

**НОВАЯ НАУКА**

Международный центр  
научного партнерства



**NEW SCIENCE**

International Center  
for Scientific Partnership

# **СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Сборник статей Международной  
научно-практической конференции,  
состоявшейся 29 июня 2026 г.  
в г. Петрозаводске

г. Петрозаводск  
Российская Федерация  
МЦНП «НОВАЯ НАУКА»  
2026

УДК 001.12  
ББК 70  
С56

Ответственные редакторы:  
Ивановская И.И., Кузьмина Л.А.

С56            Современные научные исследования: актуальные проблемы и перспективы : сборник статей Международной научно-практической конференции (29 июня 2026 г.). — Петрозаводск : МЦНП «НОВАЯ НАУКА», 2026. — 264 с. : ил., табл.

ISBN 978-5-00276-138-8

Настоящий сборник составлен по материалам Международной научно-практической конференции **СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**, состоявшейся 29 июня 2026 года в г. Петрозаводске (Россия). В сборнике рассматривается круг актуальных вопросов, стоящих перед современными исследователями. Целями проведения конференции являлись обсуждение практических вопросов современной науки, результатов исследований, полученных специалистами в охватываемых областях, развитие методов и средств получения научных данных, обмен опытом. Сборник может быть полезен научным работникам, преподавателям, слушателям вузов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Авторы публикуемых статей несут ответственность за содержание своих работ, точность цитат, легитимность использования иллюстраций, приведенных цифр, фактов, названий, персональных данных и иной информации, а также за соблюдение законодательства Российской Федерации и сам факт публикации.

Полные тексты статей в открытом доступе размещены в Научной электронной библиотеке Elibrary.ru в соответствии с Договором № 467-03/2018К от 19.03.2018 г.

УДК 001.12  
ББК 70

ISBN 978-5-00276-138-8

© Коллектив авторов, текст, иллюстрации, 2026  
© МЦНП «НОВАЯ НАУКА» (ИП Ивановская И.И.), оформление, 2026

*Состав редакционной коллегии и организационного комитета:*

Аймурзина Б.Т., доктор экономических наук  
Ахмедова Н.Р., доктор искусствоведения  
Битокова С.Х., доктор филологических наук  
Блинкова Л.П., доктор биологических наук  
Гапоненко И.О., доктор филологических наук  
Героева Л.М., доктор педагогических наук  
Добжанская О.Э., доктор искусствоведения  
Доровских Г.Н., доктор медицинских наук  
Дорохова Н.И., кандидат филологических наук  
Ергалиева Р.А., доктор искусствоведения  
Ершова Л.В., доктор педагогических наук  
Зайцева С.А., доктор педагогических наук  
Зверева Т.В., доктор филологических наук  
Казакова А.Ю., доктор социологических наук  
Кобозева И.С., доктор педагогических наук  
Кулеш А.И., доктор филологических наук  
Мантатова Н.В., доктор ветеринарных наук  
Мокшин Г.Н., доктор исторических наук  
Муратова Е.Ю., доктор филологических наук  
Никонов М.В., доктор сельскохозяйственных наук  
Панков Д.А., доктор экономических наук  
Петров О.Ю., доктор сельскохозяйственных наук  
Поснова М.В., кандидат философских наук  
Рыбаков Н.С., доктор философских наук  
Сансызбаева Г.А., кандидат экономических наук  
Симонова С.А., доктор философских наук  
Ханиева И.М., доктор сельскохозяйственных наук  
Хугаева Р.Г., кандидат юридических наук  
Червинец Ю.В., доктор медицинских наук  
Чистякова О.В., доктор экономических наук  
Чумичева Р.М., доктор педагогических наук

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ.....</b>	<b>8</b>
МЕТОДИКИ АНАЛИЗА СТРУКТУРЫ КОМПЛЕКСА БОРТОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНСТРУМЕНТОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ГРАФОВ .....	9
<i>Жилин Вячеслав Александрович, Киселев Сергей Константинович</i>	
ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ЗАМЕЩЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ С ДВИГАТЕЛЯМИ ВНУТРЕНЕГО СГОРАНИЯ ГИБРИДНЫМИ ТРАНСПОРТНЫМИ СРЕДСТВАМИ .....	19
<i>Редкобородый Максим Владимирович, Фокина Виктория Сергеевна, Журавлев Михаил Михайлович, Шевцов Юрий Дмитриевич</i>	
КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ СУДОВ В АКВАТОРИИ ПОРТА НОВОРОССИЙСК ПРИ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ МЕТЕОУСЛОВИЯХ: СТАТИСТИКА, КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ МОДЕЛИ И ПУТИ СНИЖЕНИЯ РИСКОВ.....	24
<i>Михайловский Андрей Сергеевич, Лицкевич Сергей Александрович</i>	
МОДЕРНИЗАЦИЯ ГИДРОЦИЛИНДРА 65111-8603010 С ЦЕЛЬЮ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ В САМОСВАЛЕ КАМАЗ-65115.....	42
<i>Шевцов Юрий Дмитриевич, Блажнов Данил Дмитриевич, Болтриков Данила Олегович</i>	
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ МОБИЛЬНОГО РОБОТА.....	50
<i>Назаров Евгений Владимирович, Паук Елена Николаевна, Кошкин Сергей Сергеевич, Курочкин Иван Сергеевич</i>	
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ БЕТОННО-РАСТВОРНОГО УЗЛА: НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ.....	66
<i>Бигулаев Михаил Александрович, Соколова Елена Ивановна, Соколова Оксана Александровна, Бекоева Наталья Бежановна</i>	
ФЛОТАЦИОННЫЕ ЖИДКОСТИ ДЛЯ СПУСКА ОБСАДНЫХ КОЛОНН: КЛАССИФИКАЦИЯ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И РЕГЛАМЕНТ ОПЕРАЦИИ.....	75
<i>Кривошеев Кирилл Владимирович, Лубянова Светлана Ивановна</i>	
ИНТЕГРАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	91
<i>Бигулаев Михаил Александрович, Пухова Амага Тамерлановна</i>	

