

Научно-исследовательский центр «Иннова»



**НАУКА И ТЕХНОЛОГИИ:  
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ  
АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ**

Сборник научных трудов по материалам  
XV Международной научно-практической конференции,  
26 февраля 2026 года, г.-к. Анапа

Анапа  
2026

УДК 00(082) + 001.18 + 001.89

ББК 94.3 + 72.4: 72.5

НЗ4

**Научный редактор:**  
Скорикова Екатерина Николаевна

**Редакционная коллегия:**

**Бондаренко С. В.**, к.э.н., профессор (Россия, г. Краснодар), **Дегтярев Г. В.**, д.т.н., профессор (Россия, г. Краснодар), **Хилько Н. А.**, д.э.н., доцент (Россия, г. Анапа), **Ожерельева Н. Р.**, к.э.н., доцент (Россия, г. Анапа), **Жиянова Н. Э.**, к.э.н., профессор (Узбекистан, г. Ташкент), **Климов С. В.** к.п.н., доцент (Россия, г. Пермь), **Михайлов В. И.** к.ю.н., доцент (Россия, г. Москва).

**НЗ4 Наука и технологии: современное состояние актуальных проблем.**  
Сборник научных трудов по материалам XV Международной научно-практической конференции (г.-к. Анапа, 26 февраля 2026 г.). – Анапа: НИЦ ЭСП в ЮФО, 2026. - 80 с.

**ISBN 978-5-95356-948-4**

В настоящем издании представлены материалы XV Международной научно-практической конференции «Наука и технологии: современное состояние актуальных проблем», состоявшейся 26 февраля 2026 года в г.-к. Анапа. Материалы конференции посвящены актуальным проблемам науки, общества и образования. Рассматриваются теоретические и методологические вопросы в социальных, гуманитарных, естественных и других науках.

Издание предназначено для научных работников, преподавателей, аспирантов, всех, кто интересуется достижениями современной науки.

За содержание и достоверность статей, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Информация об опубликованных статьях размещена на платформе научной электронной библиотеки (eLIBRARY.ru). **Договор № 2341-12/2017К от 27.12.2017 г.**

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте:  
[www.innova-science.ru](http://www.innova-science.ru).

**УДК 00(082) + 001.18 + 001.89**  
**ББК 94.3 + 72.4:72.5**

© Коллектив авторов, 2026.

© ООО «НИЦ ЭСП» в ЮФО

(подразделение НИЦ «Иннова»), 2026.

**ISBN 978-5-95356-948-4**

## СОДЕРЖАНИЕ

### ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ФИТНЕС-КУЛЬТУРЫ  
НА ТРАНСФОРМАЦИЮ ИДЕНТИЧНОСТИ  
СОВРЕМЕННОГО СТУДЕНТА

Алтухов Артем Николаевич ..... 5

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В РАДИОЛОКАЦИИ

Богати Сергей Роландович, Рычков Андрей Владимирович

Щербаков Григорий Николаевич, Бирюков Андрей Николаевич

Огибин Дмитрий Евгеньевич ..... 10

ВЫСШИЕ ГАРМОНИКИ В СИСТЕМАХ

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ: АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ НА ТОЧНОСТЬ

УЧЁТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И СОВРЕМЕННЫЕ

МЕТОДЫ КОРРЕКЦИИ

Горячева Галина Викторовна

Мальшева Ольга Александровна ..... 17

ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ НА

АТОМНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ:

ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ,

ПРИЧИНЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ

Лядов Евгений Валерьевич ..... 29

### ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

РЕГУЛИРОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И

ЕГО ВЛИЯНИЕ НА КОРПОРАТИВНОЕ ПРАВО

Касаева Ева Робертовна ..... 44

К ВОПРОСУ О РИСКАХ И УГРОЗАХ, СВЯЗАННЫХ С

ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В

СФЕРЕ ПРЕСТУПНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Юрков Александр Сергеевич

Семенцова Ирина Анатольевна ..... 49

### СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

AR ГИД ПО ИСТОРИЧЕСКОМУ ЯКУТСКУ: ТЕХНОЛОГИЯ  
ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ  
КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

Кривошапкин Федот Петрович, Платонова Надежда Тимофеевна

Белолобская Сардана Романовна ..... 54

### ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ

ИСПОЛНИТЕЛЬСКИЕ АКЦЕНТЫ В ТВОРЧЕСТВЕ  
НАРОДНЫХ САМОДЕЯТЕЛЬНЫХ КОЛЛЕКТИВОВ  
НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Миронова Анастасия Владимировна ..... 59

### ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ  
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОПЕРАЦИОННЫХ  
СРЕДАХ WINDOWS И LINUX

Нечаев Сергей Александрович ..... 68

### ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

БЕСКОНТАКТНЫЙ ХАРАКТЕР СОВРЕМЕННОЙ ВОЙНЫ И  
ПРОБЛЕМЫ ДЕГУМАНИЗАЦИИ

Алексеев Дмитрий Алексеевич

Соловьева Людмила Николаевна ..... 73

## ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

---

УДК 159.9

### ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ФИТНЕС-КУЛЬТУРЫ НА ТРАНСФОРМАЦИЮ ИДЕНТИЧНОСТИ СОВРЕМЕННОГО СТУДЕНТА

**Алтухов Артем Николаевич**

бакалавр

**Научный руководитель: Телегин Руслан Станиславович,**

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»,

город Липецк

***Аннотация.** В статье рассматривается трансформация идентичности современного студенчества под влиянием цифровизации и фитнес-культуры. На основе концепции габитуса П. Бурдьё и теории социального сравнения Л. Фестингера анализируются механизмы формирования телесных практик и самооценки в цифровой среде. Особое внимание уделяется феномену «селфи в спортзале» как инструменту конструирования идентичности, влиянию фитнес-контента на рост тревожности и перфекционизма, а также внутригрупповой динамике в студенческих спортивных коллективах (стратификация, лидерство, буллинг, деиндивидуализация). Делается вывод о смещении мотивации студентов от игровой и нормативной к нарциссической, ориентированной на внешнюю демонстрацию достижений.*

*The article examines the transformation of the identity of modern students under the influence of digitalization and fitness culture. Based on the concept of habitus by P. Bourdieu and the theory of social comparison by L. Festinger, the mechanisms of formation of bodily practices and self-esteem in the digital environment are analyzed. Special attention is paid to the phenomenon of "selfies in the gym" as a tool for con-*

*structuring identity, the influence of fitness content on the growth of anxiety and perfectionism, as well as intra-group dynamics in student sports teams (stratification, leadership, bullying, deindividuation). It is concluded that students' motivation is shifting from playful and normative to narcissistic, focused on the external demonstration of achievements.*

**Ключевые слова:** *идентичность, студенчество, цифровизация, фитнес-культура, габитус, социальное сравнение, телесность*

**Keywords:** *identity, student body, digitalization, fitness culture, habitus, social comparison, physicality*

Актуальность исследования обусловлена трансформацией идентичности современного студента под влиянием цифровизации и фитнес-культуры, когда телесные практики перестают быть нормативной обязанностью (модель ГТО) и превращаются в инструмент перформанса и самоконструирования. Объектом выступает идентичность студенчества, предметом – процессы ее трансформации под воздействием цифровой среды и фитнес-практик. Цель работы – теоретический анализ механизмов данной трансформации. Задачи включают: рассмотрение концепций габитуса П. Бурдье и социального сравнения Л. Фестингера; анализ феномена «селфи в спортзале»; исследование влияния цифрового контента на тревожность и перфекционизм; выявление специфики внутригрупповой динамики в студенческих спортивных коллективах. Проблема исследования: как цифровая среда и фитнес-культура трансформируют мотивацию студентов от игровой к нарциссической, и как это отражается на самовосприятии и групповых отношениях?

В теоретическом осмыслении трансформации идентичности современного студенчества под влиянием цифровизации и фитнес-культуры ключевое значение приобретают концепции, объясняющие интериоризацию социальных норм и механизмы самовосприятия через призму Другого. В первую очередь, обращение к теории габитуса Пьера Бурдье позволяет понять, как практики физической активности перестают быть просто нейтральными действиями, а становятся структурирующими структурами, формирующими телесные диспозиции и эсте-

тические вкусы индивида. Согласно Бурдье, телесные практики, включая спорт и фитнес, являются частью социального пространства, где классовые и культурные различия воспроизводятся через специфическое использование тела, формируя определенный «вкус» к тем или иным видам активности и представлениям о прекрасном. В контексте студенческой среды это проявляется в формировании нового габитуса, ориентированного на перформанс и визуальную презентацию, где занятия фитнесом диктуются не столько нормативными требованиями (как в советской модели ГТО), сколько усвоенными через цифровую среду образцами «успешной телесности» [1, с. 78]. Однако формирование этого габитуса в современном мире невозможно рассматривать вне механизмов социального сравнения, фундаментально описанных Леоном Фестингером. Его теория социального сравнения утверждает, что индивиды определяют свою социальную и личностную ценность не через объективные критерии, а через сравнение себя с другими. В цифровую эпоху это сравнение приобретает гипертрофированные масштабы: для современных студентов медиа платформы становятся постоянным источником «эталонных» тел и спортивных достижений. Как отмечается в современных исследованиях, визуальный контент социальных сетей, демонстрирующий «идеальные» фитнес-образы, напрямую влияет на самооценку молодежи, провоцируя невротическое стремление соответствовать недостижимым стандартам [2, с. 214]. Студенты, ежедневно наблюдая за тщательно сконструированными образами сверстников и инфлюенсеров, неизбежно вовлекаются в процесс вертикального сравнения вверх, что, с одной стороны, стимулирует их к активности, а с другой – порождает хроническую неудовлетворенность собственным телом. Более того, культурный контекст, активно транслируемый через глобальные цифровые платформы, дополняет эту картину, привнося элементы западных моделей бодипозитива и перформанса, которые, интерпретируясь через локальные социальные практики, формируют сложный гибридный идеал [3, с. 454]. Таким образом, взаимодействие глубоких структур социального габитуса и мощных механизмов цифрового социального сравнения создает уникальную среду, в которой формируется телесная идентичность студента, превращая здоровье из физиоло-

гического состояния в символический капитал, требующий постоянной верификации через демонстрацию в сети.

Внутригрупповая динамика студенческих спортивных коллективов характеризуется выраженной стратификацией, фундаментальным критерием которой выступает деление на «спортсменов», ориентированных на достижение результата, и «физкультурников», посещающих занятия «для галочки» [4, с. 322]. Данная дихотомия порождает напряженность и нередко запускает механизмы буллинга, направленные на вытеснение слабых членов для поддержания высокого группового статуса. В этом контексте ключевая роль принадлежит лидеру, чей статус трансформируется от неформального к формальному, легитимируя его право на контроль и распределение нагрузки [5, с. 45]. Однако внутренние конфликты уравниваются мощным интегративным потенциалом совместной физической нагрузки: феномен «разделенного пота» как коллективный ритуал преодоления усталости формирует чувство общности и сплоченности. Парадоксальным образом гипертрофия командного единства может приводить к деиндивидуализации, когда личность растворяется в команде, превращаясь в функциональный элемент общего механизма, что ставит под вопрос тезис о безусловном развивающем потенциале спорта.

Поставленная цель достигнута: выявлены ключевые механизмы трансформации идентичности студента под влиянием цифровизации и фитнес-культуры. Реализация задач подтверждается выводами работы. Концепции габитуса и социального сравнения объясняют формирование нового типа телесности, превращающего здоровье в «проект тела». Феномен «селфи в спортзале» выступает инструментом верификации идентичности, а погоня за «идеальным телом» провоцирует тревожность. Анализ внутригрупповой динамики выявил эффекты сплочения через «разделенный пот», наряду с механизмами буллинга, деиндивидуализации и трансформации лидерства. Таким образом, цифровая среда смещает мотивацию студентов от игровой и нормативной к нарциссической, ориентированной на внешнюю демонстрацию достижений.

## Список литературы

1. Устинова Н. С., Лесникова Г. Н. Управление сферой физической культуры и спорта: специфические черты, проблемы, тенденции / Теоретические и практические аспекты развития науки в современном мире: сборник статей международной научной конференции. Санкт-Петербург, 17 марта 2023 года. СПб.: ГНИИ «Нацразвитие», 2023. С. 76-81.

2. Процкая Е. В. Роль фитнес-контента и модельного контента в соцсетях в формировании расстройств пищевого поведения / Молодежь и наука XXI века: актуальные теоретические исследования: сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Пенза, 12 ноября 2025 года. Пенза: Наука и Просвещение, 2025. С. 213-216.

3. Лю В., Салморбекова Р. Б., Цзя Ц. Физическая культура Поднебесной в отражении языка: социокультурный анализ / Социально-гуманитарные знания. 2025. № 10. С. 452-457.

4. Усачев Ю. А., Величенко Н. А., Пунда С. П. Фитнес-культура студентов в системе высшего профессионального образования различных стран / Актуальные проблемы физиологии, физической культуры и спорта: сборник материалов международной научно-практической конференции. Ульяновск, 12 января 2015 года. Ульяновск: УлГПУ им. И. Н. Ульянова, 2015. С. 321-324.

5. Соколова И. В., Радченко А. С. (сост.). Физическая культура и здоровье молодежи: материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 18 февраля 2022 года. СПб.: СПбГУП, 2022. 132 с.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

---

УДК 62

### НЕЙРОННЫЕ СЕТИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В РАДИОЛОКАЦИИ

**Богати Сергей Роландович**

научный сотрудник

**Рычков Андрей Владимирович**

д.т.н, профессор, начальник НИЦ

**Щербаков Григорий Николаевич**

д.т.н, профессор, младший научный сотрудник

**Бирюков Андрей Николаевич**

к.т.н, начальник отдела

**Огибин Дмитрий Евгеньевич**

к.т.н, Начальник лаборатории

ФГКВОУВО Военный учебно-научный центр Сухопутных войск

«Общевойсковая ордена Жукова академия Вооружённых сил Российской  
Федерации»

***Аннотация.** Радиолокация — это технология, использующая электромагнитные волны для обнаружения, идентификации и определения местоположения объектов на значительных расстояниях.*

*Принцип работы радиолокации заключается в излучении электромагнитных волн, которые при встрече с объектом отражаются обратно к источнику. Измеряя время, за которое отражённый сигнал возвращается, и изменения в характеристиках сигнала, можно определить расстояние до объекта, его скорость и другие параметры.*

*Области использования радиолокации можно условно разделить на военные и невоенные. К невоенному использованию относятся судовые системы радиолокации. На промышленных кораблях радиолокационные средства применя-*

ются для обнаружения организмов животного происхождения. На воздушных судах радиолокационное оборудование используется для определения высоты полета, а в аэропортах для управления полетами. В военной области радиолокационное оборудования используется для поиска и дальнего обнаружения объектов. В ракетах радиолокаторы предназначены для сканирования местности и координирования маршрута.

**Ключевые слова:** радиолокация, СВЧ, слуховой анализатор, нейросети, РЛС

## **Введение**

Основные принципы функциональных и конструктивно-технологических решений современных радиолокационных станций (РЛС) можно оценить, рассматривая тенденции, определяющие перспективные направления развития современных радиолокационных станций:

- автоматизация обработки сигналов и построения трасс целей;
- многорежимное зондирование с эффективным использованием когерентности сигналов;
- адаптация к помеховой обстановке за счет сочетания различных видов селекции;
- сочетание различных типов антенн, для обеспечения высоких технических характеристик и удешевляющих РЛС;
- повышение надежности за счет автоматизации диагностики неисправностей;
- переход к дистанционному контролю РЛС;
- расширение полосы частот РЛС.

