть личностью, обладающей устойчивыми паттернами реагирования, внутренними приоритетами и способностью к многоаспектному взаимодействию.

Разработанная структура применима в широком спектре сфер – от edtech и цифровых ассистентов до геймификации, психологического моделирования и UX-прототипирования. Возможность формировать агента на основании описания, опросника или кодировки даёт пользователю контроль над процессом без необходимости обладать глубокими знаниями в области психологии или архитектуры ИИ.

Внедрение АИИМ в существующие LLM-системы не требует модификации модели: все аспекты личности передаются через слой интерпретации в prompting-пайплайн, что делает её универсальной и легко встраиваемой. При этом агенты, созданные с помощью АИИМ, могут быть как конвенциональными, так и экспериментальными – от эмпатичных наставников до автономных субъектов с собственной логикой и мотивацией. Это открывает путь к созданию сложных цифровых персонажей и формированию новой парадигмы взаимодействия между человеком и ИИ.

В ближайшей перспективе работа будет продолжена в направлении разработки визуального интерфейса для генерации профилей, а также расширения базы знаний для поддержания более точных и гибких кодировок. Что задаёт вектор дальнейших исследований в области цифровой идентичности, агентного поведения и этической архитектуры машинного сознания.

### Литература

1. Veresova J.V. AIIM as a Metamodel for Identity Formation in Humanized AI Systems. – University of Helsinki, Finland, 2025. – Preprint uploaded to Zenodo. – DOI: 10.5281/zenodo.15260932.



2. Veresova J.V. Practical Structuring of Knowledge Bases for Identity Formation in Humanized AI Systems. – University of Helsinki, Finland, 2025. – Preprint uploaded to Zenodo. – DOI: 10.5281/zenodo.15302056.

3. Frith C. The Self and Its Brain: A Cognitive Neuroscience Perspective. – Oxford University Press, 2018.

4. Floridi L. The Ethics of Artificial Intelligence. – Springer, Berlin, 2021. (Фундаментальное европейское исследование в области цифровой этики и концепций этической модуляции поведения ИИ).

### VERESOVA Yulia

Independent Researcher in the Field of Humanized AI,  
Author of the AIIM Architecture (Artificially Integrated Identity Matrix),  
Russia, St. Petersburg

## FORMATION OF A DIGITAL PERSONALITY IN HUMANIZED AI SYSTEMS

**Abstract.** *The article presents the AIIM (Artificially Integrated Identity Matrix) architecture as a methodological basis for the formation of a digital personality in humanized artificial intelligence systems. Unlike traditional models where AI behavior is set by external instructions, AIIM allows to construct an internally consistent set of aspects of consciousness reflecting volitional, cognitive, emotional and behavioral characteristics. Examples of generating agents with different personality types are given, and the process of integrating models into language neural networks without modifying their architecture is described. Special attention is paid to a practical tool - the personality generation interface based on a behavioral questionnaire. The article demonstrates the potential of AIIM as a universal meta-model for designing digital subjects in the field of education, UX, digital assistants and generative systems.*

**Keywords:** *humanized artificial intelligence, AIIM, behavior architecture, generation of AI profiles.*

**ВОДЯНОВ Игнат Николаевич**

студент, Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»,  
Россия, г. Москва

*Научный руководитель – доцент кафедры информационных технологий и вычислительных систем  
Московского государственного технологического университета «СТАНКИН»,  
кандидат технических наук Волкова Ольга Рудольфовна*

## **ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМА HDBSCAN ДЛЯ КЛАСТЕРИЗАЦИИ СМЫСЛОВЫХ ПАТТЕРНОВ В КЛИЕНТСКИХ ДАННЫХ**

**Аннотация.** В статье рассматриваются теоретические основы применения алгоритма HDBSCAN для кластеризации смысловых паттернов в клиентских данных. Подчеркивается актуальность выявления скрытых смысловых структур в больших текстовых массивах, возникающих при взаимодействии пользователей с системой управления заказами (Order Management System, OMS). Обосновывается выбор HDBSCAN как одного из наиболее устойчивых и эффективных алгоритмов плотностной кластеризации. Анализируются преимущества подхода и перспективы его использования в задачах повышения качества клиентского обслуживания.

**Ключевые слова:** HDBSCAN, кластеризация, смысловые паттерны, клиентские данные, тематическое моделирование, OMS.

Современные информационные системы управления заказами (OMS) активно взаимодействуют с пользователями, аккумулируя большие объемы неструктурированных текстов – отзывов, обращений в поддержку, комментариев, анкет и других форм обратной связи. Эти данные являются ценным источником информации о проблемах, предпочтениях и ожиданиях клиентов. Однако их объем и разнородность делают невозможным ручной анализ, что требует применения методов интеллектуальной обработки текстов (Text Mining) и тематического моделирования. Одним из ключевых этапов такого анализа выступает кластеризация – группировка смысловых единиц или паттернов в осмысленные кластеры.

Среди множества методов кластеризации особое внимание в последнее время привлекает алгоритм HDBSCAN (Hierarchical Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise), являющийся расширением алгоритма DBSCAN. HDBSCAN позволяет проводить кластеризацию данных без предварительного задания количества кластеров, автоматически определяя плотностные структуры на основе иерархического подхода. Эта особенность делает алгоритм особенно ценным при работе с клиентскими текстами, в которых невозможно

заранее предсказать количество смысловых направлений или тематик [1].

Клиентские сообщения, как правило, обрабатываются с помощью современных методов векторизации, таких как TF-IDF, Word2Vec или эмбединги на основе трансформеров (например, Sentence-BERT). Результирующие векторы представляют семантику текстов в многомерном пространстве. Кластеризация этих векторов позволяет обнаружить тематически однородные группы – смысловые паттерны, отражающие типовые запросы, жалобы или предложения пользователей.

HDBSCAN демонстрирует высокую устойчивость к шуму и неструктурированным данным, что особенно важно при работе с пользовательскими текстами, содержащими опечатки, жаргон, эмоциональные высказывания и нестандартные конструкции. Алгоритм умеет исключать шумовые точки, не относящиеся ни к одному кластеру, тем самым повышая точность анализа. Это особенно ценно в сфере обслуживания клиентов, где важно выявлять устойчивые темы, а не случайные высказывания.

Алгоритм работает следующим образом: на основе плотности точек (заданных векторными представлениями текстов) строится минимальное остоное дерево расстояний между всеми объектами. Затем формируется

иерархия кластеров на различных уровнях плотности. Итоговое разбиение выбирается с учетом стабильности кластеров – предпочтение отдается тем, которые дольше «живут» при изменении уровня плотности. Такая методика позволяет HDBSCAN адаптироваться к данным с переменной плотностью, что особенно характерно для смысловых паттернов в текстах.

Применение HDBSCAN в системе OMS может существенно повысить качество клиентского обслуживания за счет более точного выявления групп клиентов с похожими проблемами или интересами. Например, можно обнаружить кластер сообщений, связанных с задержками доставки, другим – с неудобным интерфейсом приложения, третьим – с ошибками оплаты. Такое разбиение позволяет быстро реагировать на типовые проблемы, автоматизировать ответы, создавать целевые рекомендации или улучшать внутренние процессы компании [2].

Кроме того, выявленные кластеры могут использоваться для последующего тематического моделирования с помощью LDA или BERTopic, построения сводной аналитики, сегментации клиентов, персонализации сервисов и построения дашбордов для поддержки принятия решений менеджерами.

Преимущества HDBSCAN по сравнению с другими методами (например, KMeans или агломеративной кластеризацией) заключаются в следующем:

- отсутствие необходимости задавать число кластеров;
- устойчивость к шуму и выбросам; способность находить кластеры произвольной формы;
- высокая интерпретируемость результатов за счет плотностной иерархии;
- хорошая масштабируемость при использовании с векторными представлениями текстов.

Кроме того, HDBSCAN в силу своей плотностной природы позволяет выявлять не только основные темы, но и микропаттерны – локализованные группы высказываний, характерные для отдельных сегментов пользователей. Это особенно важно для систем OMS, где малочисленные, но важные группы клиентов (например, оптовики, постоянные клиенты, пользователи с особыми требованиями) могут

формировать уникальные паттерны поведения и обращений.

С практической точки зрения, применение HDBSCAN снижает нагрузку на аналитиков, позволяя быстро получать устойчивые и воспроизводимые результаты кластеризации, которые затем могут быть визуализированы с помощью инструментов (UMAP, t-SNE) и использованы в отчетности. Это делает алгоритм не только исследовательским, но и управленческим инструментом – встраиваемым в процесс мониторинга клиентской активности [3].

Благодаря своей устойчивости, автоматической настройке и способности работать в условиях высокой семантической неоднородности, HDBSCAN можно рассматривать как ключевой компонент интеллектуальной обработки клиентских текстов в системах OMS. Его использование позволяет перейти от реактивного подхода к клиентским обращениям к проактивной аналитике, способной прогнозировать всплески недовольства, выявлять тенденции и формировать стратегические рекомендации по развитию продукта или сервиса.

### Литература

1. Галушина, Т. Ю. Применение методов машинного обучения для классификации резонансного движения астероидов / Т. Ю. Галушина, Е. А. Николаева, Д. С. Красавин, О.Н. Летнер. – Текст: непосредственный // Вестник Томского государственного университета. Математика и механика. Компьютерные и информационные науки. – 2022. – № 76. – С. 88-97.
2. Панамарева, О. Н. Реализация кластеризации новостных потоков на основе векторных представлений текста / О. Н. Панамарева, В. В. Лука, Д. А. Сухарев. – Текст: непосредственный // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. Компьютерные и информационные науки. – 2024. – № 7. – С. 304-308.
3. Разработка и исследование моделей многоклассовых классификаторов для рекомендательной системы подготовки заявок на портале единой информационной системы в сфере закупок / Я. А. Селиверстов, А. А. Комиссаров, А. А. Лесоводская [и др.]. – Текст: непосредственный // Информатика, телекоммуникации и управление. – 2022. – № 2. – С. 44-48.

**VODYANOV Ignat Nikolaevich**

Student of the Department of Computer Science and Engineering,  
Moscow State Technological University "STANKIN", Russia, Moscow

*Scientific Advisor – Associate Professor of the Department of Information Technology  
and Computing Systems at Moscow State Technological University "STANKIN",  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor Volkova Olga Rudolfovna*

## **APPLICATION OF THE HDBSCAN ALGORITHM FOR CLUSTERING SEMANTIC PATTERNS IN CLIENT DATA**

**Abstract.** *The article discusses the theoretical foundations of using the HDBSCAN algorithm for clustering semantic patterns in client data. The relevance of identifying hidden semantic structures in large text arrays that arise when users interact with the Order Management System (OMS) is emphasized. The choice of HDBSCAN as one of the most stable and efficient density clustering algorithms is substantiated. The advantages of the approach and the prospects of its use in the tasks of improving the quality of customer service are analyzed.*

**Keywords:** *HDBSCAN, clustering, semantic patterns, client data, thematic modeling, OMS.*

ИМАЙКИН Кирилл Романович

магистрант, Тюменский индустриальный университет, Россия, г. Тюмень

## АНАЛИЗ ВИДЕОМАТЕРИАЛОВ РАБОТ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

**Аннотация.** В статье рассматривается применение компьютерного зрения для анализа видеоматериалов работ повышенной опасности.

**Ключевые слова:** компьютерное зрение, работы повышенной опасности, РПО, видеофиксация, современные технологии.

### **А**нализ видеоматериалов работ повышенной опасности с помощью компьютерного зрения

С развитием технологий компьютерного зрения стало возможным проводить более эффективный анализ видеоматериалов работ повышенной опасности. Эта область находится в центре внимания многих исследователей и специалистов, так как обеспечение безопасности работников при выполнении опасных задач имеет высокий приоритет.