<b>СЕКЦИЯ МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>104</b>
СИНДРОМ УСТАВШИХ НАДПОЧЕЧНИКОВ ИЛИ ЯТРОГЕННЫЙ ГИПОКОРТИЦИЗМ? АНАЛИЗ ОТМЕНЫ СИСТЕМНЫХ ГЛЮКОКОРТИКОСТЕРОИДОВ У ПАЦИЕНТОВ С БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ .....	105
<i>Карпунина Виктория Викторовна, Елдышева Ольга Владиславовна, Артюхова Анастасия Андреевна</i>	
ИЗБЫТОЧНОСТЬ МЕДИЦИНСКИХ ЭПОНИМОВ: ПРОБЛЕМА ДУБЛИРОВАНИЯ КЛИНИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ В ПРЕПОДАВАНИИ КЛИНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН .....	110
<i>Аубекеров Галим Гамзатович, Алиев Саид Рафикович, Сердюкова Александра Максимовна, Мусаев Малик Саидович</i>	
СИНДРОМ ПЕРЕКРЕСТА: ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ СЛОЖНОСТИ РАЗГРАНИЧЕНИЯ ГАСТРОЭЗОФАГЕАЛЬНОЙ РЕФЛЮКСНОЙ БОЛЕЗНИ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИСПЕПСИИ У ПАЦИЕНТОВ С ТРЕВОЖНЫМИ РАССТРОЙСТВАМИ .....	116
<i>Карпунина Виктория Викторовна, Елдышева Ольга Владиславовна, Артюхова Анастасия Андреевна</i>	
ОШИБКИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ СЫПИ ПРИ ЛИХОРАДКЕ НЕЯСНОГО ГЕНЕЗА: КРИТЕРИИ ДИФФЕРЕНЦИРОВКИ ИНФЕКЦИОННЫХ И РЕВМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ .....	121
<i>Карпунина Виктория Викторовна, Елдышева Ольга Владиславовна, Артюхова Анастасия Андреевна</i>	
ПРИЧИНЫ ПЕРСИСТИРУЮЩЕЙ ГИПЕРКАЛИЕМИИ У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПОЧЕК 3 СТАДИИ: СКРЫТЫЕ ИСТОЧНИКИ КАЛИЯ В ДИЕТЕ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВАХ (НПВС, ИНГИБИТОРЫ АПФ) .....	126
<i>Карпунина Виктория Викторовна, Елдышева Ольга Владиславовна, Артюхова Анастасия Андреевна</i>	
ВЗРОСЛЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ДЕТСКИХ ИНФЕКЦИЙ: ВЕТРЯНАЯ ОСПА И ОПОЯСЫВАЮЩИЙ ЛИШАЙ КАК МАРКЕРЫ ИММУНОДЕФИЦИТА У МОЛОДЫХ ПАЦИЕНТОВ .....	131
<i>Карпунина Виктория Викторовна, Елдышева Ольга Владиславовна, Артюхова Анастасия Андреевна</i>	
<b>СЕКЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>137</b>
РАЗВИТИЕ ЭКСПОРТА АПК В ОСОБЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ: ОПЫТ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ .....	138
<i>Манцевич Инна Васильевна</i>	

РЕСУРСЫ И СПОСОБНОСТИ КАК ЯДРО СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ .....	146
<i>Горенко Даниил Алексеевич</i>	
СПЕЦИФИКА ДЕЛОВОЙ КУЛЬТУРЫ И ВЕДЕНИЯ БИЗНЕСА В КЛЮЧЕВЫХ СТРАНАХ АЗИИ .....	155
<i>Зверев Егор Дмитриевич</i>	
СТАДИИ И ФАКТОРЫ РАЗРАБОТКИ СТРАТЕГИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ХОЗЯЙСТВУЮЩЕГО СУБЪЕКТА .....	161
<i>Фурман Юлиана Владимировна, Лиманский Ян Васильевич</i>	
ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ НА СНИЖЕНИЕ ТРАНСАКЦИОННЫХ ИЗДЕРЖЕК МАЛОГО БИЗНЕСА .....	170
<i>Шимарева Маргарита Александровна</i>	
<b>СЕКЦИЯ ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>175</b>
УГОЛОВНО-ПРАВОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕНАСИЛЬСТВЕННЫХ ПРЕСТУПЛЕНИЙ ПРОТИВ ПРАВОСУДИЯ, НЕ СВЯЗАННЫХ С ФАЛЬСИФИКАЦИЕЙ ДОКАЗАТЕЛЬСТВ: ПРОБЛЕМЫ КВАЛИФИКАЦИИ И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА.....	176
<i>Иванов Матвей Александрович</i>	
УЖЕСТОЧЕНИЕ АДМИНИСТРАТИВНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫМ СРЕДСТВОМ В СОСТОЯНИИ ОПЬЯНЕНИЯ И ЗАЩИТА ПРАВ ЧЕЛОВЕКА .....	182
<i>Котова Ольга Игоревна</i>	
ПРОБЛЕМЫ ПРАВОПРИМЕНЕНИЯ РОССИЙСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА О ТИШИНЕ .....	190
<i>Манукян Гагик Гейманович</i>	
<b>СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА .....</b>	<b>195</b>
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ЛАТЕНТНЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ СУБЪЕКТАМИ КИБЕРПРЕСТУПНОЙ АКТИВНОСТИ .....	196
<i>Кочеткова Мария Игоревна</i>	
МИКРОСЕРВИСНАЯ АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ: ПРЕИМУЩЕСТВА, ПРОБЛЕМЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ .....	202
<i>Миронова Виктория Андреевна, Сергин Матвей Александрович</i>	
<b>СЕКЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>208</b>
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ .....	209
<i>Решенцева Оксана Владимировна</i>	