На основании новых аппаратных и алгоритмических структур могут быть реализованы следующие принципы построения РЛС:

- рациональное распределение энергетического потенциала радиоэлектронного средства по пространству и решаемым задачам;
- адаптивность работы к складывающейся целевой и помеховой обстановке;

– многофункциональность, то есть способность одновременно решать большое количество разнородных задач ограниченным числом функциональных компонентов [1];

– на основе нейронных сетей;

### **Преимущества использования нейронных сетей**

Нейронные сети можно рассматривать как современные вычислительные системы, которые преобразуют информацию по образу процессов, происходящих в мозгу человека. Обработка информации имеет численный характер, что позволяет использовать нейронную сеть, например, в качестве модели объекта с совершенно неизвестными характеристиками. Другие типовые приложения нейронных сетей охватывают задачи распознавания, классификации, анализа и сжатия образов.

Основной проблемой при использовании технологии нейронных сетей для разработчиков и заказчиков военной техники (но в то же время и преимуществом перед классическим методом) является применение принципиально нового подхода к синтезу методов обработки в алгоритмическом смысле. Данная технология предоставляет компьютерной системе возможность обучаться на примерах, а искусственные нейронные сети — получать решение проблем, ранее считавшихся неразрешимыми без участия человека.

При этом достигается гибкость и адаптивность работы, робастность или сохранение устойчиво высоких показателей работы при отличиях внешних условий от рассматриваемых на этапе разработки (способность к обобщению), возможность построения эффективных систем без трудоемких, а зачастую и невыполнимых построений аналитических описаний, способность оперирования нечеткими (т. е. не представимыми в виде однозначно заданных величин) понятиями и др.

Кроме того, за счет специальных архитектур, использующих множество одинаковых, достаточно простых элементов, появляется возможность применения параллельных вычислительных средств, причем простота элементов позволяет реализовывать массовую параллельность вычислений. Скорость действий с

помощью распараллеливания может увеличиваться в сотни и даже тысячи или более раз.

Для успешного применения нейросетевой технологии в процессах обработки радиолокационной информации должны быть тщательно проанализированы условия использования, этапы преобразования входных данных, обоснованы принципы оценки качества обработки, определены наиболее перспективные места применения.

Наибольшую эффективность принесут подробные исследования возможностей повышения качества обработки информации за счет использования нейросетевой технологии в каждом из типов подсистем обработки в зависимости от физической структуры входных и выходных сигналов, места их применения, характера изменения внешних условий. Объем подобных исследований при этом оказывается очень широк, и охватить весь спектр возможных применений нейронных сетей в полном объеме не удастся. В этих условиях встает задача вычленения схожих между собой этапов обработки информации в разнородных системах, эффективность которых могла бы быть резко повышена за счет применения нейронных сетей.

Предварительный анализ показывает, что возможно создание унифицированных нейросетевых средств (или, по крайней мере, методов и способов) обработки информации, применение которых в перспективных средствах обработки информации позволит достичь высокой эффективности и гибкости, адаптивности к изменениям внешних условий и решаемых задач [2].

Для понимания того, насколько может быть полезна реализация рассмотренного подхода к обработке радиолокационной информации, проведем краткую характеристику основных этапов обработки радиолокационного изображения (РЛИ) и укажем на некоторые серьезные недостатки классических подходов к обработке радиолокационной информации.

#### **Анализ обстановки и адаптация**

Анализ имеет целью повысить эффективность работы РЛС при изменениях внешних условий. Практически все созданные и разрабатываемые РЛС имеют

режимы работы, которые в основном характеризуются методом обзора пространства и типом обработки. Однако выбор конкретного режима для конкретных внешних условий обычно предоставляется человеку, командиру или оператору. Проведение анализа обстановки также обычно поручается человеку, так как формализованных правил такого анализа не существует, обычно они могут быть сформулированы только в вербальной форме, что существенно затрудняет их алгоритмизацию.

Под адаптацией обычно понимается способность системы, изменяя свои параметры и/или алгоритмы и методы работы, приспособливаться к изменениям внешних условий таким образом, чтобы достичь наилучшего качества работы. Отсюда следует, что качество адаптации естественно оценивать по эффективности системы в тех условиях, к которым и проводилась адаптация.

Адаптация системы проводится на основе полученной тем или иным способом информации о внешних условиях, т.е. по результатам распознавания. Однако, как и для любой статистической процедуры, результатом распознавания может быть ошибочное решение, что, к сожалению, упускается из вида многими исследователями. Неучет этих ошибок не позволяет достоверно оценить качество работы системы, использующей информацию распознавания, а, следовательно, и правильно решить вопрос о целесообразности ее использования.

Информация, на основе которой проводится адаптация РЛС, должна включать в себя не только обнаруженные цели и их координаты, результаты распознавания классов целей, но и результаты более глубокой, интеллектуальной обработки получаемой информации, которые должны реализовываться в распознавании тактических ситуаций и вообще различных вариантов внешних условий.

### **Заключение**

Основными трудностями, с которыми приходится сталкиваться при разработке нейросетевых методов и устройств обработки радиолокационной информации, следующие [5]:

– исключительно большой объем информации и необходимость его обработки в ходе работы РЛС — за несколько миллисекунд, а в некоторых слу-

чаях — и микросекунд;

– значительные трудности формализации алгоритмов и обеспечения высокого качества их работы, связанные с непредсказуемостью внешней обстановки и высокой динамикой ее изменения;

– необходимость решения нетрадиционных задач, таких как распознавание ситуаций, анализ и прогнозирование обстановки;

– необходимость использования априорной информации о характере действия противника, зачастую выраженной в нечеткой форме;

– использование комплексных чисел при математическом описании задач пространственной, частотной и временной обработки;

– требование обеспечения очень малых значений вероятностей ложных тревог (порядка  $10^6$ ) при обнаружении целей;

– необходимость эффективной работы в разнотипных условиях и др.

Таким образом, использование технологии нейронных сетей при обработке радиолокационной информации возможно на всех этапах обработки радиолокационной информации, однако необходимо проводить тщательный анализ решаемых на каждом этапе задач обработки, рассматривать известные методы их решения, выявлять возможные способы повышения качества выходной информации для сложных внешних условий на основе рационального применения нейросетевой технологии.

### Список литературы

1. Татузов А. Л. Нейронные сети в задачах радиолокации. Кн. 28. — М.: Радиотехника, 2009. — 432 с.

2. Радиолокационные системы. Учебник для вузов. — М.: Радиотехника, 2015. — 440 с.

3. Радиоэлектронные системы: Основы построения и теория. Справочник. — М.: Радиотехника, 2007. — 512 с.

4. [Электронный источник] URL: <https://newsroom.ibm.com/2017-06-23-U->

S-Air-Force-Research-Lab-Taps-IBM-to-Build-Brain-Inspired-AI-Supercomputing-System. (дата обращения 28.10.2020)

5. [Электронный источник] URL: <https://www.militaryaerospace.com/computers/article/14074314/dsp-neural-network-communications-and-radar> (дата обращения 11.11.2020)

УДК 621.311

**ВЫСШИЕ ГАРМОНИКИ В СИСТЕМАХ  
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ: АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ НА ТОЧНОСТЬ  
УЧЁТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И СОВРЕМЕННЫЕ  
МЕТОДЫ КОРРЕКЦИИ**

**Горячева Галина Викторовна**

магистрант

**Малышева Ольга Александровна**

кандидат технических наук, доцент кафедры «Автоматизированные, теле-  
коммуникационные и электротехнические системы»

Дальневосточного государственного университета путей сообщения,  
г. Хабаровск

***Аннотация.** В статье рассматривается проблема высших гармоник в современных системах электроснабжения, обусловленная массовым внедрением нелинейной нагрузки. Выполнен анализ влияния гармонических искажений на погрешность учёта электроэнергии, показаны особенности работы индукционных и электронных счётчиков в несинусоидальных режимах. Систематизированы современные методы коррекции гармонических искажений: пассивные и активные фильтрокомпенсирующие устройства, гибридные решения, а также перспективные алгоритмы управления на основе оптимизации и нейросетевых технологий. Особое внимание уделено количественным показателям эффективности различных методов коррекции и их влиянию на достоверность коммерческого учёта.*

*The article discusses the problem of higher harmonics in modern power supply systems caused by the massive introduction of nonlinear load. The analysis of the influence of harmonic distortion on the error of electricity metering is performed, the*

*features of the operation of induction and electronic meters in non-sinusoidal modes are shown. Modern methods of harmonic distortion correction are systematized: passive and active filter compensating devices, hybrid solutions, as well as promising control algorithms based on optimization and neural network technologies. Special attention is paid to quantitative indicators of the effectiveness of various correction methods and their impact on the reliability of commercial accounting.*

**Ключевые слова:** *высшие гармоники, качество электроэнергии, учёт электроэнергии, погрешность измерений, активные фильтры, пассивные фильтры, нелинейная нагрузка, фильтрокомпенсирующие устройства*

**Keywords:** *higher harmonics, electricity quality, electricity metering, measurement error, active filters, passive filters, nonlinear load, filter compensating devices*

**Введение.** Современные системы электроснабжения характеризуются неуклонным ростом доли нелинейной нагрузки. Преобразователи частоты, импульсные блоки питания, светодиодные светильники, бытовая и промышленная электроника — все эти устройства потребляют несинусоидальный ток, даже если питающее напряжение остаётся синусоидальным. Результатом становится искажение формы кривых тока и напряжения во всей сети, появление высших гармонических составляющих [1].

Проблема высших гармоник (ВГ) давно вышла за рамки сугубо технической задачи качества электроэнергии. Сегодня она непосредственно затрагивает экономические интересы, как потребителей, так и энергоснабжающих организаций. Ключевым аспектом становится достоверность коммерческого учёта электроэнергии в условиях несинусоидальных режимов. Исследования показывают, что погрешность счётчиков при наличии гармоник может достигать значительных величин, причём знак погрешности зависит от направления потока мощности гармоник [2, 8].

Параллельно развиваются методы коррекции гармонических искажений — от классических пассивных фильтров до интеллектуальных активных систем с адаптивным управлением. Цель настоящей статьи — представить комплексный анализ проблемы высших гармоник в двух взаимосвязанных аспектах: влияние

на точность учёта электроэнергии и современные методы коррекции с оценкой их эффективности.

**Природа высших гармоник и их источники.** Высшие гармоники представляют собой составляющие периодического несинусоидального сигнала, частоты которых кратны основной частоте (50 Гц). Появление гармоник обусловлено работой потребителей с нелинейной вольтамперной характеристикой — такие элементы потребляют ток не пропорционально напряжению, что порождает искажения [1].

Основные источники гармоник в современных сетях:

- силовая электроника: преобразователи частоты, тиристорные регуляторы, выпрямители, источники бесперебойного питания;
- бытовая и офисная техника: компьютеры, светодиодные лампы, импульсные блоки питания;
- промышленные установки: электродуговые печи, сварочные аппараты, электролизные установки;
- энергосберегающее освещение: компактные люминесцентные и светодиодные лампы.

Характерно, что даже при удовлетворительном суммарном коэффициенте гармонических составляющих по напряжению (не более 5–6%), коэффициент гармоник по току может достигать 70% и более [4]. Это создаёт скрытую угрозу для оборудования и систем учёта, поскольку приборы реагируют именно на токовые искажения.

**Влияние высших гармоник на точность учёта электроэнергии.** Традиционные индукционные счётчики, разрабатывавшиеся для работы с синусоидальными сигналами, в условиях гармонических искажений демонстрируют существенные погрешности. Это связано с тем, что их конструкция оптимизирована для основной частоты: магнитные системы, дисковые элементы и компенсационные цепи рассчитаны на 50 Гц. При появлении высших гармоник нарушаются условия взаимодействия магнитных потоков, и вращающий момент перестаёт быть пропорциональным мощности [5].

Электронные (цифровые) счётчики, пришедшие на смену индукционным, также не свободны от погрешностей в несинусоидальных режимах. Экспериментальные исследования показывают, что ключевыми факторами, влияющими на точность, являются [2, 8]:

- количество учитываемых гармоник;
- амплитуда гармонических составляющих;
- фазовые углы между гармониками тока и напряжения;
- реализованный в счётчике алгоритм вычисления мощности.

Принципиально важным является вопрос о направлении погрешности учёта: завышает счётчик реальное потребление или занижает. Ответ зависит от того, кто является источником гармоник.

Когда нелинейная нагрузка генерирует гармоники в сеть, часть мощности гармоник направляется от потребителя в систему. Большинство электронных счётчиков корректно суммируют мощности всех гармоник, то есть учитывают и мощность, генерируемую потребителем на частотах гармоник. Это приводит к тому, что потребитель оплачивает не только полезно потреблённую мощность основной частоты, но и мощность гармоник, которую он «инжектирует» в сеть. Фактически происходит двойная оплата: потребитель платит за генерацию помех [5].

Если искажения приходят со стороны сети (например, от соседнего промышленного потребителя), счётчик может учитывать мощность гармоник, диссипируемую в нагрузке. При этом реальное потребление полезной мощности основной частоты может быть ниже показаний прибора.

Исследования на металлургических предприятиях показывают, что расхождение между различными методами расчёта реактивной мощности в условиях гармоник может достигать 6%, что при больших объёмах потребления трансформируется в значительные финансовые потери для одной из сторон [2].

Проблема усугубляется тем, что действующие стандарты поверки счётчиков (например, ГОСТ 31819.22-2012) не требуют испытаний в условиях искажений напряжения или тока [2]. Приборы калибруются на чисто синусоидальных

сигналах, хотя реальные условия эксплуатации могут существенно отличаться.

Эксперименты с современными интеллектуальными счётчиками показывают значительные отклонения показаний при увеличении частоты, амплитуды и изменении фазовых углов гармоник [8]. Это подчёркивает необходимость совершенствования, как самих алгоритмов учёта, так и нормативной базы.

Теоретической основой корректного учёта в условиях гармоник является разложение сигналов в ряды Фурье. Активная мощность в несинусоидальном режиме определяется как сумма активных мощностей отдельных гармоник [5]:

$$P = \sum_{k=1}^{\infty} U_k \cdot I_k \cdot \cos \varphi_k$$

где  $U_k, I_k$  — действующие значения напряжения и тока  $k$ -й гармоники,  $\varphi_k$  — угол сдвига фаз между ними.

Сложнее обстоит дело с реактивной мощностью. Существуют различные подходы к её вычислению, и реализованный в конкретном счётчике алгоритм может давать разные результаты. Расхождение между методом основной частоты и геометрическим методом может достигать указанных выше 6% [2].

Для трёхфазных систем трёх- и четырёхпроводного исполнения разработаны методики вычисления мощностей на основе дискретного преобразования Фурье, позволяющие учесть вклад каждой гармоники [5].

Разберем на примере исследования трёх типов счётчиков:

- интеллектуальный микропроцессорный счётчик «Миртек-32-РУ» (класс точности 0,5);
- электронный счётчик с жёсткой логикой «Меркурий 230 АМ-00» (класс 0,5);
- индукционный счётчик «САЗУ-И670М» (класс 2).

Эксперимент проводился на специализированном стенде, позволяющем задавать произвольный гармонический состав тока и напряжения. Сигналы фор-

мировались на основе реальных осциллограмм, зарегистрированных на тяговой подстанции «Смоляниново» и у бытовых потребителей. Для каждого счётчика фиксировалась относительная погрешность  $\delta$  при различных сочетаниях амплитуд и фаз гармоник.

Корреляционный анализ показал, что наибольшее влияние на погрешность всех типов счётчиков оказывают мощности 3, 5 и 7 гармоник (таблица 1). Для индукционного счётчика значимой оказалась также 3-я гармоника.

Таблица 1 – Коэффициенты корреляции погрешности с мощностями высших гармоник

Гармоника	Миртек-32-РУ	Меркурий 230 АМ-00	САЗУ-И670М
3	-0,051	-0,157	-0,497
5	-0,316	-0,417	-0,730
7	-0,324	-0,331	-0,401

Видно, что индукционный счётчик наиболее чувствителен к изменению гармонического состава, причём знак погрешности зависит от направления потока мощности гармоники.

**Современные методы коррекции высших гармоник.** Проблема гармонических искажений решается двумя путями: пассивной фильтрацией и активной компенсацией. В последние годы всё большее распространение получают гибридные и интеллектуальные решения.