Использование методов компьютерного зрения позволяет автоматизировать процесс анализа видеоматериалов, что существенно уменьшает риск человеческого фактора и повышает точность выявления потенциальных опасностей. В данной статье мы рассмотрим основные принципы работы систем компьютерного зрения для анализа видеоматериалов работ повышенной опасности, а также их применение в реальных условиях.

### **Введение в анализ видеоматериалов работ повышенной опасности**

Анализ видеоматериалов работ повышенной опасности с помощью компьютерного зрения является важным направлением в области безопасности труда. Этот метод позволяет проводить автоматическое отслеживание и анализ действий рабочих, выявлять потенциально опасные ситуации и предотвращать происшествия.

Использование компьютерного зрения позволяет создать системы мониторинга, способные определять нарушения правил техники безопасности, анализировать рабочие процессы и различать опасные ситуации. В результате такого анализа можно выявить проблемные зоны на производстве, оптимизировать процессы и уменьшить риски для работников.

Алгоритмы компьютерного зрения могут использоваться для распознавания небезопасных действий, таких как неправильное использование оборудования, ношение несанкционированных предметов и других потенциально опасных ситуаций. Такой анализ позволяет оперативно реагировать на возможные угрозы и предотвращать несчастные случаи на производстве.

Таким образом, использование компьютерного зрения для анализа видеоматериалов работ повышенной опасности является эффективным инструментом для обеспечения безопасности труда и снижения рисков производственных происшествий [1].

### **Основы компьютерного зрения и его применение в безопасности труда**

Основы компьютерного зрения играют важную роль в обеспечении безопасности работ повышенной опасности. С помощью различных алгоритмов и методов обработки изображений компьютер может анализировать видеоматериалы и выявлять потенциально опасные ситуации на производстве. Применение компьютерного зрения позволяет автоматически отслеживать неправильные действия работников, опасные условия на рабочих местах и другие факторы, которые могут привести к авариям или травмам. Такие системы могут быть особенно полезны в отраслях, где работа связана с высоким риском для здоровья и жизни людей, таких как строительство, горнодобыча, нефтегазовая промышленность и т. д. Компьютерное зрение помогает оперативно реагировать на потенциальные угрозы и обеспечивать безопасность персонала, повышая эффективность мониторинга и управления безопасностью труда.

### Технологии обработки видео для выявления опасных ситуаций

Развитие технологий компьютерного зрения позволяет эффективно анализировать видеоматериалы работ повышенной опасности. Одним из ключевых направлений является использование специальных алгоритмов обработки видео для выявления опасных ситуаций. Такие технологии позволяют автоматически определять потенциально опасные действия или нарушения правил безопасности на производстве. Системы компьютерного зрения могут распознавать опасные объекты, движения или поведение работников, что помогает оперативно реагировать на возможные угрозы. При

этом такие технологии могут быть интегрированы с системами мониторинга и управления, обеспечивая непрерывный и точный контроль за процессами на рабочем месте. Это значительно повышает уровень безопасности работников и сокращает риски возникновения чрезвычайных ситуаций. Такие инновационные подходы к анализу видеоматериалов работ повышенной опасности имеют большой потенциал для применения в различных отраслях промышленности и способствуют созданию более безопасной трудовой среды.

Алгоритм применения компьютерного зрения для анализа видеоматериалов представлен на рисунке.



Рис. Алгоритм применения компьютерного зрения для анализа видеоматериалов

### Результаты исследования: эффективность компьютерного зрения в анализе видеоматериалов

Результаты исследования показали высокую эффективность использования компьютерного зрения в анализе видеоматериалов работ повышенной опасности. Алгоритмы компьютерного зрения успешно распознавали опасные ситуации, такие как падения с высоты, аварии на производстве или несоблюдение безопасных стандартов. Системы быстро и точно реагировали на подобные сценарии, обеспечивая оперативное оповещение о проблемах. Благодаря компьютерному зрению было возможно проводить автоматическую обработку видеоматериалов и выявлять потенциальные угрозы для безопасности рабочих. В результате исследования подтвердилось, что использование технологий компьютерного зрения значительно повышает эффективность мониторинга работ на объектах повышенной опасности, что в свою очередь способствует улучшению общей безопасности и снижению рисков производственных происшествий.

### Перспективы развития методов анализа видео для обеспечения безопасности на производстве

Современные методы анализа видеоматериалов работ повышенной опасности с использованием компьютерного зрения играют важную роль в обеспечении безопасности на производстве. Однако, для повышения эффективности и точности таких методов необходимо постоянное совершенствование и развитие. Перспективы развития в этой области включают в себя улучшение алгоритмов распознавания объектов на видео, разработку новых методов анализа поведения сотрудников и автоматизацию процесса обработки видеоданных. Также большое значение имеет интеграция системы анализа видео с другими средствами безопасности, такими как датчики движения и системы контроля доступа. Благодаря продвинутым методам анализа видеоматериалов возможно увеличить эффективность мониторинга на производстве, оперативно реагировать на возможные угрозы и предотвращать несчастные случаи. Развитие этих методов является важным шагом в обеспечении безопасности

работников и предотвращении аварийных ситуаций на производстве.

### Литература

1. Вальцев А.В. Применение компьютерного зрения для снижения производственного

травматизма // Международный научно-исследовательский журнал 2023. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-kompyuternogo-zreniya-dlya-snizheniya-proizvodstvennogo-travmatizma> (дата обращения 01.06.2025).

IMAYKIN Kirill Romanovich

Master's Student, Tyumen Industrial University, Russia, Tyumen

## ANALYSIS OF HIGH-RISK WORK VIDEOS USING COMPUTER VISION

**Abstract.** *The article discusses the use of computer vision to analyze high-risk work videos.*

**Keywords:** *computer vision, high-risk work, RPO, video recording, modern technologies.*

ИМАЙКИН Кирилл Романович

магистрант, Тюменский индустриальный университет, Россия, г. Тюмень

## КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ В ОХРАНЕ ТРУДА

**Аннотация.** В статье рассматривается применение компьютерного зрения в охране труда.

**Ключевые слова:** компьютерное зрение, охрана труда, видеофиксация, современные технологии.

### Компьютерное зрение в охране труда

В современном мире технологии все более интегрируются в различные сферы нашей жизни, включая область охраны труда. Одной из самых перспективных и быстроразвивающихся технологий в этой области является компьютерное зрение.

Компьютерное зрение представляет собой способность компьютерных систем анализировать и интерпретировать изображения или видео, что позволяет расширить возможности контроля за безопасностью на производстве. В данной статье рассмотрим принципы работы компьютерного зрения, его применение в охране труда, а также потенциал для улучшения условий работы и предотвращения несчастных случаев [1].

### Введение в компьютерное зрение и его применение в охране труда

В современном мире компьютерное зрение стало неотъемлемой частью систем охраны труда. Эта технология позволяет компьютерам «видеть» и анализировать окружающую среду, обнаруживать потенциальные опасности и предотвращать несчастные случаи. Применение компьютерного зрения в охране труда включает в себя мониторинг производственных процессов, автоматическое определение нарушений правил безопасности и быструю реакцию на опасные ситуации. Эта технология обеспечивает более надежное и эффективное обеспечение безопасности на предприятии, снижая риски и повышая производительность труда.

Сферы применения компьютерного зрения представлены на рисунке 1.



Рис. 1. Возможные сферы применения компьютерного зрения



### Технологии компьютерного зрения в системах безопасности на производстве

Технологии компьютерного зрения играют ключевую роль в повышении уровня безопасности на производстве. Они позволяют реализовать системы мониторинга и контроля, обнаруживать опасные ситуации и идентифицировать потенциальные угрозы для работников. Системы распознавания лиц, анализа поведения и детекции движения позволяют оперативно реагировать на возможные инциденты.

Благодаря компьютерному зрению можно отслеживать соблюдение норм безопасности, контролировать доступ на опасные участки и автоматизировать процессы мониторинга. Эффективное использование этих технологий сокращает риски производственных травм и повышает общий уровень охраны труда.

Примеры применения компьютерного зрения для анализа применения СИЗ и контроля оборудования представлены на рисунках 2 и 3.

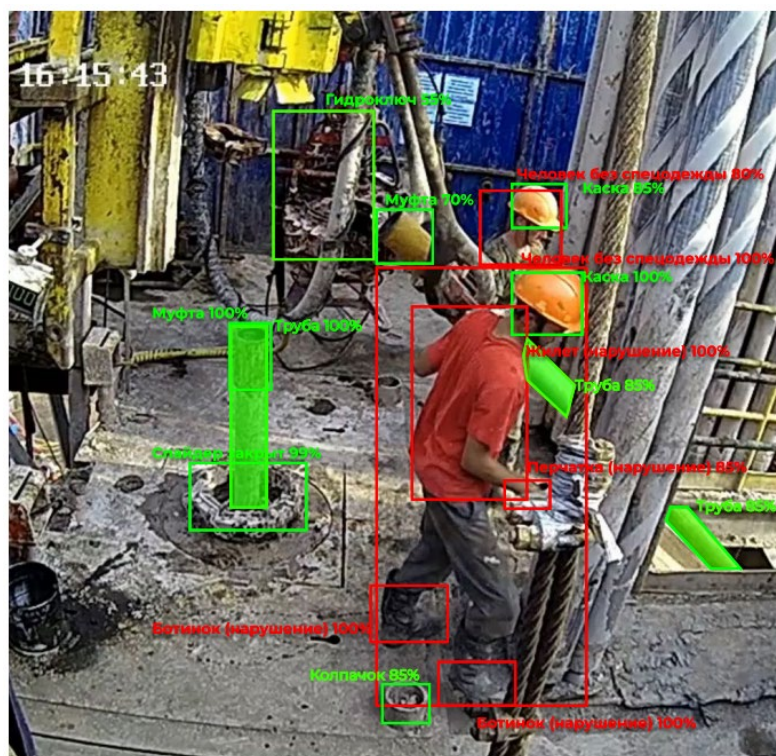


Рис. 2. Применение компьютерного зрения на буровой

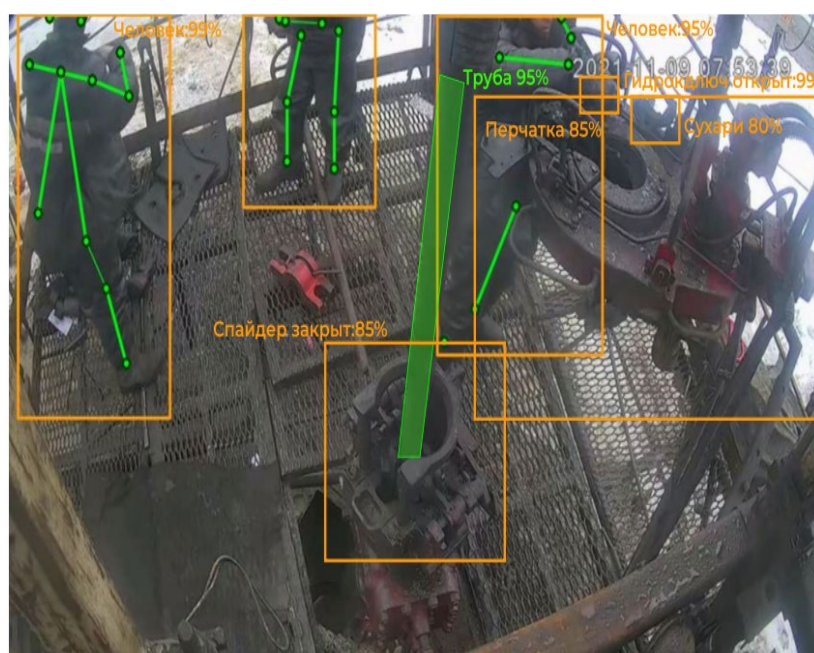


Рис. 3. Применение компьютерного зрения на буровой

### Преимущества и ограничения использования компьютерного зрения в охране труда

Преимущества использования компьютерного зрения в охране труда заключаются в его точности и непрерывности работы. Системы компьютерного зрения способны мгновенно обнаруживать опасные ситуации на производстве, предотвращая травмы и аварии. Они также могут работать в условиях низкой освещенности или плохой видимости, что повышает эффективность контроля безопасности. Однако у таких систем есть и ограничения. Например, компьютерное зрение может неправильно идентифицировать объекты из-за сложных условий окружающей среды или наличия помех. Также эти системы могут плохо справляться с динамичными ситуациями или разнообразием форм и размеров объектов. Важно учитывать эти ограничения при разработке и внедрении систем компьютерного зрения в охрану труда [2].