<b>СЕКЦИЯ ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ.....</b>	<b>218</b>
ФИЛОСОФИЯ СОЗНАНИЯ В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА.....	219
<i>Ершов Никита Дмитриевич</i>	
<b>СЕКЦИЯ СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>230</b>
ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ В СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЕ .....	231
<i>Мусуков Мухамед Эльдарович</i>	
ЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ДОНОРСТВА В КАЗАХСТАНЕ .....	237
<i>Машнин Станислав Павлович, Қонарбаев Даниал Ерланұлы, Турганов Арманбек Бауржанович</i>	
<b>СЕКЦИЯ НАУКИ О ЗЕМЛЕ .....</b>	<b>243</b>
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ .....	244
<i>Харитонова Дарья Алексеевна</i>	
<b>СЕКЦИЯ ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ.....</b>	<b>250</b>
ЭПИЗОТОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА ПО МИКОПЛАЗМОЗУ И ХЛАМИДИОЗУ КОШЕК В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ.....	251
<i>Гугушвили Нино Нодариевна, Бичахчян Аида Владимировна</i>	
<b>СЕКЦИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>259</b>
ЭВОЛЮЦИЯ УСТОЙЧИВОСТИ: ПАТОГЕНЕЗ ГЛОБАЛЬНОЙ АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ И СЦЕНАРИИ РАЗВИТИЯ ПАНДЕМИИ РЕЗИСТЕНТНЫХ ИНФЕКЦИЙ К 2050 ГОДУ .....	260
<i>Аубекеров Галим Гамзатович</i>	

**СЕКЦИЯ  
ТЕХНИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

**МЕТОДИКИ АНАЛИЗА СТРУКТУРЫ КОМПЛЕКСА  
БОРТОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНСТРУМЕНТОВ  
ВИЗУАЛИЗАЦИИ ГРАФОВ**

**Жилин Вячеслав Александрович**  
аспирант

**Киселев Сергей Константинович**

д.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный  
технический университет»

**Аннотация:** В работе описывается разработка методики анализа изменений в структуре комплекса бортового оборудования летательного (КБО) аппарата с помощью инструментов визуализации графов для применения при проектировании и модернизации КБО, а также при проведении анализа отказобезопасности КБО.

**Ключевые слова:** методика анализа, отказобезопасность, системный анализ, орграф, комплекс бортового оборудования.

**METHODS FOR ANALYZING THE STRUCTURE OF THE COMPLEX  
ON-BOARD EQUIPMENT OF THE AIRCRAFT USING TOOLS  
GRAPH VISUALIZATIONS**

**Zhilin Vyacheslav Aleksandrovich**

**Kiselev Sergey Konstantinovich**

**Abstract:** The paper describes the development of a methodology for analyzing changes in the structure of an aircraft's on-board equipment complex (OBC) using graph visualization tools that are used in the design and modernization of OBC, as well as in conducting an OBC failure safety analysis.

**Key words:** analysis technique, fault safety, system analysis, orgraph, on-board equipment complex.

## **Введение**

Процесс разработки и модернизации комплекса бортового оборудования современного (КБО) самолета или вертолета является очень сложным и трудоемким. При проектировании могут неоднократно меняться требования разработчика ЛА к функциям и составу бортового оборудования. В процессе эксплуатации КБО у эксплуатанта воздушного судна могут возникать новые требования и пожелания по улучшению функций бортового оборудования. Как следствие, состав и архитектура КБО могут постоянно видоизменяться.

КБО современного летательного аппарата (ЛА) представляет собой сложную совокупность бортовых электронных систем, блоков и линий информационных связей между ними. Так, например, комплекс бортового оборудования современного отечественного гражданского вертолета содержит более сотни электронных блоков и около 1000 информационных связей.

Как уже говорилось выше, в процессе разработки и эксплуатации КБО претерпевает постоянные изменения. Разработчики КБО корректируют его состав блоков и структуру информационных связей для выполнения изменившихся требований заказчика.

При этих корректировках КБО неизбежно разрываются информационные связи между входящими блоками, разрываются цепочки передачи данных между несколькими блоками при реализованной последовательной трансляции информации между блоками. Таким образом, нарушается целостность КБО как информационной системы.

Такая потеря целостности информационной системы может отрицательно сказаться на надежности и отказобезопасности комплекса и летательного аппарата в целом в случае потери критической информации (разрыва связи, по которой передается критическая информация). При известной сложности КБО как информационной системы такие потери критической информации являются вполне вероятными. Таким образом, работа по внесению изменений в структуру и состав КБО требует пристального контроля и анализа, так как потенциальные ошибки могут привести к серьезным последствиям.