Пассивные фильтры представляют собой комбинации индуктивностей и ёмкостей, настроенные в резонанс на частоте подавляемой гармоники. На практике чаще всего используются фильтры 5-й и 7-й гармоник как наиболее выраженных в промышленных сетях.

Имитационное моделирование систем электроснабжения коммунально-бытового назначения показывает, что применение пассивных ФКУ позволяет снизить суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения  $K_U$  в 10,7 раза [1]. Это существенное улучшение, однако пассивные фильтры имеют недостатки:

- фиксированная частота настройки (эффективны лишь для одной гармо-

ники);

- риск возникновения резонансных явлений с сетью;
- зависимость эффективности от импеданса сети;
- громоздкость при необходимости фильтрации нескольких частот.

Активные фильтры (Active Power Filters — APF) представляют собой более совершенные устройства, способные адаптироваться к изменяющемуся спектру гармоник. Принцип их действия основан на генерации в сеть токов, равных по величине и противоположных по фазе гармоническим составляющим нагрузки. В результате происходит взаимная компенсация, и ток в питающей сети становится синусоидальным.

Наибольшее распространение получили параллельные активные фильтры (Shunt Active Power Filters — SAPF), подключаемые параллельно нагрузке. Эффективность активных фильтров существенно выше пассивных: согласно исследованиям, применение активных ФКУ позволяет снизить  $K_U$  в 17,2 раза [1].

Эффективность активного фильтра определяется качеством системы управления. Традиционные методы включают:

- управление на основе мгновенной мощности (p-q теория);
- синхронное детектирование (SDM);
- управление в синхронной вращающейся системе координат (DQ-метод).

Традиционный DQ-метод демонстрирует ограничения при аномальных режимах сети: замедленное реагирование, задержки в работе. Усовершенствованный метод фокусируется на точном выделении последовательностей прямой и обратной последовательностей, что позволяет значительно ускорить реакцию системы и минимизировать влияние гармоник на работу трансформаторного оборудования [3].

Современные исследования демонстрируют эффективность применения метаэвристических алгоритмов для настройки параметров регуляторов активных фильтров. В частности, оптимизатор Dandelion Optimizer (DO), применённый для настройки ПИ-регуляторов звена постоянного тока и системы фазовой автопод-

стройки, показывает превосходство над другими алгоритмами (Aquila Optimizer, Mayfly Optimization Algorithm) по скорости сходимости и качеству подавления гармоник [6].

Комбинирование пассивных и активных фильтров позволяет использовать достоинства обоих подходов. Пассивная часть берёт на себя подавление наиболее мощных гармоник (обычно низших), активная — обеспечивает адаптивную компенсацию остальных искажений и демпфирование резонансов. Такие системы оказываются экономически эффективнее мощных активных фильтров и технически совершеннее чисто пассивных решений [4].

Помимо фильтрации, существуют нетрадиционные методы снижения гармонических искажений [7]:

- фазосдвигающие трансформаторы. При питании двух однотипных нагрузок от сети через трансформаторы со сдвигом фаз (например,  $0^\circ$  и  $30^\circ$ ) происходит взаимная компенсация некоторых гармоник. Метод эффективен для объектов с идентичными преобразователями (например, солнечных электростанций);

- адаптация спектра к импедансу сети. На этапе проектирования или выбора оборудования возможно согласование спектра генерируемых гармоник с частотными характеристиками сети, чтобы избежать резонансных усилений;

- коррекция реактивной мощности. Изменяя режим работы устройств компенсации реактивной мощности, можно влиять на фазовые соотношения гармоник и добиваться их частичной взаимной компенсации.

По результатам экспериментальных исследований в ВКР был предложен способ коррекции погрешности учёта, основанный на анализе мощностей высших гармоник (3, 5, 7) в измерительных цепях. Способ реализуется с помощью аппаратно-программного комплекса (рис. 2), который подключается параллельно существующему счётчику и не вмешивается в его работу.

Сигналы тока и напряжения с измерительных трансформаторов подаются на блок фильтров, выделяющих гармоники 1, 3, 5 и 7. Далее вычисляются мощности этих гармоник и по заранее полученной регрессионной модели (уникаль-

ной для каждого экземпляра счётчика) рассчитывается фактическая погрешность за интервал времени. Оператор снимает показания счётчика и корректирует учтённую энергию по формуле:

$$W_{\text{ФАКТ}} = W_{\text{ИЗМ}} + \left( \frac{W_{\text{ИЗМ}} \cdot \delta}{100} \right)$$

где  $\delta$  — средневзвешенная погрешность счетчика за период наблюдения.

Достоинства метода:

- не требует замены существующих счётчиков;
- учитывает индивидуальные особенности каждого прибора;
- может быть интегрирован в современные интеллектуальные счётчики с

функцией измерения гармоник.

Для апробации метода были проведены расчёты погрешности для различных присоединений подстанции «Смоляниново» и для типовой бытовой точки учёта. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Среднестатистические погрешности приборов учёта на объектах подстанции «Смоляниново»

Прибор учёта	Ввод 27,5кВ	Фидер контактной сети	Фидер ДПР	Фидер районной нагрузки 0,23кВ
Миртек-32-РУ	0,71	0,67	-0,11	-0,11
Меркурий 230 АМ-00	0,80	0,76	0,05	0,14
САЗУ-И670М	2,31	2,22	-2,41	-0,64

Видно, что направление потоков мощности гармоник существенно влияет на знак и величину погрешности. На фидере ДПР, где преобладает генерация гармоник нагрузкой, индукционный счётчик даёт отрицательную погрешность (занижение), а на вводе 27,5 кВ, куда гармоники поступают из сети – положительную (завышение). Это подтверждает необходимость индивидуального подхода к выбору типа счётчика для конкретного узла.

**Перспективные направления развития.** Традиционное преобразование Фурье имеет ограничения при анализе нестационарных процессов, когда спектр

сигнала меняется во времени. Применение вейвлет-преобразования позволяет не только определять действующие значения гармоник и интергармоник, но и оценивать длительность присутствия высокочастотных компонент в сигнале [10]. Это открывает возможности для более точного расчёта потерь мощности и энергии в несинусоидальных нестационарных режимах, а также для обоснования экономической эффективности внедрения фильтрующих устройств.

Перспективным направлением является создание единых систем, объединяющих функции точного учёта в условиях искажений и активной коррекции этих искажений. Интеллектуальные счётчики, способные анализировать гармонический состав и взаимодействовать с активными фильтрами, могут стать основой для самооптимизирующихся систем.

Назрела необходимость пересмотра требований к метрологическим испытаниям счётчиков электроэнергии. Включение в программы испытаний режимов с типовыми гармоническими искажениями позволит приблизить условия поверки к реальным эксплуатационным и обеспечить достоверность учёта.

**Заключение.** Проблема высших гармоник в системах электроснабжения приобрела новое измерение в связи с массовым внедрением электронной нагрузки и повышением требований к точности коммерческого учёта электроэнергии.

Основные выводы проведённого анализа:

– высшие гармоники оказывают существенное влияние на погрешность учёта электроэнергии, причём направленность погрешности зависит от того, является ли потребитель источником гармоник или «жертвой» внешних искажений. Экспериментально подтверждено, что погрешность индукционных счётчиков может достигать 2,5% при умеренных искажениях, а для электронных счётчиков класса 0,5 превышение допустимой дополнительной погрешности составляет до 2,4 раза;

– современные электронные счётчики, даже соответствующие стандартам, могут давать значительные погрешности в реальных условиях эксплуатации из-за отсутствия требований к испытаниям в несинусоидальных режимах;

– методы коррекции гармонических искажений достигли высокой эффективности: пассивные фильтры снижают коэффициент гармоник напряжения в 10 раз, активные — более чем в 17 раз;

– наибольший прогресс связан с совершенствованием алгоритмов управления активными фильтрами — применением нейросетевых технологий, метаэвристической оптимизации и улучшенных методов синхронного детектирования;

– перспективным направлением является создание интегрированных систем, объединяющих точный учёт в условиях искажений и активную коррекцию этих искажений на базе единой интеллектуальной платформы.

Решение проблемы высших гармоник требует комплексного подхода, сочетающего совершенствование нормативной базы, развитие методов измерений и внедрение эффективных корректирующих устройств. Только такой подход может обеспечить как качество электроэнергии, так и справедливый коммерческий учёт в современных электрических сетях.

### Список литературы

1. Назиров Х. Б., Камолов М. М., Самохин В. И., Исмоилов С. Т., Сафаралиев М. Х. Нормализация коэффициентов, характеризующих несинусоидальность напряжения в сетях коммунально-бытового назначения / Электротехнические системы и комплексы. 2024. № 1(62). С. 33-41.

2. Shklyarskiy Ya. E., Skamyin A. N., Shklyarskiy A. Ya. Effect of higher harmonics on electric power metering in a steel maker's power networks / Tsvetnye Metally. 2020. No. 10. Pp. 62-67.

3. Improvement of Power Quality in Power Transformers Using the Enhanced DQ Method / IEEE Conference Publications. 2025. DOI:10.1109/ICPSAsia.2024.10892600.

4. Асташев М. Г., Лоскутов А. Б., Лоскутов А. А., Красноперов Р. Н. Компенсация реактивной мощности в условиях искажения токов и напряжений / Электричество. 2025. № 8. С. 42-52.

5. Анализ влияния гармоник на погрешность учёта электроэнергии / Электрические сети и системы. 2008.
6. Soliman A.M.A., Ali M.H., Eid A.A., El-Tawab S. Dynamic Harmonic Mitigation via Optimized PI-Controlled SAPF Considering Utility Voltage Distortion and Load Variations / International Journal of Smart Grid. 2025. Vol. 9. No. 1.
7. Analysis of the Impact of Volt/VAR Control on Harmonics Content and Alternative Harmonic Mitigation Methods / Energies. 2024. Vol. 17. No. 21. 5428.
8. Chandel P., Solanki M., Khare A. Effect of Harmonic Distortions on Energy Measurement by Smart Energy Meter: An Experimental Analysis / Power Research - A Journal of CPRI. 2024. Pp. 57-68.
9. Mebarek A.R., Merabet L., Rahli C., Saad S. ADALINE-based synchronous detection for enhanced shunt APF performance / Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science. 2025. Vol. 37. No. 1. Pp. 35-47.
10. Осипов Д. С., Лютаревич А. Г., Ткаченко В. А., Логунова Я. Ю. Алгоритм расчета потерь мощности, обусловленных высшими гармониками и интергармониками на основе вейвлет-преобразования / Вестник Южно-Уральского государственного университета. 2025.

УДК 621.039.5.58

**ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ НА  
АТОМНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ:  
ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ,  
ПРИЧИНЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ**

**Лядов Евгений Валерьевич**

аспирант

Директор по качеству ЗАО «Саратовэнергомашинокомплект»

**Научный руководитель: Львов Алексей Арленович,**

д.т.н., профессор

Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю. А.

*Аннотация. В статье рассматриваются актуальные вопросы эксплуатации трубопроводных систем атомных электрических станций как ключевого элемента обеспечения ядерной и радиационной безопасности. Проведен системный анализ многолетнего опыта эксплуатации трубопроводов АЭС, включая трубопроводы реакторных установок ВВЭР, РБМК и БН. Выявлены и классифицированы основные виды повреждений, характерные для различных контуров и систем: коррозионное растрескивание под напряжением, межкристаллитная коррозия, коррозионная усталость, эрозионно-коррозионный износ. Детально рассмотрены причины, механизмы и закономерности развития деградиационных процессов. Проанализирована нормативно-техническая документация, регламентирующая эксплуатацию и продление ресурса трубопроводов АЭС. Обобщены методы контроля, диагностики и мониторинга технического состояния. Определены приоритетные направления совершенствования системы эксплуатации на*

*основе риск-ориентированного подхода и внедрения современных технологий неразрушающего контроля.*

*The article deals with topical issues of operation of pipeline systems at nuclear power plants as a key element of nuclear and radiation safety assurance. A systematic analysis of long-term operating experience of NPP pipelines, including pipelines of VVER, RBMK and BN reactor facilities, has been carried out. The main types of damage characteristic of various circuits and systems have been identified and classified: stress corrosion cracking, intergranular corrosion, corrosion fatigue, flow-accelerated corrosion. The causes, mechanisms and patterns of degradation processes development are considered in detail. The regulatory and technical documentation governing the operation and lifetime extension of NPP pipelines is analyzed. Methods of inspection, diagnostics and monitoring of technical condition are summarized. Priority directions for improving the operation system based on a risk-oriented approach and introduction of modern non-destructive testing technologies are determined.*

**Ключевые слова:** *атомные электрические станции, трубопроводы, эксплуатация, коррозионное растрескивание под напряжением, эрозионно-коррозионный износ, техническое диагностирование, продление ресурса, безопасность.*

**Keywords:** *nuclear power plants, pipelines, operation, stress corrosion cracking, flow-accelerated corrosion, technical diagnostics, lifetime extension, safety.*

**Введение:**

Атомные электрические станции (АЭС) представляют собой сложнейшие технические комплексы, безопасность и надежность функционирования которых в определяющей степени зависят от состояния трубопроводных систем различных контуров и назначений. Трубопроводы АЭС образуют разветвленную сеть общей протяженностью до 150–200 километров на один энергоблок, включающую главный циркуляционный контур, вспомогательные системы,

трубопроводы спецводоочистки, пожаротушения, вентиляции и системы аварийного охлаждения активной зоны [1, с. 23].

Особенность эксплуатации трубопроводов АЭС заключается в одновременном воздействии комплекса экстремальных факторов: высоких температур (до 350 °С в реакторном контуре), значительных давлений (до 16–20 МПа), интенсивных нейтронных потоков, коррозионно-активных сред, циклических и вибрационных нагрузок. При этом требования к безотказности и живучести трубопроводных систем АЭС являются наиболее жесткими среди всех объектов энергетического машиностроения, поскольку их разрушение может привести к развитию запроектных аварий с выбросом радиоактивных продуктов [2, с. 67].

Мировая практика эксплуатации АЭС свидетельствует, что, несмотря на высокий уровень надежности, трубопроводные системы являются одним из наиболее уязвимых элементов с точки зрения накопления повреждений и развития дефектов. По данным Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ), в структуре инцидентов на АЭС с радиационными последствиями или угрозой их возникновения около 23 % связаны с разгерметизацией трубопроводов и оборудования [3, с. 112].

В Российской Федерации эксплуатируется 11 атомных электростанций, включающих 37 энергоблоков суммарной установленной мощностью свыше 30 ГВт. Более 70 % энергоблоков работают за пределами 30-летнего проектного срока службы, что обуславливает особую актуальность системного анализа опыта эксплуатации трубопроводов, обобщения данных о повреждениях и выработки эффективных стратегий управления ресурсом [4, с. 45].

Целью настоящей работы является систематизация и анализ многолетнего опыта эксплуатации трубопроводных систем АЭС, выявление характерных механизмов повреждений, оценка эффективности существующих методов контроля и диагностики, определение перспективных направлений повышения надежности и безопасности.

## **1. Классификация и конструктивные особенности трубопроводов АЭС.**

### **1.1 Классификация по назначению и условиям эксплуатации.**

Трубопроводы атомных электростанций классифицируются по нескольким основным признакам. По принадлежности к технологическим системам различают: трубопроводы реакторной установки (главный циркуляционный контур, компенсатор давления, система управления защитой); трубопроводы турбинного отделения (паропроводы свежего и отработавшего пара, конденсатно-питательный тракт); трубопроводы специальных систем (очистки радиоактивных сред, спецканализации, газоочистки); вспомогательные трубопроводы (технического водоснабжения, пожаротушения, вентиляции) [5, с. 88].

По категориям безопасности, установленным федеральными нормами и правилами, трубопроводы АЭС подразделяются на классы безопасности 1, 2, 3 и 4, при этом класс 1 соответствует наиболее ответственным элементам, разрушение которых приводит к течи теплоносителя первого контура и непосредственно влияет на целостность барьеров безопасности. Трубопроводы классов 1 и 2 подлежат обязательному учету в системе государственного надзора и требуют наиболее строгого контроля на всех этапах жизненного цикла [6, с. 34].