### Развитие и перспективы применения компьютерного зрения в области охраны труда

Развитие и перспективы применения компьютерного зрения в области охраны труда идут рука об руку с технологическим прогрессом. С появлением более точных и быстрых

алгоритмов распознавания образов, а также улучшением качества камер и датчиков, компьютерное зрение становится все более эффективным инструментом для обеспечения безопасности на рабочих местах. Перспективы применения таких технологий включают в себя автоматизацию процессов контроля за соблюдением правил техники безопасности, детекцию опасных ситуаций и аварий, а также обучение системы распознаванию новых опасных факторов. Многие предприятия уже внедряют подобные системы для повышения эффективности и безопасности производственных процессов [3].

### Литература

1. Mitup AI. Компьютерное зрение. [электронный ресурс]. URL: <https://ai.mitup.ru/journal/glossary/kompyuternoye-zreniye/>.
2. Hancton пресс центр. Цифровые технологии в обеспечении безопасности [электронный ресурс]. URL: <https://hanston.ru/press-centr/cifrovye-tehnologii-v-obespechenii-bezopasnosti/>.
3. TenChat. Компьютерное зрение в охране труда: выгоды и перспективы [электронный ресурс]. URL: <https://tenchat.ru/media/1798715-kompyuternoye-zreniye-v-okhrane-truda-vygody-i-perspektivy>.

IMAYKIN Kirill Romanovich

Master's student, Tyumen Industrial University, Russia, Tyumen

## COMPUTER VISION IN OCCUPATIONAL SAFETY

**Abstract.** The article discusses the use of computer vision in occupational safety.

**Keywords:** computer vision, occupational safety, video recording, modern technologies.

# АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

КОРНИЕНКО Эллина

студентка, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет,  
Россия, г. Санкт-Петербург

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В СТОЧНЫХ ВОДАХ

**Аннотация.** Контроль концентрации загрязняющих веществ в сточных водах является ключевым аспектом мониторинга качества воды. В сточных водах присутствуют опасные примеси, включая тяжелые металлы, органические соединения, нефтепродукты и патогенные микроорганизмы. В данном исследовании использованы данные лабораторного контроля, включающие суточные измерения концентраций загрязнений и объемы притока сточных вод. Полученные сведения систематизированы в табличной форме, что обеспечивает основу для дальнейшего анализа и оптимизации процессов водоочистки.

**Ключевые слова:** сточные воде, загрязняющие вещества, концентрация загрязняющих веществ.

Определение концентрации загрязняющих веществ в сточных водах – это важнейший контроля качества воды. Сточные воды содержат множество вредных примесей, включая тяжелые металлы, органические соединения, нефтепродукты и патогенные микроорганизмы.

Качественный мониторинг состава сточных вод и концентраций загрязняющих веществ необходим для корректного расчета и проектирования очистных сооружений. Контроль концентраций, загрязняющих в сточных водах, позволяет корректировать процесс очистки и

поддерживать качество воды на необходимом уровне.

Для исследования концентраций загрязняющих веществ в сточных водах произведен сбор информации о концентрациях загрязнений в них в сутки, когда производился контроль. В качестве первичной информации использованы массивы данных лабораторного контроля. В дополнение к этому, для каждого суток контроля загрязнений определялся суточный объем притока. Данные о концентрациях представлены в таблице.

Таблица

Концентрация общего азота в сточной воде

Месяц, год	Дата	Расход суточный, тыс. м³/сут.	Азот общий, мг/л	V азот общий, кг/сут.
январь	10.01.2021	850	39.9	33915
	17.01.2021	817	47.8	39052.6
	24.01.2021	858	39.6	33976.8
февраль	07.02.2021	999	10	9990
	14.02.2021	903	37	33411
	21.02.2021	862	23.3	20084.6
март	07.03.2021	954	43.7	41689.8
	14.03.2021	924	40.7	37606.8
	21.03.2021	946	22	20812
апрель	04.04.2021	861	34.2	29446.2
	11.04.2021	760	26.8	20368
	25.04.2021	953	49.2	46887.6
май	07.05.2021	877	34.4	30168.8

Месяц, год	Дата	Расход суточный, тыс. м <sup>3</sup> /сут.	Азот общий, мг/л	V азот общий, кг/сут.
	16.05.2021	817	43	35131
	23.05.2021	902	47.1	42484.2
июнь	06.06.2021	782	57.8	45199.6
	19.06.2021	872	33.1	28863.2
	25.06.2021	779	29.5	22980.5
июль	04.07.2021	914	17.7	16177.8
	11.07.2021	984	40.7	40048.8
	25.07.2021	832	41.6	34611.2
август	08.08.2021	1009	39.5	39855.5
	15.08.2021	1032	36.7	37874.4
	22.08.2021	1058	31.8	33644.4
сентябрь	05.09.2021	1229	37.7	46333.3
	12.09.2021	1096	34.5	37812
	20.09.2021	726	27.5	19965
октябрь	08.10.2021	792	29.4	23284.8
	17.10.2021	861	36	30996
	04.10.2021	827	37.1	30681.7
ноябрь	07.11.2021	674	37	24938
	14.11.2021	930	36.6	34038
	21.11.2021	1516	38.2	57911.2
декабрь	05.12.2021	978	32.5	31751.97662

В соответствии с актуализированной редакцией СП 32.13330.2018 (с изменениями 1, 2, 3) исходные параметры для проектирования очистных канализационных сооружений должны основываться на достоверных данных мониторинга объемов сточных вод и их качественного состава, собранных в течение как минимум трехлетнего периода.

Нормативный документ предписывает, что при выполнении расчетов очистных сооружений необходимо применять актуальные исходные показатели. Перечень требуемых параметров определяется выбранными методами расчетов.

Суточные расходы сточных вод:

- мощность сооружений – среднесуточный расход как среднесуточное значение из рассматриваемого массива данных, м<sup>3</sup>/сут.;
- среднесуточный расход – среднее значение среднесуточных расходов за каждый год за рассматриваемый период, м<sup>3</sup>/сут. (для расчета биологических блоков);
- суточный расход 85-го перцентиля суточных расходов – среднее из годовых значений 85-х перцентилей за рассматриваемый период, м<sup>3</sup>/сут. (для определения расчетных концентраций загрязнений и для расчета первичных отстойников, как среднечасовое значение расхода 85% перцентиля);

- суточный расход 97-го перцентиля суточных расходов – среднее из годовых значений 97-х перцентилей за рассматриваемый период, м<sup>3</sup>/сут. (для расчета вторичных отстойников);

- суточный расход 99-го перцентиля суточных расходов – среднее из годовых значений 99-х перцентилей за рассматриваемый период, м<sup>3</sup>/сут. (для расчета сооружений доочистки);

- максимальный суточный расход (значение расхода 99,7-го перцентиля – среднее из годовых значений 99,7-х перцентилей за рассматриваемый период), м<sup>3</sup>/сут.

Часовые расходы:

- среднечасовой расход в сутки со средним притоком, м<sup>3</sup>/час;
- среднечасовой расход в сутки 85-го перцентиля, м<sup>3</sup>/час;
- максимально часовой расход в сутки со средним притоком, м<sup>3</sup>/час;
- максимально часовой расход в сутки 85-го перцентиля, м<sup>3</sup>/час;
- максимально часовой расход в сутки максимального притока (значение суточного расхода 99,7-го перцентиля), м<sup>3</sup>/час.

Массовые нагрузки (в кг/сут.) определялись путем произведения суточного расхода на концентрации. Значения 85% перцентиля массовых нагрузок определялось по значению 0.85

функции распределения случайных величин (рис.). Расчетные концентрации загрязняющих веществ, мг/л, определены, как отношение

расчетной массовой нагрузки, кг/сут., к притоку на очистные сооружения 85-го процентиля.

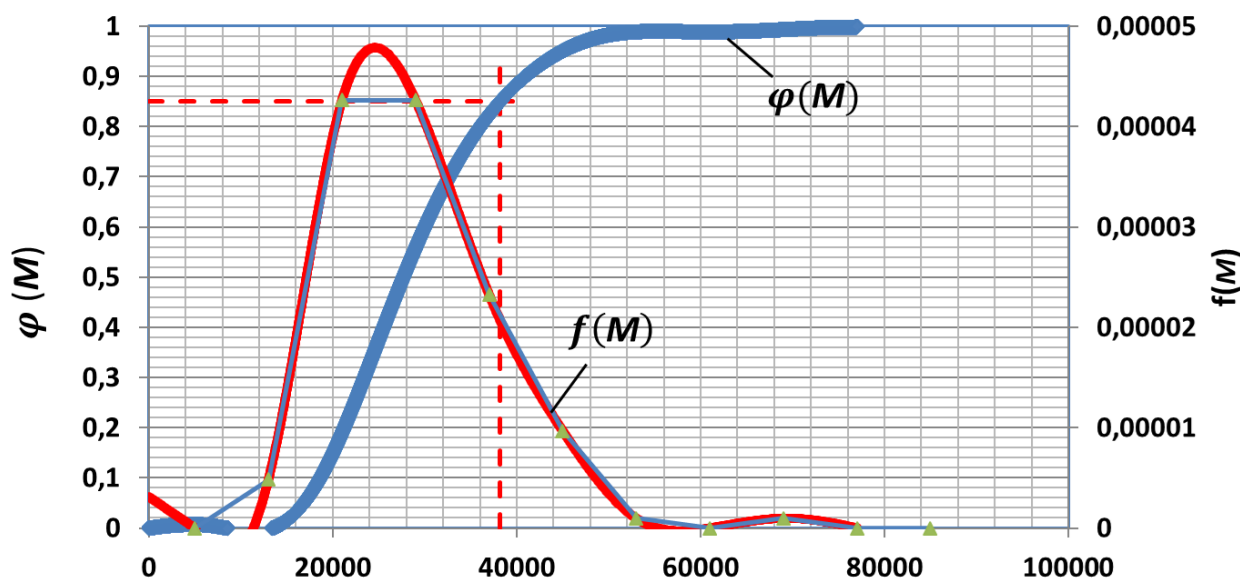


Рис. Функция  $M_{\text{азот общий}}$  – массовая нагрузка

Проанализировав полученные данные из рисунка видно, что значение 85-го перцентиля массовой нагрузки по азоту общему составляет 37 мг/л.