В связи с этим в процессе организации разработки, а также модернизации КБО появляется задача создания и применения методик автоматизированного анализа изменений в структуре и информационных связях комплекса, происходящих при корректировках состава КБО, на предмет их влияния на безопасность функционирования КБО и ЛА в целом.

Для построения таких методик анализа изменений в структуре КБО предлагается использовать математический аппарат теории графов, описав структуру комплекса орграфом, каждый блок комплекса – узлом орграфа, а информационную связь – ребром орграфа.

### **Инструментарий визуализации изменений структуры КБО**

Для визуализации представления КБО в виде орграфа предлагается использовать существующий инструмент визуализации данных в виде графов Gephi. Gephi является открытой платформой для анализа и визуализации графов, сетевого анализа [1, с. 102] [2, с. 1] [9] [10].

Модель КБО в виде графа в Gephi позволит решить задачи анализа изменений при удалении блока и исключении связи или связей между блоками КБО.

Среда Gephi имеет режим подготовки данных – интерфейс создания и редактирования описания графа, представленного в виде таблицы. Также среда располагает возможностью импорта описания графа, подготовленного в других программных средствах.

После ввода данных тем или иным способом среда Gephi имеет возможность в режиме обработки данных отображать полученную информацию в графическом виде с большим числом настроек отображения и осуществлять ряд операций с графами [1, с. 102] [2, с. 2] [9].

В режиме подготовки данных Gephi позволяет выделить конкретный узел или ребро графа КБО для его визуального выделения в режиме обработки данных, также реализована возможность полностью удалить узел, ребро графа, узел с сопрягаемыми ребрами. Выделенные в режиме подготовки данных узлы или ребра будут «подсвечиваться» в визуализации режима обработки данных. Выделение узла графа КБО в режиме «Лаборатория данных» позволит «подсветить» узел вместе со связанными ребрами [1, с. 103] [2, с. 6] [10].

### **Разработка методики анализа изменений при проектировании КБО**

На большинстве современных гражданских ЛА топология связей КБО имеет радиальную структуру или соединение точка-точка. Для реализации таких связей, как правило, используется интерфейс ARINC 429 и разовые команды (РК).

В отдельных наиболее современных КБО наряду с интерфейсом ARINC 429 применяются сетевые интерфейсы, такие как интерфейс ARINC 664 (AFDX), разработанный на основе сети Ethernet, или интерфейс ARINC 825, разработанный на основе шины CAN-bus [4] [5, с. 431] [6, с. 2].

Рассматривая структуру информационных связей, можно сказать, что блок в составе КБО может быть:

- источником информации;
- приемником информации;
- источником и приемником информации одновременно.

Для подготовки данных для визуализации создается база данных информационных связей КБО – для каждого электронного блока из состава КБО определяется его роль в информационной структуре, состав и назначение его связей. В редакторе электронных таблиц заполняется таблица следующего вида, показанного в таблице 1. Для примера заполним таблицу типовыми данными для состава контура обеспечения подсвета оборудования кабины из состава КБО (указаны условные наименования изделий).

**Таблица 1**

**Таблица информационных связей типового контура обеспечения  
подсвета оборудования кабины КБО**

Блок	Входные информационные связи блока			Выходные информационные связи блока		
	Блок-приемник	Тип сигнала	Уровень критичности передаваемой информации	Блок-источник	Тип входного сигнала	Уровень критичности передаваемой информации
БРО лев./прав.	МЛП № 1	+5В Регулировка яркости подсвета в зоне кабины ПД ЛЕВ	D (УУП)	ИМ №1	ШИМ 5В (регулируемый подсвет надписей лицевой панели)	D (УУП)
				ИМ №2		
				ИМ №3		
				ИМ №4		
				ИМ №5		
	МЛП № 2	+5В ПД ПРАВ		ПВН лев.		
	МЛП № 21	+5В ЦЭП		ПВН прав.		
		+5В ВПП		ПУ ПКВ № 1		
				ПУ ПКВ № 2		
				ПУ КСС № 1		
				ПУ КСС № 2		
				ПУ КСС № 3		
				ПУ КСС № 4		
				ПУ СО		
				ПУ АРМ		
				ТАУС лев		
				ПУ БФНИ		
			ПУ МБР			
			ИСРП			
			ПУ КСС № 5			
			ТАУС прав			
			МЛП №1... № 43			
			ППС			
МЛП № 1	БРО лев./прав	ШИМ 5В	D (УУП)	БРО лев./прав	+5В	D (УУП)

**СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ:  
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Продолжение таблицы 1

				ОВО	РК	D (УУП)
МЛП № 31	БРО лев./прав	ШИМ 5В	D (УУП)	ППС	РК	С (Слож.)
				ОВО	РК	С (Слож.)
ППС	ПФ	ARINC 825	С (Слож.)	ОВО	РК	В (Авар.)
	ПУД	РК	С (Слож.)	ПФ	ARINC 825	В (Авар.)
	МЛП №31	РК	С (Слож.)			
	БРО лев./прав	ШИМ 5В	D (УУП)			
МЛП № 35	БРО лев./прав	ШИМ 5В	D (УУП)	ППС	РК	С (Слож.)
				ОВО	РК	D (УУП)
МЛП № 03	БРО лев./прав	ШИМ 5В	D (УУП)	СРПБЗ	РК	D (УУП)
				ТАУС	+27В (регулировка яркости сигнальных табло)	D (УУП)
МЛП № 21	БРО лев./прав	ШИМ 5В	D (УУП)	ППС	РК	D (УУП)
				ОВО	РК	С (Слож.)
МЛП № 23				VOR/ILS лев./прав.	РК	D (УУП)
				DME	РК	D (УУП)
				ПВН лев./прав.	РК	D (УУП)
МЛП № 22				АПДД	РК	D (УУП)
				ПКВ лев./прав.	РК	D (УУП)
				БФНИ	РК	D (УУП)
				ИМ № 1	РК «День-Ночь»	D (УУП)
				ИМ № 2	РК «День-Ночь»	D (УУП)
				ИМ № 3	РК «День-Ночь»	D (УУП)
ИМ № 5	РК «День-Ночь»	D (УУП)				