В зависимости от параметров рабочей среды выделяют трубопроводы: высокого давления (более 10 МПа) — главный циркуляционный контур, паропроводы острого пара; среднего давления (2–10 МПа) — питательные трубопроводы, продувочные линии; низкого давления (менее 2 МПа) — трубопроводы технического водоснабжения, вентиляции, дренажные системы.

### **1.2 Материалы и конструктивные решения.**

Материалы, применяемые для изготовления трубопроводов АЭС, должны удовлетворять требованиям радиационной стойкости, коррозионной устойчивости, технологичности при сварке и термической обработке, стабильности механических свойств в процессе длительной эксплуатации.

Для трубопроводов первого контура реакторных установок ВВЭР (водяной энергетический реактор) основной конструкционной сталью является аустенитная нержавеющая сталь 08X18H10T (аналог AISI 321), обладающая высокой коррозионной стойкостью в воде высокой чистоты при температурах до 350 °С. Главный циркуляционный трубопровод Ду 850 реактора ВВЭР-1000 изготавливается из стали 10ГН2МФА с антикоррозионной наплавкой из аустенитной стали [7, с. 156].

Трубопроводы второго контура и систем технического водоснабжения выполняются из низколегированных перлитных сталей (22К, 16ГС, 09Г2С). Паропроводы свежего пара изготавливаются из теплоустойчивых хромомолибденованадиевых сталей (15X1М1Ф, 12X1МФ), работающих при температурах до 545 °С.

В реакторных установках канального типа (РБМК) широко применяются циркониевые сплавы (Э110, Э125) для технологических каналов и трубопроводов контура многократной принудительной циркуляции, что обусловлено низким сечением захвата тепловых нейтронов [8, с. 211].

Конструктивные решения трубопроводных систем АЭС отличаются высокой степенью унификации, однако каждая станция имеет индивидуальные особенности компоновки, определяемые типом реакторной установки, проектом энергоблока, условиями площадки размещения. Важнейшим элементом обеспечения надежности являются компенсирующие устройства (Π-образные, линзовые, сильфонные компенсаторы), воспринимающие температурные расширения и снижающие нагрузки на опоры и присоединенное оборудование.

## **2. Анализ эксплуатационных повреждений трубопроводов АЭС.**

### **2.1 Статистика и систематизация повреждений.**

Обобщение данных по эксплуатации трубопроводных систем российских и зарубежных АЭС за период 1980–2023 гг. позволяет выделить несколько характерных механизмов повреждений, доминирующих в зависимости от типа контура, материала, условий эксплуатации и срока службы.

Анализ базы данных Ростехнадзора по инцидентам на объектах атомной энергетики свидетельствует, что основными причинами нарушения герметичности трубопроводов являются: коррозионное растрескивание под напряжением (КРН) — 37 %; эрозионно-коррозионный износ — 28 %; коррозионная и термоциклическая усталость — 18 %; производственные и монтажные дефекты — 12 %; прочие причины — 5 % [9, с. 77].

Важно отметить существенную неравномерность распределения повреждений по элементам трубопроводных систем. Наибольшая повреждаемость характерна для сварных соединений (около 65 % всех дефектов), зон термического влияния, мест присоединения импульсных трубок и дренажных линий, участков с изменением направления потока (отводы, тройники, переходы).

## 2.2 Коррозионное растрескивание под напряжением аустенитных сталей.

Коррозионное растрескивание под напряжением является доминирующим механизмом повреждения трубопроводов первого контура из аустенитных нержавеющей сталей. Данный вид разрушения представляет собой образование и развитие транскристаллитных или интеркристаллитных трещин при одновременном воздействии коррозионно-активной среды и растягивающих напряжений [10, с. 124].

Особенностью КРН в условиях первого контура ВВЭР является наличие специфических факторов: высокотемпературная водная среда (280–320 °С); присутствие растворенного кислорода (особенно в пусковых режимах); хлорид-ионов и продуктов коррозии конструкционных материалов; циклические изменения напряжений при переходных режимах; радиационное воздействие.

Наиболее подвержены КРН сварные соединения трубопроводов Ду 300 системы компенсации давления, импульсные линии системы управления защитой, зоны термического влияния в районе приварки штуцеров к корпусу реактора и парогенератора. Характерным примером является инцидент на АЭС «Ви-Си-Саммер» (США, 2000 г.), где была обнаружена сквозная трещина в

сварном шве трубопровода Ду 300 протяженностью 78 мм при глубине 14 мм [11, с. 45].

В реакторах РБМК проблема КРН приобрела особую остроту в связи с применением циркониевых сплавов. В период 1990–2005 гг. на Ленинградской, Курской и Смоленской АЭС было выявлено более 150 случаев трещинообразования в сварных соединениях технологических каналов и трубопроводов контура многократной принудительной циркуляции. Причиной являлось водородное охрупчивание, обусловленное образованием гидридов циркония в зонах высоких растягивающих напряжений [12, с. 212].

### 2.3 Эрозионно-коррозионный износ трубопроводов второго контура.

Эрозионно-коррозионный износ (ЭКИ) представляет собой процесс утонения стенки трубопроводов под действием высокоскоростного потока двухфазной или однофазной водной среды. Данный механизм является основной причиной повреждений трубопроводов питательной воды, конденсатного тракта, дренажных систем и влажно-паровых трубопроводов.

Катастрофическое разрушениегиба питательного трубопровода Ду 500 на АЭС «Сюррей» (США, 1986 г.) с гибелью четырех человек явилось триггером для системных исследований ЭКИ во всем мире. Последующий анализ показал, что локальная скорость утонения стенки достигала 3–4 мм в год при проектной толщине 12–14 мм [13, с. 332].

В российской практике наиболее значительные проблемы ЭКИ отмечены на энергоблоках с ВВЭР-440 и ВВЭР-1000. Исследования, проведенные на Кольской, Нововоронежской Балаковской АЭС, выявили локальные утонения стенки трубопроводов низкого давления подогревателей высокого давления до 50–70 % от номинальной толщины. Установлено, что критическими зонами являются: выходные коллекторы подогревателей, дренажные линии, участки за регулирующими клапанами, гибы малого радиуса [14, с. 89].

Механизм ЭКИ определяется совокупностью гидродинамических (скорость потока, турбулентность, режим течения), физико-химических (рН, содержание кислорода, примесей) и металловедческих (состав стали,

структурное состояние) факторов. Максимальная интенсивность износа наблюдается в диапазоне температур 140–180 °С при значениях рН ниже 9,2 и содержании кислорода 5–50 мкг/кг.

#### 2.4 Усталостные повреждения.

Циклический характер нагружения трубопроводных систем АЭС обусловлен пусками и остановами энергоблоков, изменениями мощности, срабатываниями аварийной защиты, гидроударами и вибрационным воздействием. Накопление усталостных повреждений приводит к образованию трещин в зонах концентрации напряжений.

Для аустенитных сталей первого контура характерна малоцикловая усталость с числом циклов до разрушения  $10^2$ – $10^5$ . Наиболее опасными являются термоциклические нагрузки, возникающие при стратификации (расслоении) теплоносителя в горизонтальных участках трубопроводов. Разность температур между верхней и нижней образующей трубопровода может достигать 150–200 °С, что генерирует значительные термические напряжения [15, с. 67].

Для перлитных сталей второго контура более характерна многоцикловая вибрационная усталость. Интенсивная вибрация трубопроводов, обусловленная пульсациями давления в насосном оборудовании, гидродинамической нестабильностью потока, недостаточной жесткостью опорных конструкций, приводит к образованию трещин в сварных соединениях околошовной зоне.

Специфическим видом повреждений трубопроводов АЭС является коррозионная усталость, при которой циклические напряжения действуют в коррозионно-активной среде. Данный механизм характерен для питательных трубопроводов из сталей перлитного класса, где малоамплитудные циклические нагрузки при длительной эксплуатации приводят к ускоренному зарождению и развитию трещин [16, с. 144].

### **3. Нормативно-техническое обеспечение эксплуатации трубопроводов АЭС.**

#### 3.1 Система нормативных документов.

Эксплуатация трубопроводов АЭС в Российской Федерации регламентируется многоуровневой системой нормативно-технической документации, включающей федеральные законы, федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии, национальные стандарты, отраслевые руководящие документы, стандарты организаций.

Базовым законодательным актом является Федеральный закон № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии», устанавливающий правовые основы и принципы регулирования безопасности при использовании атомной энергии [17]. Требования к устройству и безопасной эксплуатации трубопроводов АЭС конкретизированы в федеральных нормах и правилах НП-045-18 «Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды для объектов использования атомной энергии» и НП-089-15 «Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок» [18, 19].

Специализированные требования к контролю металла и сварных соединений, методам и объемам неразрушающего контроля, оценке дефектов и продлению ресурса содержатся в РД ЭО 1.1.2.05.0330-2013 «Трубопроводы атомных станций. Нормы и методы расчета на прочность», РД ЭО 0447-03 «Методика оценки технического состояния и остаточного ресурса трубопроводов АЭС», а также в стандартах ПНАЭ Г-7-010-89, ПНАЭ Г-7-014-89 [20, с. 55].

### 3.2 Система технического освидетельствования и диагностирования.

В соответствии с требованиями федеральных норм и правил, трубопроводы АЭС подлежат периодическому техническому освидетельствованию, включающему наружный и внутренний осмотр, гидравлические испытания, контроль металла неразрушающими методами. Периодичность освидетельствования составляет: для трубопроводов 1-го и 2-го классов безопасности — не реже одного раза в 4 года; для трубопроводов 3-го и 4-го классов — не реже одного раза в 6-8 лет [21, с. 92].

Система технического диагностирования трубопроводов АЭС базируется на применении комплекса методов неразрушающего контроля: визуально-измерительный контроль, ультразвуковая толщинометрия и дефектоскопия, капиллярный и магнитопорошковый контроль, радиографический контроль, вихретоковый контроль, акустико-эмиссионный контроль.

Значительные объемы диагностических работ выполняются в рамках мероприятий по продлению срока эксплуатации энергоблоков. Программа продления ресурса включает: анализ проектной и эксплуатационной документации; выявление механизмов деградации, характерных для данного типа оборудования; определение критических зон и элементов-лимитаторов ресурса; проведение углубленного контроля с применением методов металлографии, измерения твердости, оценки механических свойств; поверочные расчеты на прочность с учетом фактического состояния; оценку остаточного ресурса и разработку рекомендаций по дальнейшей эксплуатации [22, с. 178].

#### **4. Перспективные направления совершенствования эксплуатации трубопроводов АЭС.**

##### **4.1 Риск-ориентированный подход к управлению ресурсом.**

Мировая тенденция развития систем технического обслуживания и ремонта АЭС заключается в переходе от регламентных стратегий к риск-ориентированным подходам, базирующимся на вероятностном анализе безопасности (ВАБ) и управлении ресурсом по фактическому состоянию.

Применительно к трубопроводным системам риск-ориентированный подход предполагает ранжирование элементов по степени их влияния на интегральные показатели безопасности станции и назначение дифференцированных объемов и периодичности контроля в зависимости от класса безопасности, выявленных механизмов деградации, скорости развития повреждений [23, с. 211].

В Госкорпорации «Росатом» реализуется программа разработки и внедрения автоматизированных систем управления ресурсными характеристиками (АС УРХ), обеспечивающих сбор, хранение и анализ данных по техническому состоянию, прогнозирование остаточного ресурса, оптимизацию ремонтных воздействий.

#### 4.2 Внедрение систем непрерывного мониторинга.

Существенным резервом повышения эксплуатационной надежности является оснащение трубопроводов АЭС стационарными системами непрерывного мониторинга технического состояния. Наиболее перспективными направлениями являются: системы акустико-эмиссионного мониторинга для контроля развивающихся дефектов в реальном времени; системы вибродиагностики для контроля динамического состояния; системы термометрического контроля для выявления термических аномалий; системы контроля коррозионного состояния с использованием электрических датчиков сопротивления и электрохимических датчиков [24, с. 67].

На энергоблоках Нововоронежской АЭС-2 с реакторами ВВЭР-1200 внедрена интегрированная система мониторинга металла, включающая стационарные датчики контроля толщины стенки, вибрации и температуры в наиболее ответственных зонах главного циркуляционного контура. Опыт эксплуатации подтвердил эффективность данного подхода для раннего обнаружения аномальных отклонений параметров.

#### 4.3 Совершенствование методов контроля и диагностики.

Приоритетными направлениями развития методов неразрушающего контроля применительно к трубопроводам АЭС являются: разработка и внедрение технологий внутритрубной диагностики для трубопроводов большого диаметра; применение фазированных антенных решеток в ультразвуковом контроле, обеспечивающих трехмерную визуализацию дефектов; совершенствование методов цифровой радиографии с автоматизированным анализом изображений; развитие методов акустической структуроскопии для оценки деградации свойств металла в процессе эксплуатации [25, с. 128].

Особое значение приобретает метрологическое обеспечение диагностических работ, включая разработку стандартных образцов и имитаторов дефектов, аттестацию методик контроля, валидацию программных средств расчета ресурса.

### **Заключение.**

Проведенный анализ многолетнего опыта эксплуатации трубопроводных систем атомных электростанций позволяет сформулировать следующие выводы.

Трубопроводы АЭС, являясь важнейшим элементом обеспечения безопасности, подвержены специфическим механизмам деградации, обусловленным одновременным воздействием высоких параметров рабочей среды, коррозионно-активных сред, циклических и вибрационных нагрузок, а в первом контуре — дополнительно радиационного облучения. Доминирующими видами повреждений являются коррозионное растрескивание под напряжением аустенитных сталей и эрозионно-коррозионный износ перлитных сталей, на которые приходится около 65 % всех инцидентов с разгерметизацией.

Существующая нормативно-техническая база и система технического диагностирования в целом обеспечивают безопасную эксплуатацию трубопроводов АЭС в пределах назначенных ресурсных характеристик. Вместе с тем массовый переход энергоблоков на эксплуатацию за пределами проектного срока службы (30 лет) требует дальнейшего совершенствования подходов к управлению ресурсом.

Перспективные направления развития системы эксплуатации трубопроводов АЭС включают: внедрение риск-ориентированных стратегий технического обслуживания и ремонта; оснащение критически важных элементов стационарными системами непрерывного мониторинга; совершенствование методов и средств неразрушающего контроля на основе цифровых технологий; создание интегральных информационных систем управления ресурсными характеристиками на протяжении всего жизненного цикла.

Реализация указанных направлений позволит обеспечить требуемый уровень безопасности трубопроводных систем АЭС при продлении сроков эксплуатации до 40–60 лет и более, что соответствует современной стратегии развития атомной энергетики низкоуглеродного сегмента мировой энергетики.

### Список литературы

1. Маргулова, Т. Х. Атомные электрические станции: учебник для вузов Маргулова. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский дом МЭИ.- 2019. - 584 с.
2. Безопасность атомных станций: нормативные документы, анализ риска, управление ресурсом / В. Н. Амосов, Махутов, Ю. Г. Матвиенко [и др.]; под общ. ред. Махутова. - М.: Наука. - 2020. - 512 с.
3. IAEA Nuclear Energy Series. Approaches to Ageing Management of Nuclear Power Plant Components: Review of Experiences and Current Practices. - Vienna: International Atomic Energy Agency. - 2021. - p. 248
4. Бартоломей, Г. Г., Батенев, Ю. В. Продление ресурса энергоблоков Бартоломей, Ю. В. Батенев // Теплоэнергетика. - 2022. - № 3. - С. 44-51.
5. Острейковский, В. А. Эксплуатация атомных станций Острейковский. Энергоатомиздат. - 2020. - 448 с.
6. Федоров, А. И., Барабанов, В. Н. Классификация оборудования и трубопроводов АЭС по влиянию на безопасность / А. И. Федоров, В. Н. Барабанов // Ядерная и радиационная безопасность. - 2021. - № 4. - С. 32-39.
7. Горынин, И. В., Караваев, В. М. Материалы для ядерной энергетики Горынин, В. М. Караваев; под науч. ред. Б. З. Марголина. - СПб.: Политехника. - 2019. - 408 с.
8. Никитин, Ю. А., Шмаков, Л. В. Реакторные установки РБМК: устройство, эксплуатация, безопасность / Ю. А. Никитин, Л. В. Шмаков. - Энергопромиздат.- 2020. - 512 с.