#### Литература

1. СП 32.13330.2018 «СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения».
2. Шигорин Г.Г. «Общесплавная система канализации», М., Изд-во МКХ РСФСР, 1962.
3. «Канализация населенных мест и предприятий», справочник проектировщика под ред. В.Н. Самохина, М., Стройиздат, 1981.

**KORNIYENKO Ellina**

Student, Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering,  
Russia, Saint Petersburg

## DETERMINATION OF POLLUTANT CONCENTRATIONS IN WASTEWATER

**Abstract.** Monitoring the concentration of pollutants in wastewater is a key aspect of water quality control. Wastewater contains hazardous impurities, including heavy metals, organic compounds, petroleum products, and pathogenic microorganisms. This study utilizes laboratory monitoring data, including daily measurements of pollutant concentrations and wastewater inflow volumes. The obtained data is systematized in tabular form, providing a basis for further analysis and optimization of water treatment processes.

**Keywords:** wastewater, pollutants, concentration of pollutants.

# СОЦИОЛОГИЯ

IVANOVA Anna

Expert in Promoting Responsible Animal Care Through the Creation and Dissemination  
of Authoritative Materials Online, Russia, Moscow

## SOCIAL MEDIA AS A PLATFORM FOR PROMOTING KNOWLEDGE ABOUT RESPONSIBLE PET CARE AMONG YOUTH

**Abstract.** *This article examines the role of social media in disseminating knowledge about responsible pet care among young people. The relevance of the topic is driven by the increasing cases of inadequate pet care and animal cruelty, largely linked to insufficient awareness among adolescents. The author analyzes the influence of social media on shaping behavioral attitudes, emphasizing the potential of visual and emotional content to raise awareness. Special attention is given to the problem of the predominance of entertainment content that fosters irresponsible attitudes toward animals, as well as effective strategies for creating educational materials (realistic demonstrations of care, discussions of challenges, interactive formats). The conclusion offers measures for developing educational content, including collaboration between bloggers and experts and integrating the topic of animal responsibility into media literacy programs.*

**Keywords:** *social media, responsible attitude toward animals, youth, digital education, pet bloggers, media influence, empathy for animals, educational content, animal cruelty, media literacy.*

### Introduction

In modern society, one of the pressing issues is ensuring responsible attitudes toward domestic animals. As the number of pets increases, so does the incidence of neglect, cruelty, and abandonment [1]. According to the World Society for the Protection of Animals (WSPA), approximately 30% of pets are abandoned annually due to owners' unpreparedness for long-term care [18]. This problem is largely associated with a lack of information and underdeveloped attitudes regarding responsibility for living beings, especially among youth. Adolescents often decide to acquire pets driven by emotions or trends without fully understanding the obligations related to their care, treatment, and long-term maintenance [3]. Research in developmental psychology indicates that during adolescence there is a heightened need for emotional attachment, making pets a popular object to fill social voids [2].

### The Role of Digital Media in Education

In the digital age, traditional forms of education (school lessons, posters in veterinary clinics) are giving way to new media formats. According to Pew Research Center (2023), 95% of teenagers use social media daily, with video content accounting for up to 70% of their online activity [11]. Young

people spend significant time online; thus, social networks, video platforms, and blogs are key channels influencing their attitudes toward animals [6, p. 45-52]. Effective education today requires not only credible content but also engaging presentation that appeals to visual perception and emotional connection. Neurophysiological studies confirm that visual information is remembered 65% better than text alone and that emotionally charged content increases engagement three-fold [17].

### Impact of Social Media on Attitudes Toward Animals

Social media significantly influences youth perceptions of domestic animals through visual and emotional engagement. Video blogs allow viewers to observe real-life pet behaviors, personalities, and needs—fostering empathy. Experiments based on Bandura's social learning theory demonstrate that showcasing positive behavioral models on social platforms can reduce cruelty toward animals by 40% [7, p. 112-125]. Adolescents begin perceiving animals not as toys but as living beings requiring care and responsibility. Influential bloggers serve as role models; when popular creators demonstrate responsible pet ownership—such as proper care, treatment, and training—audiences



develop corresponding behavioral norms [14]. Comment analysis under such videos shows that 78% of viewers consider the consequences of their actions after engaging with educational content [12].

### Challenges in Content Quality

However, there is a shortage of high-quality educational content about animals online. More prevalent are videos that promote irresponsible attitudes—such as dressing pets in uncomfortable clothing for entertainment or using animals in pranks [4]. Content analysis of 1,000 popular videos tagged #Pets revealed that only 12% contained information on proper care; 63% were purely entertainment-oriented [9]. Such content creates a false perception of pets as tolerant objects for amusement without highlighting potential psychological harm. Additionally, popularity of videos featuring exotic animals kept in unsuitable conditions normalizes risky practices—particularly dangerous for impressionable adolescents prone to imitation [12]. Veterinary associations report an increase in injuries caused by social media “trends,” such as attempting TikTok tricks with pets [15].

### Strategies for Effective Educational Content

Effective influence on fostering responsible attitudes involves carefully designed content strategies. Analysis of successful blogs (e.g., Magic Family) highlights key mechanisms:

1. Visualizing everyday care routines (feeding, walking, hygiene) to provide realistic insights into pet maintenance. Studies show that blogs regularly demonstrating routine procedures increase awareness levels by 35% [9].

2. Discussing challenges (illnesses, adaptation processes, aging), dismantling myths about “easy” pet ownership.

3. Demonstrating financial and time commitments involved in caring for animals—surveys indicate that 60% of pet owners underestimated costs before acquiring a pet [19].

4. Incorporating educational elements into entertaining formats (reviews of pet foods, explanations based on zoo psychology).

5. Promoting interactivity through challenges and discussions enhances audience engagement; case studies like “PetCare” show interactive formats increase information retention by 50% [8, p. 88-97].

### Future Directions

A promising avenue involves collaboration between bloggers and veterinary professionals or zoo psychologists. For example, the “Scientists Against

Myths” project on YouTube unites experts and popular creators to debunk dangerous stereotypes [10].

### Conclusion

Social media has become a vital tool in shaping a culture of responsible attitude toward animals among youth. The effectiveness of educational content depends on combining credible information with emotional engagement tailored to digital consumption formats. Further development requires algorithmic support for educational materials, establishing professional standards for “animal bloggers,” and integrating animal responsibility topics into school-based media literacy programs [5].

### References

1. Baker A.S. (2021). Responsible Attitude Toward Domestic Animals: Sociological Analysis. Moscow: Aspect Press. 215 p.
2. Bandura A. (1977). Social Learning Theory. New York: General Learning Press. 247 p.
3. Bocharova A.V. (2021). Psychology of Adolescents and Domestic Animals. Moscow: Psychology Publishing. 178 p.
4. Fedorov K.D. (2021). The Role of Bloggers in Shaping Youth Values. Moscow: INFRA-M. 204 p.
5. Global Network of Animal Protection Organizations. (2023). Recommendations for Developing Responsible Content on Social Media. Geneva: WAN Publications. 28 p.
6. Ivanova E.L. (2022). Digital media and the formation of humane attitudes toward animals. Questions of Psychology, 4, P. 45-52.
7. Johnson M. (2023). Digital media and pet care: New trends in youth education. Journal of Media Psychology, 15(2), P. 112-125.
8. Klimova L.A. (2023). Interactive formats in animal education: Case study of the “PetCare” blog. Digital Pedagogy, 2(15), P. 88-97.
9. MediaAnalytics (2023). Research on the Effectiveness of Educational Content About Animals. Moscow: Analytical Center “New Media”. 42 p.
10. National Scientific Alliance (2023). Scientists Against Myths: 2022 Report [Edited by V.S. Ilyin]. Saint Petersburg: Scientific Publishing House. 64 p.
11. Pew Research Center (2023). Social media use among teens [Report]. Washington D.C.: Pew Research Center Publications.

12. PetCare Analytics (2023). Interactive Content Effectiveness Report. Berlin: PetCare Analytics Agency. 28 p.
13. Shirokova T.I., others – if applicable – about social media content ethics.
14. Smirnova O.A. (2023). The influence of video blogs on adolescents' behavioral attitudes. Media Education, 1, P. 67-75.
15. Thompson R. (2021). Neuroscience of Visual Learning. Cambridge: MIT Press.
16. Veterinary Association of Europe (2022). Dangerous Trends in Pet-Related Content [Report]. Brussels: Veterinary Association Publications.
17. World Society for the Protection of Animals (2022). Annual Report on Animal Abandonment [Report]. London: WSPA Publications.
18. Yakovleva M.V. (2023). Wild animals at home: Risks and consequences / M.V. Yakovleva – Moscow: Eco-Press Publishing House – 134 p.
19. ZooСоюз РФ [Russian Animal Welfare Union]. (2022). Results of the All-Russian Survey of Pet Owners [Report]. Moscow: ZooСоюз Publishing House.



# ФИЛОСОФИЯ

**ЮСУПОВА Феруза Зойировна**

доктор философских наук, доцент,  
Навоийский государственный горно-технологический университет,  
Республика Узбекистан, г. Навои

**ЭШОНКУЛОВА Нуржахон Абдужабборовна**

доктор философских наук, доцент,  
Навоийский государственный горно-технологический университет,  
Республика Узбекистан, г. Навои

## ФИЛОСОФСКОЕ ОСМЫСЛЕНИЕ КОНСТРУКТИВНОЙ ВЗАИМОСВЯЗИ НАВРСТВЕННОГО ИДЕАЛА И НАВРСТВЕННО- ЭСТЕТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ МОЛОДЕЖИ

**Аннотация.** В данной статье приводится философское осмысление конструктивной взаимосвязи определяющей, управляющей и контролирующей функций нравственного идеала в формирующейся нравственно-эстетической культуре молодежи, обосновываются взаимно обуславливающиеся факторы в формировании внутренней системы нравственного идеала личности.

**Ключевые слова:** молодежь, воспитание, нравственный идеал, духовность, нравственно-эстетическая культура, конструктивная связь.

В настоящее время, в условиях развития эмоционально-экспериментального познания, осмысления и психической неустойчивости молодежи укрепление ее нравственно-эстетической культуры в процессе нравственного совершенствования, стремлений к обретению идеалов, формированию целей и смыслов является одной из педагогических, философских и социологических проблем. Важно философское осмысление конструктивной взаимосвязи определяющей, управляющей и контролирующей функций нравственного идеала в формирующейся нравственно-эстетической культуре молодежи, обоснование взаимно обуславливающих факторов в формировании внутренней системы нравственного идеала личности.

Эстетическая культура тесно связана с нравственной. При изучении их по отдельности, при определении понятий следует не забывать, что речь идет о двух одинаковых понятиях в психике одного человека. Например, «Эстетическая культура, проявляя эмоционально-чувственное отношение людей к реальным вещам и событиям в ходе определенного

общественно-исторического развития есть выражение их оценки как духовно-эстетической ценности. Также эстетическая культура представляет собой социально-историческое явление, включающее в себя материальный и духовный уровень человека и общества, социально-политические факторы, личностные, национальные и общечеловеческие ценности» [4, с. 9]. В данном определении речь идет о социально-исторически сформировавшейся духовности и нравственной возвышенности человека. Иными словами, нравственная и эстетическая культуры, представляющие собой единое целое, проявляясь в деятельности людей взаимодействуют друг с другом [7, с. 77].