В таблицу вносятся следующие данные:

- состав блоков-приемников;
- состав линий связи для каждого блока-приемника;
- тип интерфейса для каждой линии связи блока-приемника;
- уровень критичности передаваемой по линии связи информации блока-приемника;
- состав блоков-источников;
- состав линий связи для каждого блока-источника;
- тип интерфейса для каждой линии связи блока-источника;
- уровень критичности передаваемой по линии связи информации блока-источника.

Уровни критичности передаваемой информации предлагается задавать по следующей шкале степени влияния на безопасность полета, аналогичной определенной в Руководстве по разработке воздушных судов гражданской авиации и систем Р-4754А [7, с. 23]:

А – катастрофическая ситуация;

- В – аварийная ситуация;
- С – сложная ситуация;
- D – усложнение условий пилотирования (УУП);
- Е – без последствий (БП).

Применение такой шкалы позволяет при назначении уровни критичности линиям использовать результаты оценки функциональной опасности воздушного судна (ФНА – Functional Hazard Assessment), которая проводится при разработке современных воздушных судов согласно Руководству по методам оценки безопасности систем и бортового оборудования воздушных судов гражданской авиации Р-4761 [8, с. 7].

Далее информация из электронной таблицы импортируется в среду Gephi и открывается в режиме подготовки данных (интерфейс «Лаборатория данных») [1, с. 103] [11].

В этом режиме блоки-источники представляются как узлы графа в поле «Source». Блоки-приемники представляются как узлы графа в поле «Target» [2, с. 6].

В поле «Label» представляются данные о типе информационных связей – ARINC 429, ARINC 825, РК, ШИМ-сигнал, аналоговый сигнал и другие.

В поле «Type» представляются данные о направленности информационных связей (признак «Directed»).

В поле «Weight» (вес) вводятся данные уровне критичности передаваемой по линии связи информации:

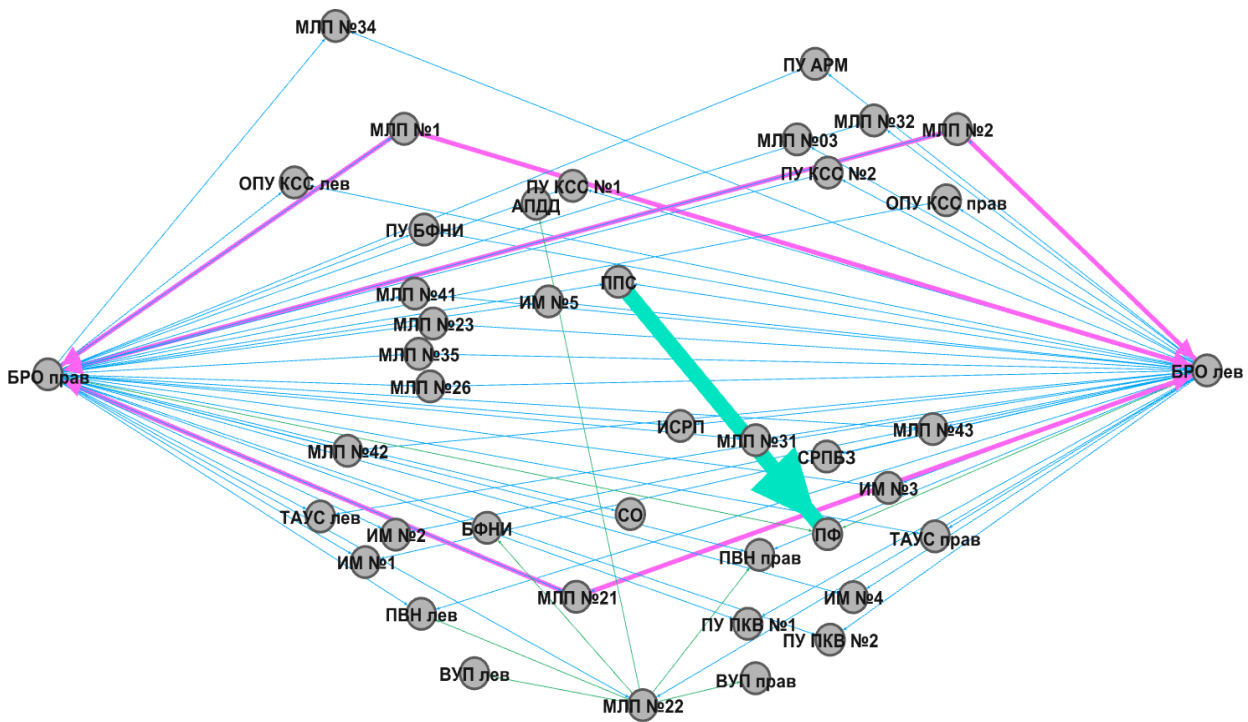
- А – вес 5.0;
- В – вес 4.0;
- С – вес 3.0;
- D – вес 2.0;
- Е – вес 1.0.