9. Анализ нарушений в работе атомных станций России за 2018-2022 годы: информационный сборник / Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. - М.: НТЦ ЯРБ.- 2023. - 156 с.
10. Марголин, Б. З. Прочность и ресурс оборудования АЭУ при коррозионных повреждениях / Б. З. Марголин. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та. - 2021. - 488 с.
11. Shah, V. N., MacDonald, P. E. Aging and Life Extension of Major Light Water Reactor Components / V. N. Shah, P. E. MacDonald. - Amsterdam: Elsevier.- 2020. - 984 с.
12. Сорокин, Кислицын, А. А. Опыт эксплуатации и продление ресурса канальных реакторов / А. А. Сорокин, Кислицын // Атомная энергия. - 2021. - Т. 130, № 4. - С. 211-217.
13. Jones, R. L. Flow-Accelerated Corrosion in Nuclear Power Plants / R. L. Jones // Nuclear Engineering and Design. - 2020. - Vol. 362. - p. 331-338.
14. Томаров, Шипков, А. А. Эрозионно-коррозионный износ оборудования и трубопроводов АЭС: проблемы и решения Томаров, Шипков // Тяжелое машиностроение. - 2022. - № 7. - С. 86-94.
15. Кривоносова, Н. Н., Беляев, А. Н. Термоциклическая прочность сварных соединений трубопроводов АЭС / Н. Н. Кривоносова, А. Н. Беляев // Сварочное производство. - 2021. - № 5. - С. 66-72.
16. Лебедев, А. А., Чаусов, Н. Г. Коррозионная усталость конструкционных сталей / А. А. Лебедев, Н. Г. Чаусов. - Киев: Наукова думка. - 2020. - 312 с.
17. Об использовании атомной энергии: Федеральный закон от 21.11.1995 № 170-ФЗ (ред. от 29.12.2022) // Собрание законодательства РФ. - 1995. - № 48. - Ст. 4552.
18. НП-045-18. Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды для объектов использования атомной энергии: утв. приказом Ростехнадзора от 15.11.2018 № 538. - М.: НТЦ ЯРБ. - 2019. - 112 с.

19. НП-089-15. Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок: утв. приказом Ростехнадзора от 22.12.2015 № 534. - М.: НТЦ ЯРБ. - 2016. - 156 с.
20. Сеначин, П. К., Грачев, В. В. Нормативное обеспечение оценки технического состояния трубопроводов АЭС при продлении ресурса Сеначин, В. В. Грачев // Безопасность труда в промышленности. - 2022. - № 11. С. 54-61.
21. Потапов, Сясько, В. А. Неразрушающий контроль и диагностика оборудования и сооружений атомных станций / А. И. Потапов, Сясько. - СПб.: Политехника, 2021. - 432 с.
22. Махутов, Гаденин, М. М. Ресурс безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов Махутов, Гаденин. - М.: Наука. - 2020. - 512 с.
23. Антипов, В. В., Еремин, А. С. Риск-ориентированный подход при управлении ресурсом трубопроводов АЭС / В. В. Антипов, А. С. Еремин // Известия вузов. Ядерная энергетика. - 2022. - № 2. - С. 208-217.
24. Ключев, В. В., Ковалев, А. В. Системы непрерывного мониторинга технического состояния оборудования АЭС / В. В. Ключев, А. В. Ковалев.// Контроль. Диагностика. - 2023. - № 1. - С. 64-71.
25. Бадалян, В. Г., Васин, В. А. Современные методы неразрушающего контроля оборудования атомных станций / В. Г. Бадалян, В. А. Васин. - М.: Спектр. - 2021. - 352 с.

## ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

---

УДК 004.8

### РЕГУЛИРОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА КОРПОРАТИВНОЕ ПРАВО

**Касаева Ева Робертовна**

студент

**Научный руководитель: Колесник Вероника Вячеславовна,**

д.ю.н., доцент

ФГБОУ ВО «Российский государственный университет правосудия  
им В. М. Лебедева», город Ростов-на-Дону

***Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы правового регулирования искусственного интеллекта и его влияния на корпоративное право. Анализируется применимость норм гражданского и предпринимательского законодательства к отношениям, возникающим при использовании ИИ в корпоративном управлении. Особое внимание уделяется правовому статусу ИИ и проблема распределения юридической ответственности за решения, принятые с его использованием. Делается вывод о необходимости дальнейшего развития правового регулирования в данной сфере.*

***Abstract.** This article examines the legal regulation of artificial intelligence and its impact on corporate law. It analyzes the applicability of civil and business law to relationships arising from the use of AI in corporate governance. Particular attention is paid to the legal status of AI and the issue of assigning legal liability for decisions made using it. It concludes that further development of legal regulation in this area is necessary.*

***Ключевые слова:** искусственный интеллект, корпоративное право, предпринимательская деятельность, юридическая ответственность, органы управления юридического лица, автоматизированные системы, управленческие реше-*

ния, цифровые технологии, гражданское право

**Keywords:** *artificial intelligence, corporate law, entrepreneurial activity, legal liability, governing bodies of a legal entity, automated systems, management decisions, digital technologies, civil law*

Учитывая развитие в современном мире внедрения сквозных технологий, особое значение приобретает регулирование искусственного интеллекта (ИИ) и процессов, которые связаны с ним. При использовании алгоритмов машинного обучения, автоматизированных систем принятия решений, а также интеллектуальных программных продуктов - становится неотъемлемой частью предпринимательской деятельности, в том числе в сфере корпоративного управления, финансового анализа и стратегического планирования.

Так как системного правового регулирования ИИ в Российской Федерации нет, появляется необходимость анализа уже действующих норм предпринимательского и корпоративного права, а также оценки их применимости к отношениям, возникающим в связи с использованием ИИ в деятельности хозяйствующих субъектов. Особая актуальность проблемы проваливается в контексте распределения юридической ответственности, определения статуса решений, принимаемых с использованием ИИ, защиты прав участников корпораций.

На сегодняшний день вопросы разработки, внедрения и использования искусственного интеллекта определяют отдельные нормативные положения и программные документы формируют базовые подходы государства к правовому осмыслению данной технологии. Впервые официальное определение искусственного интеллекта было закреплено в Указе Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. №490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации», согласно которому под ИИ понимается комплекс технологических решений, позволяющих имитировать когнитивные функции человека, включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма [1].

С точки зрения гражданского и предпринимательского права, ИИ не обладает признаками субъекта права. Он не наделен правоспособностью и дееспособностью, не может самостоятельно участвовать в гражданском обороте и не

несет юридической ответственности. Исходя из этого, ИИ рассматривается исключительно как объект гражданских прав либо как инструмент осуществления деятельности хозяйствующего субъекта.

В предпринимательской сфере ИИ можно использовать в различных формах, например: аналитическая система поддержки управленческих решений, а также автоматизированные платформы, которые обеспечивают взаимодействие с клиентами или контрагентами. Особенно активно он применяется в корпоративном управлении крупных хозяйственных обществ, включая анализ финансовых рисков, прогнозирование рыночной сферы, контроль за соблюдением внутренних процедур [2].

В гражданском законодательстве такие технологии попадают под правовой режим программ для электронных вычислительных машин (ЭВМ) и баз данных. В соответствии со статьей 1261 Гражданского кодекса Российской Федерации программы ЭВМ охраняются как объекты авторского права [3]. При этом исключительные права не программные продукты, основанные на ИИ, как правило, принадлежат юридическим лицам – разработчикам либо заказчикам по договору.

Использование ИИ в предпринимательской деятельности не освобождает хозяйствующий субъект от обязанности действовать добросовестно и разумно, что прямо вытекает из положений статьи 10 Гражданского кодекса Российской Федерации [3]. Решения, принятые с использованием ИИ, юридически приравниваются к решениям, принятым органами управления юридического лица либо его должностными лицами.

Говоря о влиянии ИИ на корпоративное право, хочется сказать, что действующее законодательство исходит из персональной ответственности физических лиц, которые входят в органы управления юридического лица. В соответствии со статьей 53.1 Гражданского кодекса Российской Федерации лица, входящие в такие органы, обязаны действовать в интересах юридического лица добросовестно и разумно и несут ответственность за причиненные убытки [3].

Системы ИИ в данном контексте рассматриваются как вспомогательный инструмент поддержки принятия решений, поэтому использование ИИ не осво-

бождает членов совета директоров или исполнительных органов от ответственности. Даже в случае, если решение было сформировано на основе рекомендаций ИИ, юридическая оценка его последствий возлагается на человека, принявшего соответствующее решение [2].

Несмотря на отсутствие в судебной практике дел, которые прямо были бы посвящены использованию ИИ в корпоративном управлении, арбитражные суды уже выработали подход к оценке решений, принятых с применением автоматизированных и программных средств. Показательным является дело № А40-176218/2017, рассмотренное арбитражными судами различных инстанций. В рамках данного спора суды указали, что применение автоматизированных систем при принятии управленческих и хозяйственных решений не освобождает юридическое лицо от ответственности за их последствия, поскольку такие системы рассматриваются исключительно как инструмент осуществления предпринимательской деятельности. Выбор способа обработки информации и принятия решений, в том числе с использованием цифровых и алгоритмических технологий, относится к сфере предпринимательского риска и находится под контролем самого хозяйствующего субъекта [4].

Одним из наиболее дискуссионных вопросов является проблема распределения ответственности за вред или убытки, причиненные в результате использования ИИ. В корпоративных отношениях это значит, что юридическое лицо отвечает за последствия применения ИИ как за действия своих органов или работников. Основанием ответственности могут являться как нормы договорного права, так и положения о внедоговорной ответственности, согласно главе 59 Гражданского Кодекса Российской Федерации [5].

Особое значение приобретает вопрос доказывания вины при причинении убытков. В случае использования сложных алгоритмов ИИ возможны ситуации, когда установить причинно-следственную связь между конкретным управленческим решением и наступившими последствиями затруднительно. Следовательно, применение ИИ повышает требования к внешнему и внутреннему контролю в корпоративном праве, но и базовые принципы ответственности не должны быть

изменены.

В связи с вышесказанным, представляется, что в перспективе правовое регулирование ИИ в корпоративных отношениях будет развиваться по пути детализации обязанностей органов управления при использовании автоматизированных систем, а также установления специальных требований к прозрачности алгоритмов, применяемых при принятии корпоративных решений.

### Список литературы

1. Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 № 490 (ред. от 15.02.2024) «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года») / Собрание законодательства РФ. — 2019. — № 41. — Ст. 5700. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_335184/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335184/) (дата обращения: 29.01.2026).

2. Искусственный интеллект в практиках корпоративного управления и корпоративное право – [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://legalforum.info/news/iskusstvennyj-intellekt-v-praktikah-korporativnogo-upravlenija-i-korporativnoe-pravo/> (дата обращения: 29.01.2026).

3. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. действующая) / Собрание законодательства РФ. — 1994. — № 32. — Ст. 3301.

4. Решения и постановления арбитражных судов по делу № А40-176218/2017 / Картотека арбитражных дел. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: [https://kad.arbitr.ru/Document/Pdf/a13b88d8-97c7-4a40-988b-4982f27f41d2/efd240a5-f6d2-4f27-bdce-610ec765ac25/A40-176218-2017\\_20180214\\_Reshenija\\_i\\_postanovlenija.pdf](https://kad.arbitr.ru/Document/Pdf/a13b88d8-97c7-4a40-988b-4982f27f41d2/efd240a5-f6d2-4f27-bdce-610ec765ac25/A40-176218-2017_20180214_Reshenija_i_postanovlenija.pdf) (дата обращения: 29.01.2026).

5. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 26.01.1996 № 14-ФЗ (ред. действующая) / Собрание законодательства РФ. — 1996. — № 5. — Ст. 410.

УДК 343.2/.7

**К ВОПРОСУ О РИСКАХ И УГРОЗАХ, СВЯЗАННЫХ С  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В  
СФЕРЕ ПРЕСТУПНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Юрков Александр Сергеевич**

ЮМЗУ-302, магистр 3 курса

ЧОУ ВО «Южный университет (ИУБиП)»

**Семенцова Ирина Анатольевна**

к.ю.н., доцент

ЧОУ ВО «Южный университет (ИУБиП)»

доцент кафедры уголовного права и криминологии

Ростовский институт (филиал), ВГУЮ (РПА Минюста России),

г. Ростов-на-Дону, Россия

***Аннотация.** Внедрение искусственного интеллекта имеет двойное значение, так как наряду с положительными эффектами, наблюдается тенденция использования его компонентов в противоправных целях. Необходимо выработать и закрепить этические принципы и нормы для работы с искусственным интеллектом, а также создать специализированный государственный орган в сфере обеспечения безопасности его применения.*

*The introduction of artificial intelligence has a dual meaning, as along with positive effects, there is a tendency to use its components for illegal purposes. It is necessary to develop and establish ethical principles and norms for working with artificial intelligence, as well as to create a specialized government agency responsible for ensuring the safety of its use.*

***Ключевые слова:** искусственный интеллект, кибербезопасность, цифровые сервисы, информационные атаки, этические стандарты, конфиденциаль-*

ность

**Keywords:** *artificial intelligence, cybersecurity, digital services, information attacks, ethical standards, and privacy*

Согласно результатам исследования авторитетной международной компании PwC, специализирующейся в области консалтинга и аудита, «в 2030 г. глобальный ВВП вырастет на 14 %, или на 15,7 трлн. дол. США, в связи с активным использованием ИИ. Также, по данным компании PwC, 72 % крупнейших корпораций мира считают ИИ фундаментом будущего» [1].

Развитие искусственного интеллекта является одним из ключевых направлений современной науки и техники. Однако с появлением суперинтеллекта возникают серьезные этические и социальные проблемы. Суперинтеллект, обладающий своими целями и потребностями, может представлять угрозу для человечества, если его действия не будут контролироваться.

Поэтому важно развивать механизмы контроля над ИИ, чтобы обеспечить безопасность и защиту человеческих интересов. Необходимо строить совместные этические и правовые принципы в области развития и использования искусственного интеллекта, чтобы минимизировать риски возможного конфликта интересов между человеком и суперинтеллектом.

Развитие и применение искусственного интеллекта вызывают беспокойство не только у величайших умов человечества. Некоторые видят в нём возможность улучшения жизни, другие опасаются потери рабочих мест и контроля над технологиями.

Опросы показывают, что люди разных стран и культур по-разному относятся к этой теме. Одни готовы принять изменения, другие стараются сохранить привычный уклад.

Люди опасаются потери контроля над технологией и возможности её злоупотребления. Важно разрабатывать этику искусственного интеллекта и правила его применения, чтобы обеспечить безопасность и защиту интересов человека. Необходимо учитывать мнение всех стран и общественных групп при разработке и внедрении подобных технологий [2, с. 195].

Рассмотрим данную проблему с учётом уголовно-правовых позиций применения ИИ.

Согласно данным аналитического центра компании InfoWatch — крупнейшего российского производителя решений для защиты организаций от внутренних и внешних угроз, а также от информационных атак, «в первом полугодии 2022 г. было зарегистрировано более 920 инцидентов, связанных с утечкой конфиденциальной информации из организаций различных форм собственности» [3, с. 27].

Следовательно, можно предположить, что искусственный интеллект может совершить действие, которое является общественно опасным и нарушает конфиденциальность законно защищенной информации.