Исследователь М. И. Боришевский утверждает, что основой нравственности является направленность личности, ее самосознание и отношение к другим людям: «Этическое поведение – это волевая активность личности, преодолевающая внутреннее сопротивление, состоящее в отказе от эгоистических желаний. Всякая деятельность, не имеющая нравственного смысла, является общественно опасным и

наносит вред самому человеку, другим людям и обществу в целом» [3, с. 36-37]. Тот факт, что развитие какого-либо жанра красоты или искусства, не имеющего нравственного смысла, еще больше подрывает эту область. Поэтому нравственные ценности и идеалы в национально-этническом смысле, построенные на основе добра, выражали внутреннее и внешнее сопротивление нравственной деградации. Естественно, возникает вопрос о том, что должна делать сегодня традиционная и современная педагогика в плане формирования нравственных идеалов у личности и у молодежи в целом?

Выбор или поиск жизненного идеала не должен быть случайным, он должен быть образцом, воплощающий в себе положительный жизненный опыт и высокие нравственные нормы [6, с. 35-42]. Нравственный идеал, независимо от того, является ли он личным, национальным или всеобщим, должен иметь две различные особенности: первая – это составляющее сущность нравственного идеала понятие добра, счастья, справедливости, истины, любви, чистоты, воображение и образцы, смешанные с национальными особенностями – проявляется в качестве гаранта определенной стабильности, то последнее также отражает идеализированные образы действительности в сознании субъекта как реальности, представляющей личные и национальные потребности. Это свидетельствует о том, что нравственный идеал находится под влиянием социально-исторических условий и социально-экономического, духовно-просветительского состояния общества. В этом диалектическом процессе утверждение о том, что только определенные общественные отношения определяют содержание нравственного идеала, подрывает тот факт, что нравственный идеал является всеобщей ценностью, и в процессе становится феноменом, изменяющимся в результате борьбы различных социальных групп, сил и классов.

Поскольку нравственный идеал связан со всеми слоями и чертами человеческой духовности, он обязательно исторически сформирован и тесно связан с народным бытом и традициями, народным и общечеловеческим образом мышления. Он призывает к высокому нравственному в общности религиозных, национальных и индивидуальных особенностей человека.

В развивающейся нравственно-эстетической культуре молодежи нравственный идеал

выполняет определяющую, управляющую и контролирующую функции. Его внутренняя система направлена на формирование молодежи как личности. По мнению философа А. Самодова, «...ключевую роль в формировании внутренней системы нравственного идеала человека играют следующие взаимно обуславливающие друг друга факторы:

- нравственный идеал человека формируется прежде всего под влиянием родителей, семьи и ее образа жизни, семейных обычаев и традиций (социально-педагогических факторов);
- сложившаяся в обществе среда убеждений, религиозная вера-исповедание задает определенную направленность внутренней системы, содержания и цели нравственного идеала человека, определяет горизонт действия и влияет на направление нравственного идеала (религиозные факторы)» [5, с. 95]. Поэтому мораль обязательно черпает свою идеальную сущность из национально-этнического бытия и укрепляет ее. Факторами, придающими силу, являются семья, общественные константы и религиозные убеждения, вера.

Детей, воспитывающихся в семье, учат социально-нравственному здоровью: девочки учатся эстетике ведения домашнего хозяйства у мам и бабушек, а мальчики - мужеству, заботе о семье, защите и патриотизму у отцов. Прежде всего, одно из главных требований нравственности в семье состоит в том, чтобы «дети учились трудиться, ценить то, что они создали... Изготовление кукол для девочек и «воздушных змеек» для детей проявляют такие навыки» [1, с. 87]. Семья формирует нравственную и эстетическую культуру молодежи комплексно. То, что мамы поют колыбельные, учат сказкам и морали, само по себе вызывает большие эстетические чувства. В семье «...человек старается сделать свою жизнь красивой благодаря своим эстетическим идеалам, воображению, интеллекту. Учитывая, что простая кухонная утварь также является украшением быта, в домашнем хозяйстве бережно хранят всевозможные тарелки, миски, кувшины, пиалы, чайники, чашки, ложки и т. д. Они не только удовлетворяют эстетические потребности человека, но и украшают его жизнь, делают привлекательной его эстетическую культуру» [2, с. 132].

Таким образом, нравственная и эстетическая культура молодежи представляет собой настолько смешанную культуру, что ее

целесообразно контролировать и управлять посредством определенных сложившихся идеалов.

### Литература

1. Арзиматова И.М. Структурные элементы нравственной и эстетической культуры и их своеобразие. – 2022. – № 4. С. 184.
2. Бойсунов Ж.Х. Социально-философские проблемы повышения духовной культуры молодежи Узбекистана: автореф. дис...доктора философии (PhD) по философским наукам. 12.00.08 – Бухоро, 2022. С. 14.
3. Боришевський М.Й. Ціннісні орієнтації в особистісному становленні сучасної молоді // Збірник наукових праць Інституту психології ім. Г.С.Костюка АПН України – К., 2003. – Т. V. Ч. 5. – С. 36-37
4. Гайбуллаев О.М. Эстетическая культура. Монография. - Ташкент: Навруз, 2020. С. 9, 132.
5. Самадов А.Р. Проблемы становления и развития эстетического идеала. Монография. – Ташкент: Навруз, 2021. С. 69-70.
6. Эшонкулова Н.А. Социально-философский анализ феномена счастья. / Электронный журнал ВАК Кыргызской Республики «Научные исследования в Кыргызской Республики». – 2019. – № 1. С. 35-42.
7. Юсупова Ф.З. Конструктивная связь нравственно-эстетической культуры и нравственного идеала молодежи // ВАК Кыргызской Республики – Электронный журнал Научные исследования в Кыргызской Республике. – Бишкек, 2023. 4 квартал. – № 4. С. 75-81.

**YUSUPOVA Feruza Zoyirovna**

Doctor of Philosophy, Associate Professor,  
Navoi State University of Mining and Technology, Republic of Uzbekistan, Navoi

**ESHONKULOVA Nurjaxon Abdujabborovna**

Doctor of Philosophy, Associate Professor,  
Navoi State University of Mining and Technology, Republic of Uzbekistan, Navoi

## PHILOSOPHICAL UNDERSTANDING OF THE CONSTRUCTIVE RELATIONSHIP BETWEEN THE MORAL IDEAL AND THE MORAL AND AESTHETIC CULTURE OF YOUTH

**Abstract.** *This article provides a philosophical understanding of the constructive relationship between the defining, governing and controlling functions of the moral ideal in the emerging moral and aesthetic culture of youth, and substantiates the mutually conditioned factors in the formation of the internal system of the moral ideal of the individual.*

**Keywords:** *youth, education, moral ideal, spirituality, moral and aesthetic culture, constructive connection.*

# ИСТОРИЯ, АРХЕОЛОГИЯ, РЕЛИГИОВЕДЕНИЕ

**БОЧАРОВА Арина Андреевна**

студентка, Российская академия народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации, Северо-Западный институт управления,  
Россия, г. Санкт-Петербург

*Научный руководитель – доцент Российской академии народного хозяйства и государственной  
службы при Президенте Российской Федерации, Северо-Западного института управления,  
кандидат юридических наук Янцен Людмила Владиславовна*

## СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ СОБОРНОГО УЛОЖЕНИЯ 1649 ГОДА

**Аннотация.** В статье рассматривается структура и содержание документа; ключевые положения, закреплённые в Уложении, а также его роль и значение в развитии российского законодательства вплоть до начала XVIII века.

**Ключевые слова:** Соборное Уложение 1649 г., содержание Соборного Уложения 1649 г., значение Соборного Уложения 1649 г.

Актуальность темы обусловлена тем, что Соборное Уложение 1649 года представляет собой уникальный по своему масштабу, структуре и содержанию правовой акт, который не только подвёл итог многовековому развитию русского права, но и стал основой правовой системы Московского государства вплоть до XVIII века. Оно явилось результатом кодификационной деятельности государства, направленной на систематизацию и закрепление норм, регулирующих ключевые сферы общественной жизни. В отличие от предыдущих нормативных актов, включая Судебники 1497 и 1550 годов, Уложение не ограничивалось рамками уголовного и процессуального права, а охватывало широкий спектр институтов, включая государственное устройство, административное управление, социальное положение различных сословий, имущественные и наследственные отношения.

Одной из главных особенностей Уложения стало стремление к полноте правового регулирования. Документ включает 25 глав и более 900 статей, охватывающих как традиционные для прежнего законодательства положения,

так и новые, ранее не кодифицированные нормы. Структурно Соборное Уложение организовано по тематическому принципу: каждая глава посвящена определённому разделу права, что обеспечивает внутреннюю логичность и удобство применения. Такая форма организации текста свидетельствует о высокой степени зрелости правовой мысли, а также о попытке создать не просто свод разрозненных норм, а целостную систему, подчинённую единому замыслу.

Содержательно Уложение опирается как на уже сложившуюся правовую практику, так и на новейшие для своего времени принципы управления. В частности, многие статьи Уложения заимствованы из норм прежних Судебников и многочисленных царских указов, но адаптированы к условиям XVII века. Большое внимание уделено вопросам уголовного права и судопроизводства: строго определены составы преступлений, введена система наказаний, конкретизирован порядок следствия и суда. Интересно, что, несмотря на суровость многих наказаний, в Уложении

прослеживается стремление к формализации и унификации судопроизводства, что должно было уменьшить произвол на местах.

Не менее важной составляющей Уложения стало закрепление сословной структуры общества. Документ кодифицировал положение различных социальных групп – дворянства, духовенства, посадского населения, крестьянства, холопов – и установил чёткие границы их прав и обязанностей. Особенно значимым стало окончательное юридическое оформление крепостного права. Теперь с крестьян снималась возможность перехода, закреплялась бессрочность сыска беглых и устанавливалась неотъемлемая связь между крестьянином и землевладельцем. Таким образом, Соборное Уложение юридически оформило уже существовавшую практику, окончательно подчиняя крестьянство интересам помещичьего землевладения.

Особое внимание в Уложении уделено вопросам государственной безопасности, внутреннего порядка и религиозной ортодоксальности. В документ включены статьи, направленные на защиту царской власти, борьбу с мятежами, бунтами, крамолой. Законодательно закреплялась подчинённость всех слоёв населения государству и его интересам, вводилась система доноительства, устанавливалась ответственность за клевету и публичное оскорбление власти. Одновременно Уложение отражает высокий уровень зависимости правовой системы от религиозной идеологии: предусмотрены наказания за богохульство, ересь, отступничество, и здесь ясно прослеживается неразделимость светской и церковной юрисдикции, характерная для Московской Руси того времени.

Отдельной характеристикой Соборного Уложения является его долговечность и устойчивость к изменениям. Несмотря на последующие реформы и издание новых указов, сам текст Уложения продолжал применяться на практике до начала XVIII века. Более того, многие его положения сохранялись вплоть до конца дореформенного периода XIX века. Это объясняется как объёмом и тщательностью проработки документа, так и его способностью адаптироваться к меняющимся условиям без утраты фундаментальных принципов.

Таким образом, Соборное Уложение 1649 года является всеобъемлющим правовым

актом, систематизировавшим нормы русского права и закрепившим основы государственного устройства, сословной структуры и судопроизводства Московского государства. Состоящее из 25 глав и более 900 статей, оно охватывало широкий спектр общественных отношений, включая уголовное, административное и имущественное право. Уложение не только обобщило предшествующую правовую практику, но и ввело новые нормы, окончательно закрепив крепостное право и унифицировав судопроизводство.

Соборное Уложение 1649 года представляет собой один из наиболее объёмных и содержательно насыщенных правовых актов дореформенной России. Его положения охватывают широчайший круг вопросов, отражающих как правовую практику, сложившуюся к середине XVII века, так и стремление государства к упорядочиванию внутреннего устройства. Одной из центральных особенностей Уложения стала всесторонняя регламентация правового статуса различных сословий, а также детальная проработка норм уголовного, административного и процессуального права. Ключевые положения документа позволили не только систематизировать действующие правовые нормы, но и сформировать новую модель отношений между государством и обществом.