В данном случае выбрана линейная шкала весов, исходя из того что параметр «Weight» определяет масштаб линии ребра при визуализации графа в Gephi, и, как мы покажем далее, в данной задаче этого достаточно для качественного анализа при рассмотрении результатов визуализации.

После импорта из электронной таблицы полного описания структуры графа КБО в режиме подготовки данных Gephi по данным структуры КБО переходим в режим «Обработка» [3, с. 170]. В данном режиме получаем графическую визуализацию структуры КБО [1, с. 104]. Для удобства

рассмотрения возможно перемещать вершины графа по полю зоны отображения режима «Обработка».

Таким образом, мы получаем полную визуальную картину структуры связей КБО – полную модель структуры КБО в виде графа с указанием критичности передаваемой информации. На рис. 1 в виде графа показана модель структуры типового контура обеспечения подсвета оборудования кабины из состава КБО, построенная по данным из таблицы 1. Толщина линий соответствует параметру «Weight», то есть уровню критичности передаваемой по линии связи информации. Цвет линии соответствует параметру «Label» и показывает тип интерфейса линии связи.

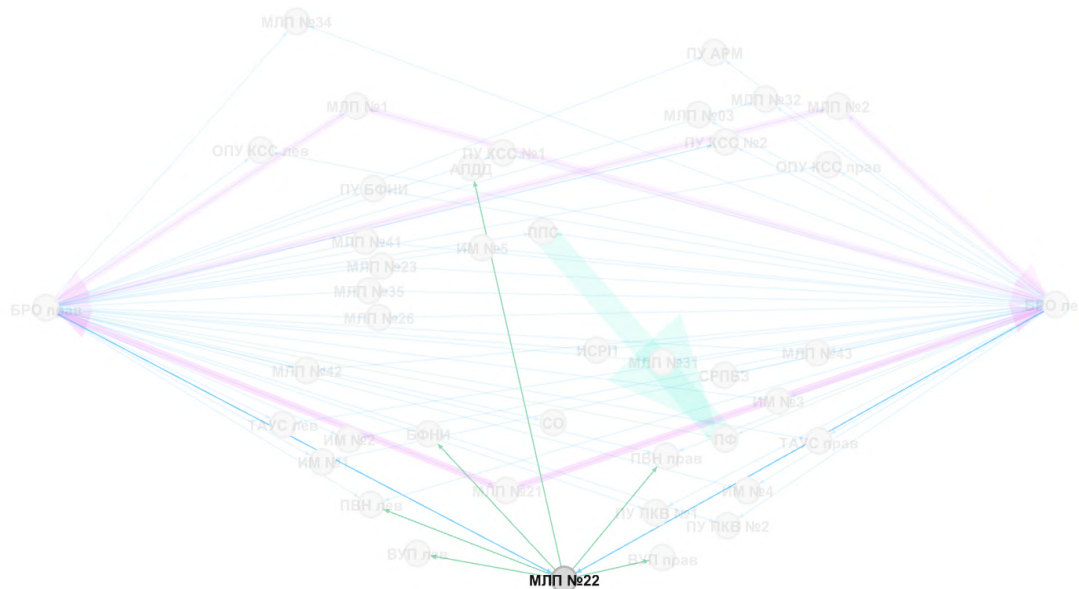


**Рис. 1. Модель структуры типового контура обеспечения подсвета оборудования кабины из состава КБО в виде графа**

Теперь при разработке и модернизации КБО в случае необходимости исключения из состава любого блока проводится анализ изменений структуры на созданной модели КБО.

В программе Gerhi в режиме «Лаборатория данных» выбирается узел, соответствующий удаляемому блоку, после этого в режим «Обработка» на визуальном представлении графа КБО будут выделяться выбранный узел (блок)

и его входящие и исходящие линии связи с указанием степени критичности, передаваемой по ним информации, а также типа интерфейса (рис. 2).



**Рис. 2. Отображение выделенного узла и связанных ребер модели КБО в программной среде Gephi**

Учитывая масштаб отображения линий ребер, соответствующий параметру «Weight», мы видим, что для выбранного блока все исходящие связи имеют уровень критичности D (УУП) – усложнение условий полета. В данном случае удаление блока не затрагивает критичные для безопасности линии связи.

Далее в процессе проектирования КБО, исходя из уровня критичности информации, передаваемой по удаляемым связям, разработчиком принимается решение о возможности удаления блока и необходимости принятия каких-либо системотехнических решений для обеспечения информационной целостности КБО.

### **Заключение**

Разработанная методика анализа изменений в структуре КБО на основе исследования модели комплекса бортового оборудования в виде орграфа может быть использована при проектировании реального КБО любой сложности с любым количеством входящих блоков и информационных связей. Данная методика позволяет при проектировании и модернизации КБО эффективно в автоматизированном режиме обнаруживать критические для безопасного функционирования КБО и ЛА изменения в структуре КБО.