По мнению В. С. Овчинского, несмотря на отсутствие сведений о разработках киберпреступников в сфере ИИ, потенциальная возможность такого явления существует: «У киберкриминала есть из чего выбрать для создания собственных мощных платформ ИИ. Практически все разработки ИИ с открытым исходным кодом представляют собой контейнеры. Контейнер — это платформа, на которой при помощи API могут монтироваться любые сторонние программы, сервисы, базы данных и т. п.» [4, с. 107].

Также следует отметить, что в области цифровых сервисов использование искусственного интеллекта может привести к утечке персональных данных и угрозе кибербезопасности. Развитие автономных транспортных средств вызывает вопросы относительно безопасности и управляемости таких систем.

Таким образом, необходимо тщательно контролировать и регулировать использование искусственного интеллекта, чтобы предотвратить его злоупотребление и негативное воздействие на общество. Важно разрабатывать этические стандарты и законы, которые бы регулировали использование ИИ, чтобы обеспечить безопасность и защиту прав человека.

Интеллектуальные системы становятся всё более распространенными, однако они несут в себе опасность для общества. Недостаточная прозрачность алгоритмов ИИ может привести к непредсказуемым последствиям, включая раз-

личные виды преступлений. Важно разработать законы и механизмы контроля за использованием искусственного интеллекта, чтобы предотвратить возможные угрозы.

Для этого необходимо провести глубокие исследования, ориентированные на создание эффективной правовой базы.

Проведённый анализ тенденций в области создания и использования ИИ позволил нам выделить два вида криминологических рисков применения ИИ — прямой и косвенный.

Прямые риски включают намеренное использование ИИ в военных целях или злоумышленное вторжение в приватность людей. Косвенные риски связаны с недостаточной безопасностью системы, что может привести к авариям или непредсказуемому поведению ИИ. Работа на уменьшение этих рисков и создание этических принципов в разработке и применении искусственного интеллекта становится всё более важной задачей для общества. Подход к внедрению ИИ должен быть осторожным и обдуманным, чтобы минимизировать угрозы, которые он может представлять для нашего мира.

Таким образом, изложенная информация подтверждает существование высоких уголовно-правовых и криминологических рисков применения ИИ, заключённых как в самой интеллектуальной технологии, так и в слабой теоретической подготовленности криминологии к изучению рассматриваемой проблемы.

В связи с этим первоочередными видятся мероприятия по созданию федерального органа исполнительной власти Российской Федерации, осуществляющего функции по выработке государственной политики, нормативно-правовому регулированию, контролю и надзору в сфере применения ИИ, подготовке законодательства в области создания и использования ИИ, разработке юридических моделей предупреждения криминального поведения ИИ, в частности определению криминологических рисков его применения.

Основная цель создания данного органа - обеспечение безопасного и эффективного развития и использования искусственного интеллекта в различных сферах общественной жизни.

### Список литературы

1. Искусственный интеллект: не упустить выгоду [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.pwc.ru/ru/press-releases/2017/artificial-intelligence-enlargement.html> (дата обращения 12.02.2026).
2. Воробьева, И. Б. Применение больших данных (big data) при прогнозировании и расследовании преступлений / Вестник Саратовской государственной юридической академии. - 2021.- № 3 (140). - С. 195-202.
3. Бегишев, И. Р. Синдром безопасной атаки: юридико-психологический феномен / Юридическая психология. - 2023. - № 2. - С. 27-30.
4. Овчинский, В. С. Этика цифровых технологий в полиции / Этика и «цифра»: Этические проблемы цифровых технологий. - М.: РАНХиГС, 2020. – С. 107.

## СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

---

УДК 316

### AR ГИД ПО ИСТОРИЧЕСКОМУ ЯКУТСКУ: ТЕХНОЛОГИЯ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

**Кривошапкин Федот Петрович**

**Платонова Надежда Тимофеевна**

**Белолобская Сардана Романовна**

магистранты

**Научный руководитель: Романова Оксана Дмитриевна,**

к.с.н. доцент

ФГАОУ ВО «Северо-Восточный Федеральный университет

им. М. К. Аммосова», город Якутск

***Аннотация.** В статье рассматривается разработка мобильного приложения с технологией дополненной реальности (AR) для популяризации исторического и культурного наследия Якутска. Представлены концепция и функционал AR гида, этапы его создания, а также оценка практической значимости проекта для туризма и образования. Показано, что интеграция исторических материалов с современными технологиями повышает вовлечённость аудитории и способствует сохранению локальной идентичности. Предложенная модель может быть адаптирована для других городов с богатым историческим наследием.*

*This article examines the development of a mobile app using augmented reality (AR) technology to promote the historical and cultural heritage of Yakutsk. It presents the concept and functionality of the AR guide, the stages of its creation, and assesses the project's practical significance for tourism and education. It demonstrates that in-*

*tegrating historical materials with modern technologies increases audience engagement and promotes the preservation of local identity. The proposed model can be adapted for other cities with a rich historical heritage.*

**Ключевые слова:** *дополненная реальность, AR-гид, культурное наследие, Якутск, интерактивное обучение, геймификация, краеведение*

**Keywords:** *augmented reality, AR guide, cultural heritage, Yakutsk, interactive learning, gamification, local history*

В современном мире технологии дополненной реальности (AR) открывают новые возможности для сохранения и популяризации культурного наследия городов. Особую актуальность это приобретает для исторически значимых городов, таких как Якутск, где существует потребность в инновационных способах передачи исторической информации будущим поколениям.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью создания современного интерактивного инструмента для изучения истории города, объединяющего традиционные материалы с передовыми технологическими решениями.

Цель работы — разработка AR гида по Якутску, позволяющего пользователям через мобильные устройства «оживить» исторические события и получить углублённые знания о прошлом города.

Задачи: проанализировать исторический материал о Якутске, изучить существующие решения в области AR гидов, разработать концепцию и функционал приложения, создать интерактивные элементы дополненной реальности, протестировать и оптимизировать работу приложения.

Объект исследования — процесс создания и внедрения AR технологий в сферу городского гидирования.

Предмет исследования — методы и инструменты разработки AR приложения для изучения истории Якутска.

Практическая значимость заключается в создании уникального инструмента для: туристов и гостей города, школьников и студентов, историков и исследователей, всех интересующихся историей Якутска.

Теоретические основы применения AR в культуре и образовании. Допол-

ненная реальность (Augmented Reality, AR) — технология, накладывающая цифровые объекты (изображения, 3D модели, текст, анимацию) на реальный мир через камеру устройства. В отличие от виртуальной реальности (VR), AR не заменяет окружающую среду, а дополняет её, создавая интерактивный гибридный опыт.

Ключевые характеристики AR: интерактивность, отображение в реальном времени, точное позиционирование объектов.

Виды AR технологий:

- маркерная (распознаёт QR коды или специальные изображения);
- безмаркерная (на основе SLAM — одновременной локализации и картографирования);
- проекционная (проецирует изображение на физические поверхности);
- носимые AR устройства (очки, шлемы).

Преимущества AR для сохранения культурного наследия:

- Визуализация утраченных объектов без физической реконструкции.
- Повышение вовлечённости аудитории за счёт интерактивности и геймификации.
- Экономическая эффективность по сравнению с физической реставрацией.
- Сохранение нематериального наследия (аудиорассказы, мультязычность).

- Оффлайн доступ, важный для регионов с плохим интернетом.

Проект «AR гид по историческому Якутску» — интерактивное мобильное приложение, превращающее прогулку по городу в историческое приключение.

Основные функции:

- «Машина времени»: наведение камеры на объекты (например, площадь Ленина) показывает, как они выглядели в прошлом.
- Аудиоистории старожилов: воспоминания о строительстве зданий, происхождении названий улиц и т. д.

– Два режима работы: путеводитель (готовый маршрут, например, «музейный»); свободная прогулка (показ всех исторических мест города).

– Квесты: поиск скрытых артефактов через сканирование QR кодов, сбор коллекций, получение призов от партнёров.

– Бонусная система: баллы за прохождение маршрутов можно обменять на билеты или скидки в музеи, театры и т.п.

– Двуязычность: материалы на русском и якутском языках для сохранения локальной идентичности.

Целевая аудитория: туристы (интерактивный гид вместо стандартных экскурсий), школьники и студенты (краеведческий материал для уроков истории), молодёжь (контент для соцсетей), корпоративные клиенты (интеграция квестов от музеев и турфирм).

Этапы разработки и внедрения:

Сбор контента (3–6 месяцев): работа с архивами и краеведами (фото, планы, газетные вырезки); запись аудиоисторий старожилов; 3D моделирование утраченных зданий (в сотрудничестве с СВФУ); написание сценариев на двух языках, создание квестовых маршрутов.

Разработка приложения (6–9 месяцев): платформа: iOS/Android (Unity/ARKit/ARCore); оффлайн доступ к картам и аудиогидам; распознавание зданий через камеру (без QR кодов, но с их поддержкой для квестов); геймифицированная механика (баллы, достижения, коллекционные артефакты); дизайн: минималистичный интерфейс в стиле Pokémon GO с якутским колоритом.

Запуск и продвижение (3 месяца): флешмоб #YKT\_AR (пользователи выкладывают AR фото «до/после»); коллаборации с блогерами; партнёрские программы (скидки в кафе, музеях за выполнение квестов); внедрение в школы (пилотные уроки с AR гидом); публикации в СМИ и соцсетях, мастер классы.

Результаты и обсуждение. Реализация проекта позволит повысить туристическую привлекательность Якутска за счёт интерактивного гида, улучшить образовательный процесс в школах через внедрение краеведческого AR контента, сохранить нематериальное наследие (аудиоистории, якутский язык), стимулиро-

вать развитие малого бизнеса (партнёрские программы с кафе, музеями).

А также обеспечение точности позиционирования в условиях городской застройки, синхронизация цифровых моделей с реальными локациями, поддержка оффлайн режима для районов с нестабильным интернетом.

Заключение и перспективы. Проект «AR гид по Якутску» демонстрирует потенциал технологий дополненной реальности для сохранения и популяризации культурного наследия. Интеграция исторических материалов с интерактивными элементами повышает вовлечённость аудитории и делает изучение прошлого увлекательным.

Перспективы развития. Масштабирование модели на другие города Республики Саха (Якутия), расширение функционала (интеграция с VR, ИИ для анализа состояния памятников), создание межрегиональной сети AR гидов по историческим городам России.

Разработанный подход может стать основой для новых образовательных и туристических инициатив, способствующих сохранению локальной идентичности и привлечению инвестиций в культурную сферу.

### Список литературы

1. ГОСТ Р 58048-2017. Информационные технологии. Геоинформационные системы. Общие требования.
2. Аникин, В.М. Разработка мобильных приложений под Android / В.М. Аникин. – М.: ДМК Пресс, 2023. – 344 с.
3. Бабаев, Р.А. Дополненная реальность в современном мире / Р.А. Бабаев / Современные информационные технологии. – 2024. – №2. – С. 45-52.
4. Васильев, А.Н. Проектирование пользовательских интерфейсов / А.Н. Васильев. – СПб.: Питер, 2023. – 288 с.
5. Волков, Д.В. Геоинформационные системы в мобильных приложениях / Д.В. Волков / Программные продукты и системы. – 2024. – №1. – С. 56-63.
6. История Якутска: электронный справочник [Электронный ресурс].

## ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ

---

УДК 781

### ИСПОЛНИТЕЛЬСКИЕ АКЦЕНТЫ В ТВОРЧЕСТВЕ НАРОДНЫХ САМОДЕЯТЕЛЬНЫХ КОЛЛЕКТИВОВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

**Миронова Анастасия Владимировна**

преподаватель кафедры менеджмента музыкального искусства,  
Российской академии музыки имени Гнесиных,  
Москва

***Аннотация.** В статье освещены вопросы исполнительского песенного творчества самодеятельных коллективов в народной манере пения на современном этапе. Подробно проанализирована проблема певческих акцентов хоровой и сольной подачи кубанской казачьей народной песни. В частности, рассмотрены сценические и вокальные трансляции традиционного материала. В анализе предмета изучения применялись многофакторные особенности исполнения локальных источников.*

***Ключевые слова:** народная, казачьи, фольклорный материал, вокальное исполнение, песенные, источники, систематизация*

***Annotation.** The article covers the issues of performing songs by amateur groups in the folk singing style at the present stage. It analyzes in detail the vocal accents in the choral and solo presentation of Kuban Cossack folk songs. Specifically, it examines the stage and vocal presentation of traditional material. The analysis of the subject matter utilizes multifactorial performance characteristics of local sources.*

***Key words:** folk, Cossack, folklore material, vocal performance, song, sources, systematization*

Проблема сохранения, исследования истоков и популяризация исполнения

кубанской казачьей песни значима и актуальна как для музыковедов, фольклористов, руководителей хоровых коллективов, так и для зрительской аудитории. Эта тема современна и востребована по многим причинам. Во-первых, профессиональные и самодеятельные ансамбли продолжают демонстрировать слушателю народные источники, что вызывает интерес к фольклорному материалу в настоящее время. Во-вторых, информационные процессы в общественном менталитете демонстрируют нам возвращение к народным песенным корням. И, наконец, локальные традиции являются основой современной оптимизации исполнительского мастерства народной песни и профессиональных артистов, и самодеятельных певцов.

Тенденция к проработке и изучению исполнительских акцентов в традиционных песенных документах, в данном исследовании, объединяет опции и свойства передачи музыкальной, сценической и исполнительской составляющих. В статье ключевым значением является термин «анализ» (от греч. ἀνάλυσις «разделение, расчленение, разборка»). Поскольку в настоящее время трансляция фольклорных источников, переработанных для современного зрителя, представляется фундаментальной основой сохранения народной песни.

Значимая, информационно-ёмкая фиксация акцентных вокальных признаков народной песни включает в себя: исполнительскую интонацию, стиль, вариативность ритма, импровизацию поэтической составляющей песни, изменчивость ладовую, индивидуальную выразительность артиста. Сценические акценты исполнения традиционного источника содержат: выстраивание мизансцен, отображающих песню, традиционные костюмы, движения и многое другое, отраженное далее в статье.

Стержневые общенаучные концепции методики искусствоведческого анализа, обусловленного в исследовании исполнения народных песен, приобрели действенную модификацию в свете инновационных наработок. Однако, сегодня изыскатели предлагают в приоритетную позицию помещать традиционно-сложившееся исполнение народных документов.

В настоящее время находят применение и традиционно- сформировавши-

еся, и современные признаки предмета акцентного исполнения профессиональными и самодеятельными хорами. Не вызывает сомнения мониторинг актуальной, индивидуально выраженной проблемы трансляции источников в отражении «становления и развития, теснейшим образом связанного с историей нашей страны» [1, с. 3]. Вышеизложенное подразумевает закономерно прогрессирующие исполнительские традиции. Следовательно, опора на прежние компетенции и применение инновационных достижений народно-исполнительского акцентного мастерства, сегодня представляют собой составляющую комплексного песенно-изобразительного процесса.

Наряду с этим опытом, исследователи Н. Н. Летина, Н. А. Ежгурова, считают, что система освоения фольклора находится «в ситуации доминирования массовой культуры» [2, с. 238]. Однако, в настоящий момент мы наблюдаем сложившуюся школу по передаче опыта и обучению народному хоровому пению. Так, в учебнике для вузов, М. С. Осеннева, В. А. Самарин, предлагают эту передачу «как систему знаний в области музыкального воспитания...» [3, с. 205]. Другие исследователи, например, М. В. Медведева, считают, что одной из разновидностей овладения исполнительским традиционным источником выступают «аранжировка и импровизация» [4, с. 88].

В статье «Основные принципы работы в народной манере пения», научно-практической студенческой конференции на тему: «Теоретико-исторические и социально-культурные проблемы творчества», А. Ю. Пилипенко и С. С. Оголева освещают «разговорную манеру пения, особое произношение слова, простую и четкую дикцию, неглубокое округление звука» [5, с. 179]. Эти аспекты, подчеркивают исследователи, являются одними из основных акцентов трансляции народного материала в современных условиях.