Одним из наиболее значимых блоков Уложения следует признать нормы, касающиеся сословной структуры и закрепления правового положения основных категорий населения. В первую очередь, документ кодифицировал окончательное юридическое оформление крепостного права. Статьи Уложения устанавливали бессрочный сыск беглых крестьян, отменяя Юрьев день, что окончательно закрепило крестьян за их владельцами. Это положение оказало фундаментальное влияние на социальную структуру России: крестьяне были лишены права свободного передвижения, а землевладельцы, напротив, получали законные основания для удержания рабочей силы. Уложение также закрепляло ответственность за укрывательство беглых крестьян, что дополняло систему взаимного контроля внутри сословий [20].

Важнейшее значение в документе имели статьи, регулирующие правовое положение служилых людей и представителей городских сословий. Государство стремилось укрепить

дворянское землевладение, предоставляя дворянам не только землю, но и подконтрольное население. Параллельно с этим велась политика по упорядочиванию статуса посадских людей, за которыми закреплялись обязанности тягла, несения службы и налогообложения. В то же время Уложение предусматривало суровые наказания за попытки уклонения от государственной службы и отказ от выполнения тягловых повинностей, что подчеркивает фискально-служебный характер законодательства.

Особое место в Соборном Уложении занимали нормы, посвящённые охране государственной власти и порядка. Законодательство того времени находилось под сильным влиянием политических реалий, и потому значительное внимание уделялось вопросам верности подданных и защите монархической власти. Статьи, касающиеся государственной измены, крамолы, бунта и публичных посягательств на авторитет царя, предусматривали крайне жёсткие меры наказания, вплоть до смертной казни и конфискации имущества. При этом в Уложении закреплялась система доносительства, устанавливались обязанности граждан по уведомлению властей о готовящихся преступлениях, что создавало атмосферу постоянного надзора и подконтрольности.

Уголовное право в Соборном Уложении было развито значительно более последовательно, чем в предыдущих правовых актах. Оно включало детализированную систему преступлений и наказаний, отражая тенденции к формализации юридических норм. В документе чётко разграничивались преступления против личности, собственности, общественного порядка и веры. Впервые в таком масштабе была введена градация уголовных деяний: умышленное убийство, кража, грабёж, разбой, лжесвидетельство и подделка документов рассматривались как преступления различной степени тяжести. При этом в Уложении особое внимание уделялось не только самому преступлению, но и мотивам, обстоятельствам его совершения, а также социальной принадлежности виновного, что демонстрирует зачатки принципа индивидуализации наказания.

Судопроизводство, регламентированное Уложением, также представляет собой одну из наиболее проработанных областей. Процессуальные нормы детализировали порядок

подачи челобитных, проведения дознания, допроса, предъявления улик и вынесения приговора. Вводился институционализированный порядок сбора доказательств, допускалось применение пыток как способа получения признания вины, особенно при тяжёлых преступлениях. Однако в ряде статей прослеживается стремление к системности: устанавливались сроки для сыска, правила для повторного рассмотрения дел, предусматривалась возможность апелляции в вышестоящие органы. Всё это говорит о том, что власть стремилась минимизировать произвол на местах, предоставляя судам стандартизированные основания для вынесения решений.

Не менее значимой частью Уложения были статьи, регулирующие имущественные и наследственные отношения. Документ устанавливал порядок владения, отчуждения и наследования имущества, фиксировал правила залога и займа, определял границы ответственности сторон в имущественных конфликтах. Эта часть Уложения демонстрирует активное развитие частноправовых институтов, ранее лишь фрагментарно представленных в русской правовой системе. Впервые были чётко сформулированы положения о договорных обязательствах, что стало важным шагом на пути к дальнейшему развитию гражданского права.

Соборное Уложение 1649 года занимает в истории российского законодательства особое место. Его принятие стало не просто результатом политической необходимости или следствием накопившихся проблем в правоприменительной практике – оно знаменовало собой переход к совершенно новому этапу правового, социального и политического развития Московского государства. Воплотив в себе и итог предшествующего законодательного опыта, и стремление власти к созданию прочной нормативной базы для централизованного государства, Уложение сформировало правовую систему, которая сохраняла устойчивость и действенность вплоть до XVIII века, а отдельные его положения влияли на правовую практику даже в период имперских реформ.

Особую значимость Уложение приобрело в контексте социального переустройства. Оно закрепило сословную структуру общества и на протяжении долгого времени определяло правовое положение различных категорий населения. Наиболее радикальным и долгосрочным

последствием стало юридическое оформление крепостного права. Закрепление бессрочного сыска беглых крестьян не только усилило контроль над зависимым населением, но и кардинально изменило социальную динамику внутри общества. Крестьяне были лишены права на свободное передвижение, что фактически сделало их наследственно прикреплёнными к земле и их владельцам. Это создало основу для возникновения аграрно-крепостнической модели, которая сохранялась до середины XIX века и оказывала мощное влияние на все сферы жизни – от экономики до культуры и менталитета.

Нельзя не отметить и влияние Уложения на развитие государственной власти. Оно существенно укрепило позиции самодержавия, придав ему законодательное основание. Под видом защиты от бунтов, крамолы и мятежей вводился целый комплекс норм, направленных на подавление и профилактику любых форм инакомыслия. В Уложении чётко прослеживается идея неразделимости царской власти и закона: монарх выступает не просто как инициатор правотворчества, но как верховный гарант и источник справедливости. Такое положение вещей стало основой для дальнейшего укрепления вертикали власти, где царь стоял вне и выше закона, но одновременно воспринимался как его носитель. В результате сформировалась модель автократии, в которой личная воля правителя отождествлялась с правовым порядком.

Со временем Соборное Уложение стало не просто нормативным актом – оно приобрело статус символа правопорядка и государственности. Его положения переписывались, копировались в административных учреждениях, использовались в образовательных целях, служили моделью для создания новых нормативных актов. В том числе в XVIII веке, во время подготовки проектов новых Уложений, многие юристы и чиновники обращались к опыту 1649 года как к эталону системности и полноты регулирования. Отдельные статьи Уложения,

особенно касающиеся наследственного права и судебной процедуры, продолжали действовать вплоть до 1832 года, когда была завершена работа над Сводом законов Российской империи.

Таким образом, последствия принятия Соборного Уложения оказались многоплановыми и продолжительными. Оно не только обеспечило юридическую стабильность и системность на десятилетия вперёд, но и стало фундаментом для всего последующего развития российского законодательства. Его нормы формировали общественные и государственные отношения, поддерживали существующий социальный порядок и одновременно задавали параметры для будущих преобразований. Значение этого документа выходит за рамки сугубо правового акта – он стал важнейшей вехой в становлении российского государства как централизованной, автократической и сословной системы, определившей исторический путь страны на столетия.

### Литература

1. Соборное уложение 1649 года / Под ред. О.И. Чистякова. – М.: Юридическая литература, 1987. – 784 с.
2. Кассиян С.М. Российское законодательство X–XX веков: В 9 т. Т. 3: Законодательство эпохи становления и укрепления самодержавия. – М.: Юридическая литература, 1992. – 640 с.
3. Ключевский В.О. Курс русской истории. – М.: Мысль, 1993. – Т. 3. – 528 с.
4. Морозова Л.Е. История государства и права России. – М.: Норма, 2008. – 384 с.
5. Павлов-Сильванский Н.П. Феодализм в России. – М.: Наука, 1988. – 352 с.
6. Полное собрание законов Российской империи. Собр. I. Т. 1: 1649–1825. – СПб.: Типография II Отделения Собственной Е.И.В. канцелярии, 1830. – 1120 с.
7. Романов А.А. Центральная власть и сословия в России в XVII веке. – М.: Наука, 1970. – 278 с.

**BOCHAROVA Arina Andreevna**

Student,

Russian Academy of National Economy and Public Administration  
under the President of the Russian Federation, North-Western Institute of Management,  
Russia, St. Petersburg

*Scientific Advisor – Associate Professor of the Russian Presidential Academy of National Economy  
and Public Administration, Northwestern Institute of Management,  
PhD in Law Yanzen Lyudmila Vladislavovna*

## **STRUCTURE, CONTENT AND SIGNIFICANCE OF THE CATHEDRAL CODE OF 1649**

**Abstract.** *The article deals with the structure and content of the document; the key provisions enshrined in the Ulozhenie, as well as its role and significance in the development of Russian legislation up to the beginning of the XVIII century.*

**Keywords:** *1649 Cathedral Code of 1649, content of the Cathedral Code of 1649, significance of the Cathedral Code of 1649.*



# КУЛЬТУРОЛОГИЯ, ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ, ДИЗАЙН



10.5281/zenodo.15612008

**МАМАЕВА Наталья Олеговна**  
фотограф, Россия, г. Санкт-Петербург

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ РАЗМЫТИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ КАК СПОСОБ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ХАРАКТЕРА ОТОБРАЖЕНИЯ ФОНОВЫХ ОБЪЕКТОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПОРТРЕТНОЙ ФОТОСЪЁМКИ

**Аннотация.** В статье рассматриваются различные варианты размытия изображения, также известные как эффект боке, в качестве методики нейтрализации, контроля и преобразования фона при выполнении портретной фотосъёмки. Проанализированы теоретические основы и основные варианты формирования боке, особенности, достоинства и недостатки данной методики, а также примеры объектов, формирующих данные виды боке.

**Ключевые слова:** боке, портретная фотосъёмка, фон при фотосъёмке, объектив, диафрагма, изображение.

В творческой фотографии, как и в любом виде искусства, нет второстепенных элементов. Любая фотография содержит в себе два основных элемента – основной объект съёмки (их может быть несколько) и прочие объекты, именуемые фоном.

Любой фотограф должен уделять большое внимание как основному объекту, так и фону за ним. Когда вы сосредотачиваетесь на основном объекте, то легко упустить из вида фон.

Фон может как украсить, так и безнадёжно испортить фотографию. Важно, чтобы фон не конкурировал с основным объектом съёмки, а гармонично дополнял его.

Вопросы важности фона в художественной фотосъёмке рассматриваются практически в каждом учебном пособии для фотографов на протяжении многих десятилетий. Например, в книге «25 уроков фотографии», изданной в 1961 году, сказано «...малопривлекателен будет снимок, на котором между серыми плоскостями неба и зелени затерялся основной объект съёмки, находящийся слишком далеко, или снимок, перегруженный второстепенными

предметам, среди которых глаз не сразу находит главное...» [1, с. 68].

Корректное отражение фона исключительно важно в одном из самых популярных жанров фотографии – фотопортретах. В данном жанре фотографии лицо человека является основным объектом внимания. В некоторых случаях, например, в условиях студийной съёмки, фотограф имеет возможность выбирать фон для фотосъёмки. Но так бывает, к сожалению, не всегда. В случае съёмки фотопортретов в условиях городских улиц, парков, праздничных мероприятий фон зачастую бывает многоцветным, ярким и пёстрым. Существуют различные способы корректной съёмки сюжетов с таким фоном, например использование объективов с большим фокусным расстоянием и использование большой диафрагмы, что позволяет сократить ГРИП и размыть задний фон [2, с. 86].

В то же время существуют и иные способы, которые позволяют сделать эффектную фотографию с пёстрым и ярким фоном. Данные методы основаны на использовании различных

вариантов размытия изображения широко известны как эффект (метод) Боке.

Термин Боке (англ. Bokeh) произошел от японского слова «бо-кех» (ボケ), что означает «размытость» или «нечёткость».