### Список литературы

1. Филяк П.Ю., Тебеньков Н.В., Королев С.В. Графовая среда Gephi в обеспечении информационной безопасности // Информация и безопасность. – 2019. – Том 22, № 1. – Воронеж: ВГТУ. – С. 102–107.
2. Varvoutas K. Software Requirements Specification for Gephi/ Varvoutas K. – Thessaloniki: Aristotel University of Thessaloniki. – 2017. – 31 p.
3. Цанцариди Н.Г. Кластеризация и визуализация больших графов в программном пакете Gephi / Н.Г. Цанцариди, М.Г. Козлова // Математика, информатика, компьютерные науки, моделирование, образование : Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции МИКМО-2018 и Таврической научной школы-конференции студентов и молодых специалистов по математике и информатике, Симферополь, 17–29 апреля 2018 года / Под редакцией В.А. Лукьяненко. Том Выпуск 1. – Симферополь: Индивидуальный предприниматель Корниенко Андрей Анатольевич, 2018. – С. 169–173. – EDN YCHQBV.
4. Поляков В.Б., Неретин Е.С., Иванов А.С., Будков А.С., Дяченко С.А., Дудкин С.О. Архитектура перспективных комплексов управления бортовым оборудованием// Труды МАИ. 2018. № 100 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://trudymai.ru/published.php?ID=93292>, свободный. – Яз. русск. (дата обращения 25.05.2026).
5. Кучерявый А.А. Авионика: Учебное пособие для ВУЗов/ А.А. Кучерявый – 5-е изд., стер. – СПб: «Лань», 2022. – 452 с.
6. Комплекс бортового оборудования вертолета. Гринкевич О.П., Жилин В.А., Каск Ю.А., Кожевников В.И., Кузнецов О.И., Макаров Н.Н., Бочков В.Л., Жосан Н.В., Короткевич М.З., Птицын А.Н. Патент на изобретение RU 2520174 С2, 20.06.2014. Заявка № 2012132923/11 от 01.08.2012. – 12 с.
7. Р-4754А Руководство по разработке воздушных судов гражданской авиации и систем. – М.: АР МАК, 2016. – 131 с.
8. Р-4761 Руководство по методам оценки безопасности систем и бортового оборудования воздушных судов гражданской авиации. – М.: АР МАК, 2010. – 267 с.
9. Мингазов М. Как плести виртуальные сети с помощью Gephi//Системный блок. 31.01.2022 [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<https://sysblok.ru/knowhow/kak-plesti-virtualnye-seti-s-pomoshhju-gephi>, свободный. – Яз. русск. (дата обращения 25.05.2026).

10. Графовый анализ в Gephi [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://dzen.ru/a/Z9DQmw-X7nfyWrHl>, свободный. – Яз. русск. (дата обращения 25.05.2026).

11. Каземиров А. Gephi как средство визуализации данных [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://habr.com/post/136575>, свободный. – Яз. русск. (дата обращения 25.05.2026).

© Жилин В.А., Киселев С.К.

**ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ЗАМЕЩЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ  
С ДВИГАТЕЛЯМИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ГИБРИДНЫМИ  
ТРАНСПОРТНЫМИ СРЕДСТВАМИ**

**Редкобородый Максим Владимирович**

**Фокина Виктория Сергеевна**

студенты

**Журавлев Михаил Михайлович**

преподаватель, ассистент кафедры ТП и ТК

**Шевцов Юрий Дмитриевич**

д.т.н.

Научный руководитель: **Шевцов Юрий Дмитриевич**

доктор технических наук, профессор

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный

технический университет»

**Аннотация:** В статье анализируется гипотеза о полной замене традиционных автомобилей с двигателем внутреннего сгорания (ДВС) гибридными силовыми установками. На основе системного подхода выявлены технические, ресурсные и эксплуатационные ограничения гибридных схем. Показано, что гибрид является не альтернативой ДВС, а компромиссным решением для узкого сегмента. Обоснован прогноз длительного сосуществования трёх типов силовых установок.

**Ключевые слова:** гибридный автомобиль, ДВС, электромобиль, углеродный след, литий-ионные батареи, жизненный цикл, инженерный прогноз.

**ASSESSMENT OF THE PROSPECTS FOR REPLACING  
INTERNAL COMBUSTION ENGINE VEHICLES  
WITH HYBRID ELECTRIC VEHICLES**

**Redkoborodiy Maksim Vladimirovich**

**Fokina Victoria Sergeevna**

**Zhuravlev Mikhail Mikhailovich**

**Shevtsov Yuri Dmitrievich**

Scientific supervisor: **Shevtsov Yuri Dmitrievich**

**Abstract:** This article examines the hypothesis of the complete replacement of traditional internal combustion engine vehicles (ICEVs) by hybrid electric vehicles (HEVs). Technical, resource and operational limitations of hybrid powertrains are identified using a systems approach. It is shown that the hybrid is not an alternative to the ICE, but a compromise solution for a narrow segment. A forecast of long-term coexistence of three types of powertrains is substantiated.

**Key words:** hybrid car, internal combustion engine, electric vehicle, carbon footprint, lithium-ion batteries, life cycle, engineering forecast.

Цель статьи — провести системный анализ факторов, препятствующих полной замене классических автомобилей с ДВС гибридными схемами, и определить вероятный сценарий технологического будущего.

История вопроса и состояние на сегодня. Первый серийный гибрид — Toyota Prius (1997) — разрабатывался как средство снижения расхода топлива в городском цикле, а не как замена ДВС. Согласно данным Международного энергетического агентства (IEA) [2], к 2024 году доля гибридов (HEV и PHEV) на мировом рынке достигла приблизительно 14 млн единиц (около 18%), однако темпы роста замедлились. Одной из причин является гибридная схема, которая сочетает в себе недостатки двух систем (сложную конструкцию, увеличенную массу и наличие двух источников потенциальных отказов) без значительного преимущества по стоимости владения или экологическим показателям на протяжении полного жизненного цикла транспортного средства.