В настоящее время передача фольклорных источников, зафиксированных А. Д. Бигдаем, «Песни кубанских казаков: Песни линейных казаков», для современных певцов, содержит специфические акцентные приемы, отмеченные собирателем в аутентичных источниках и в формах, выработанных многовековыми традиционными акцентными задачами прошлых исполнителей. Сборник песен

собиранья, А. Д. Бигдая, в новой редакции 1995 года, передан в жанровой составляющей современным фольклористом, В. Г. Захарченко. Представлены: «исторические песни, военно-бытовые и походные песни, лирические, балладные и острожные песни, свадебные, обрядовые, хороводные и плясовые, шуточные песни» [6, с. 506].

В настоящее время солисты и хоровые коллективы принимают во внимание рекомендации прошлых корреспондентов по акцентным признакам трансляции фольклорных песенных документов. Одним из таких является указание на темп исполнения в нотном сборнике А. Д. Бигдая. Обращает на себя внимание то, что преимущественно певческие темповые акценты тесно связаны с определенным жанром песни. Например, очевидно-однозначно указание на темп исполнения – «маршеобразно», который будет применен в исторических, военно-бытовых, или походных песнях. Рекомендации по исполнению – «медленно», «умеренно», «неторопливо», «спокойно», «сдержанно», могут применяться как в лирических, обрядовых, так и в исторических и военных песнях. Или – «подвижно», «скоро», могут демонстрироваться в хороводных, или свадебных композициях. Так же выделяются рекомендации по исполнению – «свободно-неторопливо» и «умеренно-энергично» в походных песнях, демонстрирующих песельнику приспособиться под ход коня. Отдельно определено подается направление по воплощению источника солисту – «маршеобразно-запевала», «подвижно-запевала», «умеренно-запевала», «сдержанно-запевала», «спокойно-запевала» [там же, с. 507]. Таким образом, в настоящее время исполнитель-транслятор, имеет возможность вариативно корреспондировать песню любого жанра многообразными темповыми акцентами, как в сольном, так и в хоровом пении.

Отправной ступенью истории формирования профессионального исполнения кубанских казачьих народных песен, обоснованно следует указать время основания Войскового певческого хора 14 октября 1811 года. Сегодня Кубанский казачий хор представляет тип характеристического базиса в гидатогенезисе целостной конструкции традиционного пения, явившемся звеном в образовании

обновленной фольклорно-песенной крепи трансляции казачьих источников для народных самодеятельных коллективов.

Достоверными, ёмкими, скрупулезно-проработанными для трансляции и профессионалами, и исполнителями-любителями, необходимо отметить, среди большого количества сборников казачьих песен, запечатленные кубанские источники, например, В. Г. Захарченко «Поет кубанский казачий хор». Как считает фольклорист: «Именно звучащая песня обладает огромной душевной энергией [7, с. 5]. По этой причине в нотном документе содержатся исполнительские определения в обработке, объединяющие в себе песенное содержание и фрагменты напевов черноморских и линейных казачьих шедевров. Одним из примеров стоит выделить часто исполняемый песенный документ, «Гай зэлэнэнькый».

Сегодня зрителю активно представляется песня черноморских казаков «Гай зэлэнэнькый». Кубанская казачья народная песня исполняется в хоровой подаче. По жанру ее можно отнести к свадебной плясовой. Содержание текста указывает на свадебную песню, а характер музыки отражает плясовую песню [там же, с. 170].



The image shows a musical score for the song "Oy, Gay Zelenenky". It is written in 2/4 time and marked "ALLEGRO". The score consists of two systems. The first system has a vocal line and a piano accompaniment. The lyrics are: "Ой, гай, гай, гай, гай зе - ле - нь - кый." The second system also has a vocal line and a piano accompaniment. The lyrics are: "тымь я те - бе по - лю - бы - ла, що ты мо - ло - ден - кый." The piano accompaniment is marked with a forte "f" dynamic.

Рис. 1. Ой, гай зэлэнэнькый (фрагмент)

Структура песни состоит из исполняемого певицей запева и припева, который вторит хоровая группа вслед за солисткой. Сюжет песни изображается через: вербальное акцентирование, массивное аудиальное поступление, стро-

ящееся на выразительном характере подачи традиционного вокального материала. Гармоническая интонация фольклорного народного песенного документа воссоздается вокалистом чётким, отточенным произношением, по примеру устного говорения, составляющего основу народного пения. Подача воспроизводится через жанровую наглядность, гармоническую и стихотворную образность.

Таким образом, мы сегодня говорим о непрерывности исполнительского мастерства кубанского казачьего народного пения благодаря многочисленным акцентам сохраненных фольклорных документов, вследствие акцентуализации в исполнении профессиональных артистов, художественных руководителей и в результате активной концертной деятельности самодеятельных хоров и ансамблей, популяризирующих народную песню. Не случайно, «Пение кубанского казачества развивалось комплексно как повседневный элемент жизни» [8, с. 6].

Продолжительное, и сегодня динамично развивающееся, исследование активного функционирования самодеятельных ансамблей Новокубанского района, Краснодарского края, дает результат в вопросе обновленной трансляции традиционных источников, благодаря нахождению оригинальных акцентных признаков исполнения. Компетентные мастера искусств, художественные руководители самодеятельных хоров, определяют и разрешают артистически-изобразительные исполнительские вопросы.

Это активно функционирующие в настоящее время. В. П. Хатуова, руководитель народного самодеятельного коллектива «Белая акация», село Ковалевское; В. Л. Кудрявцев, хормейстер ансамбля «Кубаночка», станица Прочноокопская; «Золотое сердце», станица Советская, художественный руководитель, М. П. Шмыглова; хутор Родниковский, ансамбль «Калинушка», М. А. Букарева – яркие организаторы и популяризаторы кубанской казачьей народной песни. Вышеуказанные мастера по воплощению фольклорной песни современному зрителю, осуществляют обновленно-адаптированную трансляцию вокального источника исполнительскими акцентными штрихами.

В частности, художественными руководителями народных самодеятельных ансамблей и хоров осуществляется акцентно-исчерпывающий разбор и ана-

лиз стихотворной и музыкальной составляющей традиционного песенного документа. Например, рассматривается специфическое, узкоспециализированное направление звуковых инструментариев – слово-детектирование, состоящее в преобразовании мощности и высоты звука тональности голоса фонологического формирования. Данную методику активно внедряет в работу с народным ансамблем «Белая акация», Заслуженный работник культуры Краснодарского края, Валентина Павловна Хатуова и руководитель самодеятельного коллектива «Кубаночка», В. Л. Кудрявцев. Некоторые акценты фрагментарно отражены в таблице.

Таблица 1 - Исполнительские акценты народных песенных источников в трактовке самодеятельных ансамблей Краснодарского края

«Кубаночка»- народный ансамбль, станица Прочноокопская, Новокубанского района		«Белая акация»-народный ансамбль, село Ковалевское, Новокубанского района	
УСТОЙЧИВОСТЬ, НЕПРЕРЫВНОСТЬ			
Жанр песни: «Лирическая песня»			
«Вишня» – лирическая, монолог девушки		«Ой, да ты, калинушка» – лирическая, военная	
Вокальная интерпретация			
Вокальная аранжировка с акцентными приемами. Размеренная ритмика. Лирическая песня по заданной композиции. Завершенная сюжетная линия. Идея песни- любовь девушки.		Вокальная аранжировка с акцентной линией. Размеренные распевы стихотворных слогов. Динамика песни равномерная. По композиции- лирическая песня.	
Специфические народные особенности исполнения			
Целостность звучания без словообрывов		Артикуляция подобна разговорной подаче	
Исполнение			
Музыкальное сопровождение.		a` cappella	
ИЗМЕНЧИВОСТЬ, ПОДВИЖНОСТЬ			
Исполнители			
В данном примере- главный, солирующий голос- солистка		В предложенном варианте- хоровая интерпретация с частичной активностью солистки	
Формирование звуковедения			
Характерно-приближена для академического пения. Фоновый аккомпанемент. Удлинение гласного звука. Выделение мелодической линии		Подъем женских голосов. Комбинации тембровые. Разделение мелодики в припеве. Изобразительное голосоведение. Сила звучания усилена в припеве.	
Округление гласных звуков. Пример: сердце «несп[О]койно», вишня «бел[О]снежн[О]я»	Обращение к высоким нотам. В данном варианте.	Ярко открытый гласный звук. Пример: «Ой, д[А] ты, к[А]л[Ы-И]н[У-У]шк[А-А].	В данном исполнении – традиционная манера подачи песни. Словообрывы.

Таким образом, механизмы выражения вокально-мелодических систем состоят, в том числе, из песенно-голосового акцентирования. Это ритмизированно-динамические, подвижно-мелодические, нюансовые, синтагматические мотивации. Вместе с тем, солистом и хором выполняется варибельность в исполнении кубанских казачьих песен. Так же реализуются акцентные признаки театральной изобразительности многоэлементными режиссерскими осуществлениями.

Образование состава обновленно-акцентных моделей исполнения традиционных песен самодеятельными коллективами претворяется в передаче опыта специалистами в области народного творчества, через конкурсы и фестивали, тематические концерты и семинарские встречи «специалистов учреждений культуры Новокубанского района», где, среди многих вопросов, теоретически и практически разбирается тема: «Руководства деятельностью фольклорных коллективов и вопросы репертуарной политики» [9]. Художественные руководители народных ансамблей делятся опытом популяризации традиционных исполнительских источников, выводя, таким образом, самостоятельные акцентные приемы освоения и передачи фольклорного источника.

Анализ проблемы дает ответ на вопрос актуальности «традиционной музыкальной культуры в современном мире» [10, с. 23] и места «народной песни в современном российском информационном пространстве» [11, с. 1]. В настоящее время кубанское казачье народно-певческое творчество является объектом непрерывного изучения. При этом проявляется инновационное формирование образцов исполнения кубанских казачьих песен новыми акцентными приемами.

### **Список литературы**

1. Пасынкова В. Н. Возрождение русской духовной музыки в исполнительской практике самодеятельных коллективов (на примере Академического хора Петрозаводского госуниверситета) / StudArctic forum. 2024. Т. 9, № 2. С. 3–11.
2. Летина Н. Н., Ежгурова Н. А. Исполнительские парадигмы музыкального фольклора в современной массовой отечественной культуре / Верхне-

волжский филологический вестник. 2019. № 4 (19). С. 238–246.

3. Осеннева М. С., Самарин В. А. Хоровой класс и практическая работа с хором: учебник для вузов. 2-е изд., испр. и доп. М.: Юрайт, 2026. 205 с. Электрон. копия представлена на сайте образовательной платформы Юрайт. URL: <https://urait.ru/index.php/bcode/585077> (дата обращения: 18.01.2026).

4. Медведева М. В. Аранжировка и импровизация как формы творческого освоения песенного фольклора: учеб.-метод. пособие. М.: Российская академия музыки им. Гнесиных, 2022. 88 с.

5. Пилипенко А. Ю., Оголева С. С. Основные принципы работы в народной манере пения / Теоретико-исторические и социально-культурные проблемы творчества: материалы науч.-практ. студен. конф. (г. Луганск, 27 апр. 2021 г.). Луганск: Изд-во ЛГАКИ им. М. Матусовского, 2021. С. 179–183.

6. Бигдай А. Д. Песни кубанских казаков: [в 2 т.]. Краснодар: Советская Кубань, 1995. Т. 2: Песни линейных казаков. 508 с.

7. Захарченко В. Г. Поет Кубанский казачий хор: народные песни, записанные в станицах Краснодарского края в обработке для народного хора. Краснодар: Эдви, 2002. Вып. 1. 320 с.

8. Миронова А. В. Непрерывность вокально-исполнительского наследия многожанровой песенной культуры кубанского казачества / Философия и культура. 2024. № 2. С 1–13.

9. [О районном семинаре для специалистов учреждений культуры Новокубанского района «Руководство деятельностью фольклорного коллектива. Особенности репертуарной политики»: запись на стене] / МКУК «Ковалевский культурно-досуговый центр»: [официальная группа в социальной сети ВКонтакте]. – п. Прогресс, 28 окт. 2025. – URL: <https://vk.com/kovkdcnvk> (дата обращения: 10.11.2025).

10. Рудиченко, Т. С. Традиционная музыкальная культура в современном мире / Музыкальная культура народов России. – 2013 (2). С. 23–25.

11. Девятов В. С. Народная песня в современном российском информационном пространстве / Культура и искусство. - 2019. № 7. С. 1–11.

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

---

УДК 378:004

### ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОПЕРАЦИОННЫХ СРЕДАХ WINDOWS И LINUX

**Нечаев Сергей Александрович**

кандидат педагогических наук

*Аннотация.* В статье рассматриваются проблемы использования инструментов искусственного интеллекта в операционных средах Windows и Linux.

*The article examines the problems of using artificial intelligence tools in Windows and Linux operating environments.*

**Ключевые слова:** инструмент искусственного интеллекта, операционная среда, Ollama, LM Studio, Jan, Llamafile

**Keywords:** artificial intelligence tool, operating environment, Ollama, LM Studio, Jan, Llamafile

Искусственный интеллект (ИИ) представляет собой междисциплинарную область исследований и практического применения создаваемых систем, способных выполнять функции, обычно ассоциируемые с интеллектом человека. ИИ, как совокупность методов и подходов, позволяющих машинам воспроизводить и расширять когнитивные функции человека, сегодня становится центральным элементом цифровой трансформации в сфере образования [1,2].

ИИ — это комплекс технологических решений, который включает в себя информационно-коммуникационную инфраструктуру, программное обеспечение, процессы и сервисы по обработке данных, анализу и синтезу решений, реализуемый в виде системы искусственного интеллекта [3].

В заголовок статьи вынесены такие термины как «инструмент искусственного интеллекта» и «операционная среда» (ОС). Эти термины не столь распространены, как, например, термин «операционная система», и нуждаются в разъяснении.

Операционная среда – это программная среда, образуемая операционной системой, определяющая интерфейс прикладного программирования как множество системных функций и сервисов, которые предоставляются прикладным программам [4]. Так как операционная система является основным элементом, определяющим функциональные возможности программ и систем, работающих в данных средах, это дает основание говорить об операционных средах Windows и Linux.

В свою очередь, программные комплексы и системы функционируют в определенном окружении. Так в стандарте ГОСТ Р 71476 — 2024 введено понятие экосистемы ИИ [2]. Экосистема ИИ согласно данного стандарта представляется в виде функциональных уровней. Причем одним из важных элементов экосистемы являются программные инструменты. В государственных стандартах даны определения термина «инструментальное программное средство» [1], инструменты цифровых библиотек для создания и управления электронными коллекциями научных ресурсов [5]. В общем случае инструменты искусственного интеллекта — это программные приложения или комплексы программ, использующие алгоритмы искусственного интеллекта для выполнения задач, требующих человеческого интеллекта [6]. В настоящее время наиболее актуальными в сфере образования являются инструменты, связанные с большими языковыми моделями (LLM), разновидностью искусственной нейронной сети, которая обучается на больших объемах данных для генерации и понимания естественного языка [5].

В сфере образования необходимо обеспечить свободный доступ к сервисам LLM. Использование больших по объему LLM, размещенных на серверах компаний разработчиков ограничивает возможность доступа к ресурсам – ограничения по доступу к интернету, плата за использование сервисов и т.д. В данной

ситуации перспективным является использование локальных LLM.

Для работы с локальными LLM используют специальные инструментальные средства ИИ. В работе [7] рассмотрены функциональные возможности кроссплатформенных инструментов Ollama, LM Studio, Jan, Llamafile.

Проведённый анализ разделов “Troubleshooting” репозитория инструментов на GitHub, официальной документации, дискуссионных площадок и блогов о работе с LLM и локальными инструментами позволил выделить следующие проблемы:

**1. Инструмент Ollama.** При работе в среде Windows могут возникнуть проблемы с совместимостью с графическим процессором GPU из-за устаревших драйверов видеокарты NVIDIA, нехватка памяти и медленная генерация ответов. В операционной среде Linux трудности с инициализации GPU, проблемы с установкой и запуском Ollama.