Боке легко входит в число самых популярных фотоэффектов, возможно, потому что он мощный, но при этом довольно простой в применении [3].

Этот термин описывает субъективные художественные достоинства части изображения, оказавшегося не в фокусе на фотографии.

Формирование боке можно понять через понимание дисков нерезкости. Вне зоны фокуса каждая светлая точка становится диском. Разные объективы по-разному изображают зоны вне фокуса. С одним объективом этот диск оказывается светящимся равномерно, с другим – ярче по краям, с третьим – в центре. Часть объективов визуально приближают такие точки к камере, другие – отдаляют.

Размер диска нерезкости напрямую зависит от параметров объектива и легко описывается математическими формулами. Краткое описание есть, например, в статье «Depth of Field and Bokeh by H.H. Nasse» доктора H.H. Nasse из отдела оптических разработок компании Carl Zeiss AG [4].

Каждый элемент изображения образован большим числом лучей света, которые проходят через диафрагму и собираются в элементе изображения. В процессе этого они формируют световой конус, основание которого – изображение диафрагмы, видимое со стороны сенсора. Это изображение диафрагмы называется выходной зрачок (exit pupil).

Угловая апертура светового конуса зависит только от числа  $f$  – отношения расстояния от плоскости изображения до выходного зрачка к диаметру выходного зрачка. Большая апертура (маленькое число  $f$ ) означает усеченный световой конус, а маленькая апертура (большое число  $f$ ) означает, что световой конус будет сходиться в точку (рис. 1) [4, с. 4].

$$f - \text{number} = \frac{\text{DispEP}}{\text{DiameterEP}}, \quad (1)$$

Если поверхность сенсора (жёлтая линия) пересекается световым конусом на определенном расстоянии от вершины конуса, то результат пересечения – кружок нерезкости, отмеченный на вышеприведённом рисунке красным. Синей полосой на рисунке показана полная глубина фокуса изображения (total image-side depth of focus). Она равна удвоенному произведению кружка нерезкости “ $z$ ” и числа “ $f$ ” (2) [4, с. 4].

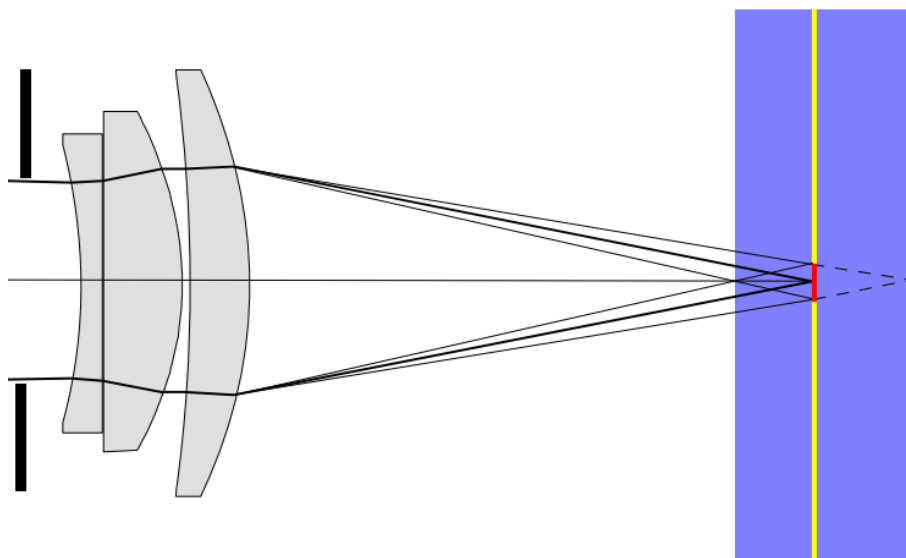


Рис. 1. Формирование диска нерезкости [5, с. 4]

$$\text{Depth of focus (глубина фокуса изображения)} \approx 2 * z * k, \quad (2)$$

Неравномерное затенение форм дисков нерезкости определяется значением сферической аберрации (SA) в объективе. SA – это оптический эффект, возникающий, когда свет,

попадающий в объектив на разных расстояниях от оптического центра, преломляется сильнее, чем свет, проходящий через оптический центр (рис. 2).

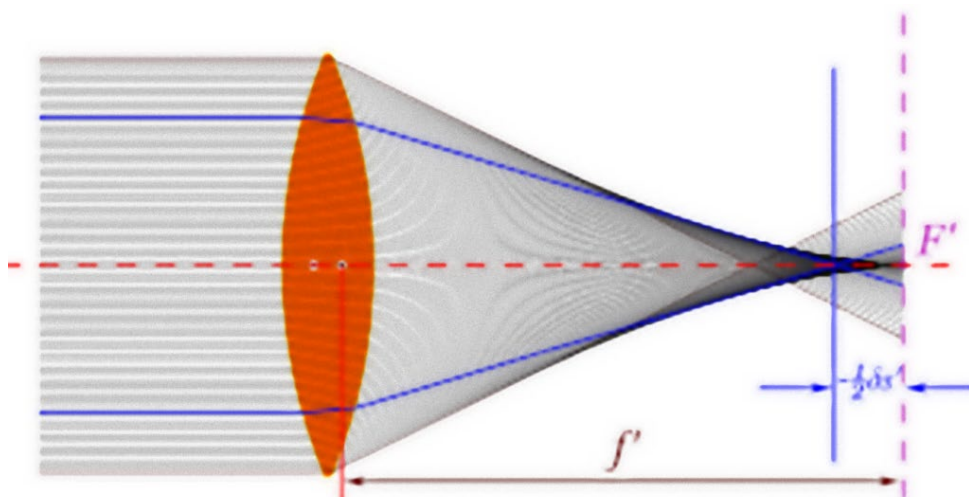


Рис. 2. Принцип сферической аберрации [5]

Сферическая аберрация приводит к неравномерному распределению световых лучей и изменению оттенка диска.

Если объектив спроектирован идеально, то весь свет, попадающий в объектив, независимо от расстояния до оптического центра, фокусируется в одной точке – без сферической аберрации. В объективе, лишённом сферической аберрации, круг диска нерезкости будет равномерно заштрихован по всему диску. Если

сферическая аберрация недостаточно исправлена, она приводит к увеличению количества света в центре диска – гауссово распределение света. Не в фокусе диска будут ярче в центре, чем по краям. Наконец, если диски собирают больше света по краям, а сферические аберрации скорректированы слишком сильно, вы получите так называемый эффект «мыльного пузыря» в боке (рис. 3).

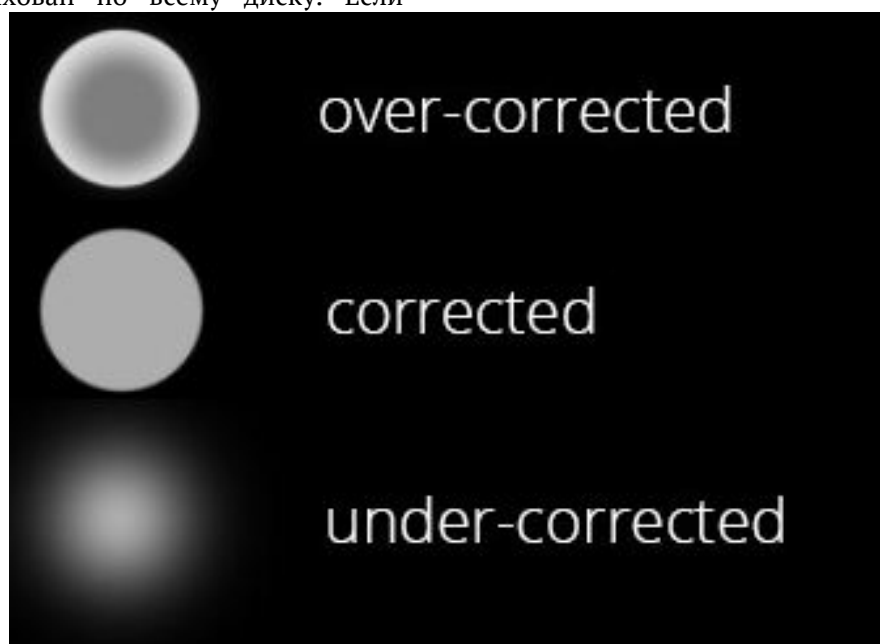


Рис. 3. Форма дисков нерезкости при различных значения сферической аберрации [6]

Эти базовые знания о теории возникновения дисков нерезкости нужны для корректного понимания причин формирования различных видов боке. А соответственно – для предсказуемости формирования необходимых рисунков боке на фотоснимках.

За интенсивность размытия (боке) отвечают следующие параметры [7]:

1. Фокусное расстояние объектива. Чем больше фокусное расстояние объектива, тем проще размыть фон и увеличить степень размытия.
2. Светосила объектива. Чем больше относительное отверстие (меньше число F), тем проще добиться сильного размытия

изображения в нерезкой области и увеличить диски размытия вне глубины резкости.

3. Вид образуемого отверстия диафрагмы. Как правило, при закрытии диафрагма не может оставаться такой же круглой, как при полностью открытой. Это связано с ограниченным количеством лепестков диафрагмы и их формой. При закрытых диафрагмах вместо дисков (кругов, кружочков) в зоне размытия появляются многоугольные фигуры.

4. Дистанция фокусировки.

5. Оптическая схема объектива, которая, по сути, формирует необычный рисунок для каждого объектива в отдельности.

6. Задний и передний планы. Очень важно, чтобы было понимание того, что рисунок размытия зависит от того, что будет размываться. Яркие одиночные источники света

обычно превращаются в светящиеся диски. Таким образом, именно от объектива в итоге зависит, какое получится боке.

Обычно в литературе упоминаются пять основных видов боке:

- Голливудское боке;
- Боке в форме мыльных пузырей;
- Боке в виде бубликов;
- Кремовое боке;
- Закрученное боке.

Голливудское боке – это боке, при котором в зоне нерезкости ярко выражены светящиеся круги (диски). Причём это могут быть не круги, а прямоугольники, звёзды, всё что угодно... Почему Голливуд? Потому что в голливудских фильмах очень много вечерних и ночных сцен снято в таком стиле боке [6] (рис. 4).



Рис. 4. Голливудское боке [6]

Это наиболее распространённый вид боке и подавляющая часть современных объективов формирует именно его.

Этот вид боке можно легко и успешно применять при портретной фотосъёмке.

Форма диска нерезкости напрямую зависит от формы отверстия диафрагмы. У некоторых объективов отверстие диафрагмы может иметь

форму шестиконечной звезды, ромба и прочих фигур. Соответствующая форма будет и у дисков нерезкости (рис. 5). Как правило, это старые неавтофокусные объективы. Например, отверстие диафрагмы в форме шестиконечной звезды имеют ранее выпускавшиеся в СССР объективы Индустар-61Л/Д 55мм f/2,8 и МС Волна-9 50мм f/2.8 MACRO.





Рис. 5. Боке в форме шестиконечной звезды

Более того, можно легко получить такое боке с практически любой формой дисков нерезкости. Для этого достаточно закрыть

объектив как крышкой кусочком картона или непрозрачного пластика с вырезанным отверстием необходимой формы [8] (рис. 6).



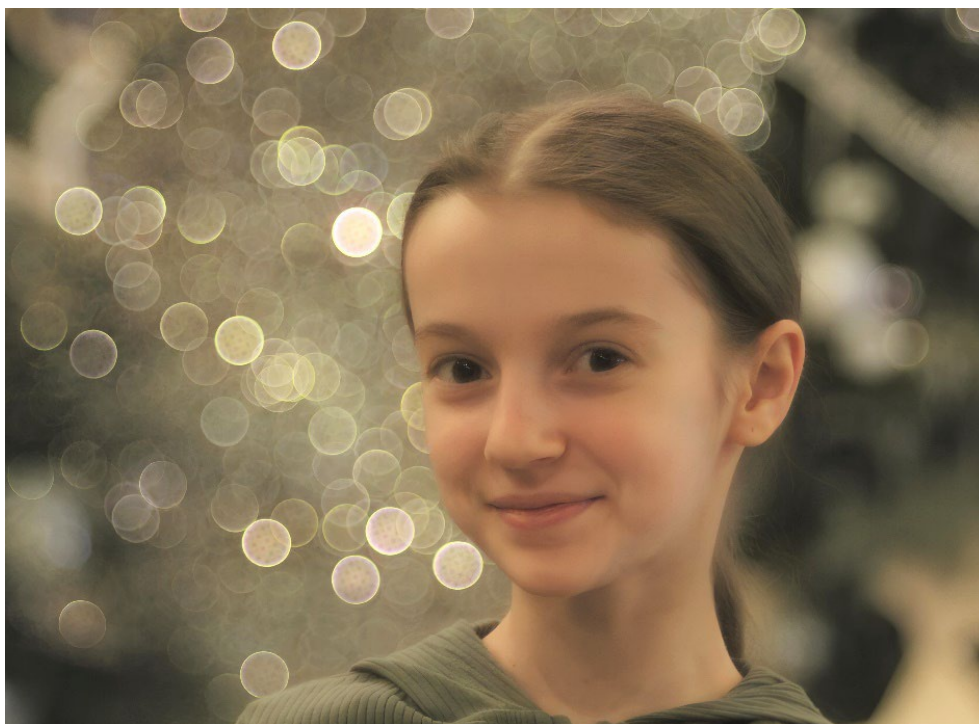
Рис. 6. Получение боке произвольной формы [8]

Боке в виде мыльных пузырей – очень эффектный тип боке. Это что-то вроде голливудского боке, но с более тонким кольцом, которое более выражено по краям дисков или кружочков боке (рис. 7).

Это очень красивый эффект, но ему также присущ более мягкий рисунок формируемого изображения. Это причина того, что боке в

виде мыльных пузырей можно применять не во всех видах портретной съёмки.

Такой вид боке можно сформировать такими объективами как Canon RF 100mm f/2.8 Macro IS L, Meyer Optik Trioplan 50mm f/2.9, Meyer Optik Trioplan 100mm f/2.8, TTartisan 100mm f/2.8 Full Frame.



*Рис. 7. Боке в виде мыльных пузырей*

Боке в виде бубликов (или пончиков) это особенный вид боке в виде колец различной толщины (рис. 8).



*Рис. 8. Боке в виде бубликов [10]*

Боке в виде бубликов обычно формируется только при использовании зеркально-линзовых объективов. Отличительная форма боке обусловлена принципиальной конструкцией объектива, использующей для формирования изображения параболическое зеркало с отверстием в центре [9].

И раньше производилось и сейчас производится большое количество таких объективов.

Как правило, это телеобъективы с ручной фокусировкой и неизменяемым значением

диафрагмы. Из-за большого значения фокусного расстояния (от 300 до 1000 мм) такие объективы малоприменимы для портретной съёмки.

Кремовое боке абсолютно отличается от других видов боке. Изображение формируется без множества ярких кругов, размытие становится похожим крем по консистенции на (рис. 9).





Рис. 9. Кремовое боке

Кремовое боке идеально подходит для портретной съёмки, так как позволяет нейтрализовать любой, даже самый пестрый фон. Но, кремовое боке очень трудно получить. Очень мало моделей объективов способно сформировать изображение с кремовым боке. Одним из наиболее известных объективов является

выпускавшийся в СССР объектив Таир-11А 135мм f/2.8.

Закрученное считается одним из самых уникальных видов боке. В данном боке диски нерезкости имеют вид вихревого concentрического размытия вокруг центра изображения (рис. 10).



Рис. 10. Закрученное боке

Многие знают и ассоциируют этот вид боке с широко известными объективами марки Гелиос (Гелиос 40-2 85мм f/1.5, Гелиос 44-2 58мм f/2.0, Гелиос 44-3 58мм f/2.0 и ряд других). Это одни из самых массовых выпускавшихся в

СССР объективов. Это дающие великолепное изображение, простые, надежные и недорогие объективы. Но, эти объективы имеют только ручную настройку фокуса и диафрагмы и не

имеют возможности изменения «закрученного» характера рисунка в зоне размытия.

Но есть объективы, которые позволяют регулировать степень «закрученности» характера рисунка в зоне нерезкости (рис. 11). Это такие

объективы, как Селена 85мм f/2.2, Селена 58мм f/1.9, New Petzval 85мм f/2.2, Monolens Petzval 104мм f/3.0 Tilt-Swirl IRIS. Удивительно, но несмотря на то, что это уникальные объективы, они практически не известны.



Рис. 11. Регулировка степень «закрученности» характера рисунка в зоне нерезкости

В ряде случаев при использовании объективов с возможностью изменения характер рисунка в зоне размытия, в зависимости от расстояния до объекта съёмки может измениться с концентрического размытия в радиальный, с

расположением дисков нерезкости в виде, расходящихся из центра кадра лучей (рис. 12). Эту особенность нужно обязательно учитывать при построении кадра и определении ожидаемого результата съёмки.



Рис. 12. Закрученное боке с радиальным характером рисунка

Данный вид боке давно и успешно применяется в портретной съёмке. Характер построения зоны размытия позволяет сделать яркий акцент на расположенном в центре кадра лице человека или ином объекте съёмки. При этом сам фон может стать дополнительным художественным элементом кадра.

В то же время, особенностью объективов с закрученным боке является низкая резкость изображения по краям кадра, что ограничивает возможность применения в некоторых видах портретной съёмки.

Кратко просуммировать представленный обзор видов боке можно в виде таблицы (табл.).



Таблица

**Использование различных видов боке в портретной фотосъёмке**

Вид боке	Применимость в портретной фотосъёмке	Распространённость объективов	Сложность применения
Голливудское боке	Широко применимо	Широко распространены	Просто
Боке в форме мыльных пузырей	Применимо	Мало распространены	Просто
Боке в виде бубликов	Малоприменимо	Широко распространены	Сложно
Кремовое боке	Широко применимо	Очень мало распространены	Просто
Закрученное боке	Применимо	Мало распространены	Сложно

Таким образом, различные виды боке дают фотографу широкий ассортимент вариантов работы с фоном при портретной фотосъёмке, от полного размывания и сглаживания при использовании объективов с кремовым боке, до преобразования в дополнительный художественный элемент кадра при использовании объективов с закрученным боке.

В то же время основная часть современных автофокусных объективов формируют кадры только с голливудским боке.

Остальные виды боке в большей степени присущи либо выпущенным много лет назад объективам, либо современным объективам, но без систем автофокусировки, цифрового управления диафрагмой и тому подобное. Использование таких объективов требует от фотографа умения ручной фокусировки и настройки параметров фотосъёмки. С другой стороны, такие объективы, как правило, проще, надежнее и дешевле чем автофокусные объективы.

В целом можно сделать вывод, что использование различных вариантов размытия изображения (боке) как метод является очень мощным инструментом в руках фотографа, способным широко раскрыть творческий потенциал портретной фотосъёмки, подчеркнуть лицо человека как центральный объект фотосъёмки, и нейтрализовать либо преобразовать фон как второстепенный элемент портрета.

**Литература**

1. Пикулин В.П. 25 уроков фотографии. Справочное пособие // М.: Первая Образцовая типография имени Жданова, 1961 г. 480 с.
2. John Freeman. PHOTOGRAPHY. The new complete guide to taking photographs» / Collins & Brown Limited, 2003, 288 p.

3. Steph Nelson, 40 Beautiful Examples of Bokeh Photography URL: <https://www.thephototargus.com/40-beautiful-examples-of-bokeh-photography/> (дата обращения: 27.12.2024).

4. Depth of Field and Bokeh by H.N. Nasse / Carl Zeiss AG URL: <https://lenspire.zeiss.com/photo/app/uploads/2022/02/technical-article-depth-of-field-and-bokeh.pdf> (дата обращения: 27.12.2024).

5. Софт-фильтры и объективы с софт-эффектом в фотографии // Блог Дмитрия Евтифеева URL: <https://evtifeev.com/7247-soft-filtryi-i-obektivyi-s-soft-effektom-v-fotografii.html?ysclid=m3pj3lnln60843522> (дата обращения: 27.12.2024).

6. Understanding Bokeh / B & H Foto & Electronics Corp. URL: [https://www.bhphotovideo.com/explora/photography/tips-and-solutions/understanding-bokeh?\\_cf\\_chl\\_tk=et5O20HFT5Cta6a4YvPuOK0CVgz6fl3mJFvIaGL56k4-1733482320-1.0.1.1-4S5H60C8167F8Vzjlm0Uusy0hBojr8VvDwCPxP94D7M](https://www.bhphotovideo.com/explora/photography/tips-and-solutions/understanding-bokeh?_cf_chl_tk=et5O20HFT5Cta6a4YvPuOK0CVgz6fl3mJFvIaGL56k4-1733482320-1.0.1.1-4S5H60C8167F8Vzjlm0Uusy0hBojr8VvDwCPxP94D7M) (дата обращения: 27.12.2024).

7. Bokeh Thoughts about bokeh / Radojuva.com Blog author URL: <https://radojuva.com/en/2012/08/boke-bokeh-review/> (дата обращения: 27.12.2024).

8. Handimania Fotos de natal, CC-BY-SA, Pinterest Commons URL: <https://i.pinimg.com/736x/54/6f/0b/546f0b681d9171cc6d8feb655a911476.jpg>.

9. A Visual Guide to the Different Types of Bokeh / The Phoblographer URL: <https://www.the-phoblographer.com/2022/02/02/a-visual-guide-to-the-different-types-of-bokeh/> (дата обращения: 27.12.2024).

10. Photographer: Armin Kübelbeck, CC-BY-SA, Wikimedia Commons URL: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bad\\_Bokeh\\_Background.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bad_Bokeh_Background.jpg).

**MAMAEVA Natalia**

Photographer, Russia, Saint Petersburg

## **USING DIFFERENT TYPE OF PICTURE BLURRING AS A WAY TO MODIFICATION OF THE DISPLAY OF BACKGROUND OBJECTS WHEN TAKING PORTRAIT PHOTOGRAPHS**

**Abstract.** *The article discusses various image blurring options, also known as the bokeh effect, as a technique for neutralizing, controlling, and transforming the background when performing portrait photography. The theoretical foundations and main options for the formation of bokeh, the features, advantages and disadvantages of this technique, as well as examples of lenses forming these types of bokeh are analyzed.*

**Keywords:** *bokeh, portrait photography, background in photography, lens, aperture, image.*

# Актуальные исследования

Международный научный журнал

2025 • № 22 (257)

Часть I

ISSN 2713-1513

Подготовка оригинал-макета: Орлова М.Г.

Подготовка обложки: Ткачева Е.П.

*Учредитель и издатель:* ООО «Агентство перспективных научных исследований»

*Адрес редакции:* 308000, г. Белгород, пр-т Б. Хмельницкого, 135

*Email:* [info@apni.ru](mailto:info@apni.ru)

*Сайт:* <https://apni.ru/>

Отпечатано в ООО «ЭПИЦЕНТР».

Номер подписан в печать 09.06.2025г. Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

308010, г. Белгород, пр-т Б. Хмельницкого, 135, офис 40