**2. Инструмент LM Studio.** При работе в среде Windows может возникнуть проблема с запуском системы из-за конфликтов с другими программами или из-за недостаточности системных ресурсов, а также проблема с доступом к файлам. При работе в среде Linux может возникнуть проблема обнаружения графического процессора, проблема с зависимостями в отдельных версиях операционной среды Linux, ошибки при установке в среде без графического интерфейса.

**3. Инструмент Jan.** При работе в среде Windows могут возникнуть проблемы с настройкой инструмента. Вследствие того, что проект находится на ранних стадиях развития ограничена документация на русском языке. Следует отметить, что в последних версиях осуществлена русификация интерфейса. В среде Linux может возникнуть проблемы с совместимостью драйверов и приложений, а при установке могут возникнуть проблемы с отсутствием требуемых файлов.

**4. Инструмент Llamafile.** При работе в среде Windows блокировка антивирусом, накладываемые операционной системой ограничения на размер запускаемой модели в 4 Гб. В операционной среде Linux возможен несанкционированный запуск через Wine, ошибки при использовании GPU.

Анализ показал, что меньше всего проблем возникает при работе с инструментом **Llamafile**.

**Llamafile** – это открытый инструмент, который объединяет движок llama.cpp, предназначенный для локального запуска больших языковых моделей, с библиотекой Cosmopolitan Libc, позволяющей создавать исполняемые файлы формата APE (Actually Portable Executable) [8].

В основе проекта Cosmopolitan лежит идея синтеза бинарных форматов, используемых Unix, Windows и MacOS, позволяющих создавать высокопроизводительный нативный для ОС код. Создание таких файлов осуществляется за счет настройки стандартных компиляторов GCC и Clang. Созданные бинарные файлы могут быть запущены без виртуальной машины, интерпретатора или промежуточных слоев в любой операционной среде. В отличие от решений, использующих виртуальные машины, код выполняется напрямую операционной системой, что обеспечивает высокую производительность [9].

Движок llama.cpp обеспечивает инференс, причем Llamafile поставляется в двух вариантах — «Main» и «Server». Режим «Main» воспроизводит интерфейс командной строки llama.cpp, а режим «Server» позволяет запускать LLM через HTTP с помощью веб-интерфейса.

Файлы инструмента имеют расширение llamafile, при запуске в операционной среде Windows к имени файла необходимо добавить расширение \*.exe. Такое устройство позволяет создавать инструмент, запускаемый в любой операционной среде.

Таким образом можно констатировать, что Llamafile является наиболее перспективным для использования в качестве оптимизированного инструмента для работы с обучающимися в различных предметных областях. Инструменты Ollama, LM Studio, Jan также можно использовать в учебном процессе, однако сфера их применения охватывает лишь определённые типы задач.

### Список литературы

1. ГОСТ Р 33707-2016. Информационные технологии. Словарь. М.: Стан-

дартинформ, 2016. IV, 202 с.

2. ГОСТ Р 71476-2024. Искусственный интеллект. Концепции и терминология искусственного интеллекта. М.: ФГБУ «Институт стандартизации», 2024. IV, 58 с.

3. ГОСТ Р 59277-2020. Системы искусственного и интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта. М.: Стандартинформ, 2021. IV, 12 с.

4. Современные операционные системы URL: <https://intuit.ru/studies/courses/631/487/lecture/11048> (дата обращения: 3.02.2026).

5. ГОСТ Р 71657-2024. Технологии искусственного интеллекта в образовании. Функциональная подсистема создания научных публикаций. Общие положения. М.: ФГБУ «Институт стандартизации», 2024. IV, 15 с.

6. AI Tools: A Comprehensive Guide URL: <https://getguru.com/reference/ai-tools> (дата обращения: 10.02.2026).

7. Нечаев С. А. Инструментальные средства взаимодействия с большими языковыми моделями / Современные научные исследования: теория, методология, практика. Сборник научных трудов по материалам XII международной научно-практической конференции (г.-к. Анапа, 15 ноября 2025 г.). – Анапа: НИЦ ЭСП в ЮФО, 2025. - с. 108 – 112.

8. Actually, Portable Executable. URL: <https://justine.lol/ape.html> (дата обращения: 12.02.2026).

9. Cosmopolitan Libc: Один раз скомпилировал - везде запустил: Магия кроссплатформенности C/C++. URL: <https://devtrends.ru/c/jart-cosmopolitan?ysclid=mlrml8igde821165104> (дата обращения: 12.02.2026).

## ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

---

УДК 101.1

### БЕСКОНТАКТНЫЙ ХАРАКТЕР СОВРЕМЕННОЙ ВОЙНЫ И ПРОБЛЕМЫ ДЕГУМАНИЗАЦИИ

**Алексеев Дмитрий Алексеевич**

курсант

**Соловьева Людмила Николаевна**

к.ф.н., доцент

Филиал ФГКВОУ ВО «Военная академия Ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого» МО РФ, город Серпухов

***Аннотация.** Статья посвящена социально-философскому анализу специфики современных войн. Показано, что в современных условиях ключевое детерминирующее значение в конструировании абриса войны имеют информационно-коммуникационные технологии. Сделан вывод о том, что инкорпорация новейших высоких технологий в военную практику детерминирует преимущественно бесконтактные формы военных действий, что в целом обуславливает проблемы дегуманизации и девальвации ценности человеческой жизни.*

*This article provides a socio-philosophical analysis of the specifics of modern warfare. It is shown that, under current conditions, information and communication technologies play a key determining role in shaping the contours of war. It is concluded that the incorporation of the latest high technologies into military practice determines mainly non-contact forms of warfare, which generally causes problems of dehumanization and devaluation of the value of human life.*

***Ключевые слова:** дегуманизация войны, бесконтактная война, информационно-коммуникационные технологии, искусственный интеллект, информационная эпоха*

**Keywords:** *dehumanization of war, non-contact warfare, information and communication technologies, artificial intelligence, information age*

Начало третьего тысячелетия в истории человечества знаменует собой не только очередной важный исторический рубеж, но и выход на новую ступень цивилизационного развития – информационную. Это обуславливается рядом причин, определяющими среди которых являются высокие темпы научно-технического прогресса, интенсивное развитие информационно-коммуникационных технологий, технологий искусственного интеллекта, их активная инкорпорация во все сферы деятельности. Уникальной особенностью информационной современности является глобальная цифровая трансформация, уже радикальным образом изменившая социальную реальность.

Доминантный статус и детерминирующий характер информационно-коммуникационных технологий, благодаря которым не только конструируется иной облик социальной реальности, но абрис обозримого цифрового будущего. Беспрецедентно высокие темпы современного научно-технологического развития инициировали кардинальные изменения во всех общественных подсистемах, в том числе и в военной. Информационная реальность сегодня выступает не только локусом жизни современного человека, его деятельности, коммуникации, социализации, но пространством военного противоборства. В виртуальной среде глобального информационного поля трансформируются уже существующие и нарождаются новые смыслы, идеалы, ценности, мировоззренческие установки. Война не стала исключением. Информационная онтология детерминирует иные способы военного противостояния, трансформирует содержание и смысл войны, ее аксиологический базис, что противоречит традиционному ее пониманию – как «средства достижения политических целей на основе применения средств вооруженной борьбы» [1, с. 50].

В условиях глобального переустройства мира и высокого уровня геополитической напряженности важнейшей стратегической задачей является необходимость оснащения вооруженных сил в соответствии с последними революционными технологическими достижениями. Однако здесь возникает другая, не мене

важная общечеловеческая проблема, – проблема дегуманизации, и как следствие изменение статуса и роли субъекта войны, что особо остро актуализирует потребность во всесторонней философской рефлексии и тщательной гуманитарной экспертизе.

Современные виды войн – сетевые, сетецентрические, информационные, психологические, когнитивные, ментальные и др., позволяют успешно решать военно-политические задачи средствами современных информационно-коммуникационных технологий, а не путем реального боестолкновения и физического устранения вооруженных сил противоборствующей стороны [2]. Несмотря на то, что борьба в информационном пространстве велась во все времена, однако в современных условиях ее масштабы обрели поистине глобальный характер. Этому способствовало интенсивное развитие в области современных информационно-коммуникационных технологий, обеспечивающих глобальность и континуальность глобального информационного пространства, бесперебойность и высокую скорость коммуникации, так и современные достижения в области психологии и политических технологий, позволяющие с наибольшей эффективностью манипулировать общественным сознанием, переформатировать и перепрошивать его [3, с. 523-524].

На протяжении всей истории войн человечество пыталось препятствовать их пагубному воздействию. С появлением компьютеров, микропроцессоров, информационно-коммуникационных технологий удалось существенно минимизировать участие человека в реальных боевых действиях. Первым знаковым историческим событием, где широкомасштабно применялись управляемые вооружения, была Вьетнамская война. В дальнейшем в военных операциях США в Ираке, Югославии, в настоящее время – в Иране, осуществляется массированное применение высокоточного оружия в целях сокращения потерь гражданского населения и разрушения гражданской инфраструктуры.

Современный опыт осуществления боевых действий демонстрирует еще более широкомасштабное применение высокоточного оружия, беспилотной авиации для успешного поражения объектов военной инфраструктуры против-

ника, нарушения логистических цепочек поставок вооружений, уничтожения живой силы противника, его ротации и т.д., констатируя тем самым усиливающую степень бесконтактности современной войны.

Определяющее функциональное назначение современных вооружений – максимально минимизировать физическое участие человека в вооруженном конфликте, дистанцировать его от реальности боестолкновения. В условиях активно разворачивающейся цифровой трансформации, сопровождающейся внедрением передовых информационно-коммуникационных технологий – цифровых, интернет-технологий, искусственного интеллекта и др., в военную практику, эти процессы достаточно динамичны.

Так, в результате массового применения технологий геопозиционирования, интернет-коммуникаций, беспилотных летательных аппаратов, возможностей искусственного интеллекта в современной войне не только радикально меняется ее архитектура, цели, содержание, смыслы, но и статус субъекта, участвующего в боевых действиях, его восприятие и отношение к противнику, изменение антропологических и аксиологических оснований как самого субъекта, так и войны в целом. Тактическим полем современных боевых действий в результате становится как воздушное пространство, в котором орудуют дроны, так и виртуальная среда глобального информационного пространства, обеспечивающая связь и управление. Операторы, управляющие боевыми беспилотниками, работают удаленно, могут находиться даже вне зоны реальных боевых действий.

Таким образом, общей специфической чертой войн информационной современности является их усиливающийся бесконтактный характер как результат информационно-технологической детерминированности [4], в результате чего высшая общечеловеческая ценность – ценности жизни – подлежит девальвации. Причиной тому является отсутствие реального контакта человека с человеком при физическом боестолкновении, контакта «глаза в глаза», фиксации в сознании воина факта утраты жизни противником, мирным жителем, боевым товарищем и др., глубокого переживания данного события, сочувствия, сопереживания и т.д. Одним из первых примеров бесконтактной войны является операция «Буря

в пустыне», предпринятая США в 1991 г. в Ираке, когда впервые военные действия осуществлялись дистанционно, без прямого соприкосновения военнослужащих (кроме пилотов авиации) путем нанесения ударов высокоточным оружием и демонстрировались в прямом эфире по телевидению, что дискредитировало сакральный смысл войны и обусловило начало новой эры войны.

Это обуславливает дегуманизацию войны. Субъекты современной войны, разворачивающейся в едином наземно-воздушном информационном пространстве, не испытывают в полной мере всего того комплекса ощущений и переживаний, которые возможны только в реальном бою – страх, горе, ужас, смятение и т.п. при столкновении со смертью и кровью. Война в этом смысле во многом воспринимается как компьютерная игра, а противник – как пиксель на компьютерном мониторе, в сознании не фиксируется факт человеческой смерти, а следовательно, и ее глубокого переживания. Современный философ П. Вирильо в этой связи делает вывод о милитаризме как генетической предпосылке научно-технического прогресса и культуры в целом (а не наоборот), поскольку успеху любой военной кампании способствует степень владения информацией и скорость ее передачи. Война, по заключению философа, благодаря новейшим технологиям развивает у человека искусственную способность восприятия, расширяя его возможности, выступая генетической предтечей такого феномена культуры, как кино, объединяемого с войной общей «эстетикой исчезновения» и способностью технологического продуцирования образов [5, с. 94-95].

Опираясь на опыт современных боевых действий, военные специалисты констатируют нивелирование границ боевых действий на тактическом, оперативном и стратегическом уровнях. Совершенствование средств наблюдения, вычислительных мощностей, информационных сетей, способов передачи и обработки данных и искусственный интеллект обусловят формирование единой глобальной наземно-воздушно-космической информационной среды. В результате окончательно утрачиваются представления о механизированной войне как феномене XX века. Сегодня динамично меняется облик военного дела, знаменую собой переход к цифровой войне как феномену информационной эпохи [6, с. 60-

61].

Таким образом, информационная эпоха открывает перед человеком не только новые технологические горизонты, но и обуславливает комплекс экзистенциальных вызовов, от ответов на которые уже сегодня непосредственно зависит ближайшее будущее, – быть человечеству, или не быть? Окажутся ли технологии, применяемые современными армиями, более гуманными или, наоборот, губительными, покажут войны будущего, которые, безусловно, будут минимально контактными и максимально интегративными, нивелирующими пространственно-временную демаркацию фронта и сервера, субъектом и машины. Ключевым вызовом станет необходимость владения и управления сложной боевой техникой и оружием, но и технологиями, контролирующими их. И это, безусловно, является важнейшими направлениями философской рефлексии.

### Список литературы

1. Сержантов, А.В. Трансформация содержания войны: от прошлого к современному / А. А. Сержантов / Военная мысль. – 2021. – № 1. – С. 45–56.
2. Карякин, В. В. Наступила эпоха следующего поколения войн – информационно-сетевых. Каков будет наш ответ на этот вызов? / В. В. Карякин. – [Электронный ресурс] / Российский институт стратегических исследований. – URL: <https://riss.ru/news/smi/nastupila-epokha-sleduyushchego-pokoleniya-voyn--informatsionno-setevykh-kakov-budet-nash-otvet-na-etot-vyzov> (дата обращения: 20.02.2026).
2. Цифровизация войны [Электронный ресурс]. – URL: <https://diletant.media/articles/45347739/> (дата обращения: 20.02.2026).
3. Копичев, О. А., Николаев, А.Е. Современные войны: анализ тенденций развития межгосударственного противоборства, классификация форм и способов борьбы, формирование признаков и критериев военного конфликта / О. А. Копичев, А.Е. Николаев / Системы управления, связи и безопасности. – 2021. – № 1. – С. 1–32.
4. Ксенофонтов, В. А. Ментальная война: методологические аспекты / В.

А. Ксенофонов / Россия: тенденции и перспективы развития. – 2023. – Вып. 18. – Ч. 1. – С. 523–530.

5. Вирилио, П. Информационная бомба. Стратегия обмана / П. Вирилио. / Пер. с фр. И. Окуновой. – М.: Фонд научных исследований «Прагматика культуры», 2002. – 192 с.

6. Балувевский, Ю. Н., Пухов, Р. Н. Цифровая война – новая реальность / Ю. Н. Балувевский, Р. Н. Пухов / Россия в глобальной политике. – 2025. – Т. 23. – №. 6. – С. 60–68.

**«НАУКА И ТЕХНОЛОГИИ: СОВРЕМЕННОЕ  
СОСТОЯНИЕ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ»**

**XV Международная научно-практическая конференция**

*Научное издание*

**ООО «НИЦ ЭСП» в ЮФО**  
(Подразделение НИЦ «Иннова»)  
353445, Россия, Краснодарский край, г.-к. Анапа,  
ул. Весенняя, 8, оф. 1  
Тел.: 8-800-201-62-45; 8 (861) 333-44-82

Подписано в печать 26.02.2026 г. Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 4,65  
Бумага офсетная. Печать: цифровая. Гарнитура шрифта: Times New Roman  
Тираж 50 экз. Заказ 284