Технические ограничения полного перехода на гибриды. Чтобы заменить автомобили внутреннего сгорания, новый тип должен превосходить его по всем ключевым параметрам или быть вынужденным (запрет автомобилей с ДВС). Рассмотрим факты:

Сложность конструкции. Гибридный привод содержит ДВС, электромотор(ы), высоковольтный аккумулятор, инвертор, планетарный редуктор (у Toyota). Число деталей на 30–40% больше, чем у чистого ДВС.

Реальная экологическая эффективность. При проведении расчёта по наиболее объективной методологии «Well-to-Wheel» (от добычи сырья до колес) получим статистику. Гибрид на 100 тыс. км пробега экономит лишь ~22% CO<sub>2</sub> по сравнению с современными дизелями. При этом производство литий-ионных аккумуляторов для гибрида (1-2 кВт·ч) даёт первичный углеродный след. Углеродный след, который окупается только после 60–80 тыс. км пробега. Если брать среднестатистический пробег в 18 тыс. км в год, то это является 4-5 годам эксплуатации авто.

Сырьевой предел. Если ставить задачу тотальной замены автомобилей с ДВС (45 млн в РФ) гибридами с объёмом аккумулятора ~2 кВт·ч, то требуемое количество лития в карбонатном эквиваленте превысит 60 тысяч тонн, кобальта 30 тысяч тонн. Опираясь на данные USGS [3], мировая добыча лития в 2024 году в тоннах составила около 180 тысяч, а кобальта 230 тысяч. Таким образом, гибридизация всего российского парка потребовала бы примерно 33% годовой мировой добычи лития и около 13% кобальта, что создаёт высокую нагрузку на сырьевой рынок и делает полную замену экономически затратным.

Психолого-экономический барьер. Потребитель выбирает автомобили с ДВС из-за предсказуемости: цена (гибрид на 25–40% дороже базового ДВС), ремонтпригодность (ремонт высоковольтных цепей требует квалифицированных специалистов), вторичный рынок (подержанные гибриды теряют 60% стоимости за 5 лет против 45% у ДВС, что для многих является решающим фактором).

Конкретный пример из практики сервиса. В автосервис поступил гибридный кроссовер 2018 г. с ошибкой по высоковольтной батарее. Диагностика выявила падение ёмкости одной призмы. Производитель не поставляет отдельные призмы — только блок в сборе за 380 тыс. руб. Владелец сравнил: замена батареи ≈ 50% остаточной стоимости авто, ремонт ДВС-версии той же модели в аналогичной ситуации (замена форсунок и регулятора давления) — 18 тыс. руб. Итог: автомобиль продан на запчасти, клиент вернулся к бензиновому авто. Данный случай показывает, что гибридный транспорт в условиях высоких эксплуатационных расходов не обеспечивает полной замены ДВС, а занимает ограниченную нишу.

Альтернативный взгляд: обратная мозговая атака. Применив приём, который описывал Половинкин [1]: спроектируем условия для наглядности, при которых гибрид гарантированно не сможет заменить автомобили с ДВС:

1. нестабильные цены на электроэнергию (рост в 2 раза за 3 года в странах Евросоюза);
2. климатические условия (зимняя эксплуатация снижает ресурс батареи приблизительно на 30%);
3. отсутствие специализированной сервисной сети за пределами мегаполисов и крупных городов.

Указанные условия характерны для России и Канады, а также для северных провинций Норвегии — Финнмарка и Тромса. В Норвегии, несмотря на широкое распространение электромобилей благодаря налоговым льготам и высоким ценам на топливо, в перечисленных провинциях сохраняется значительный парк машин с двигателями внутреннего сгорания вследствие недостаточной плотности зарядной сети и суровых климатических условий. Следовательно, полная замена невозможна в ближайшей перспективе, будут сохраняться двигатели внутреннего сгорания.

Заключение. Гибридный автомобиль представляет собой технологически специализированное, нишевое решение. По таким параметрам, как стоимость владения, ремонтпригодность и сырьевая доступность, он не обеспечивает полного замещения традиционного ДВС. Наиболее вероятным сценарием на ближайшие десятилетия является сосуществование трёх типов силовых установок (ДВС, гибриды, электромобили). Принудительный переход на гибридные силовые установки приведет к росту цен на автомобили с двигателем внутреннего сгорания и расширению «серого» рынка контрактных двигателей. Так, гибридный транспорт — это компромисс, который обеспечивает снижение расхода топлива в городском цикле и при этом сохраняет возможность дальних поездок без частой подзарядки. С инженерной точки зрения полный отказ от ДВС следует признать преждевременным и экономически затратным ввиду отсутствия в настоящее время накопителя энергии, сочетающего достаточную надёжность, низкую стоимость и возможность утилизации.

**Список литературы**

1. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества. — М. : Машиностроение, 1988. 360 с.
2. Global EV Outlook 2025 / International Energy Agency (IEA). Paris: IEA, 2025. URL: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2025> (дата обращения 28.05.2026).
3. Mineral Commodity Summaries 2024 / U.S. Geological Survey (USGS). Reston, Virginia: USGS, 2024. URL: <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2024/mcs2024.pdf> (дата обращения 28.05.2026).

© Редкобородый М.В., Фокина В.С.,  
Журавлев М.М., Шевцов Ю.Д.

УДК 656.61.052

**КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ СУДОВ  
В АКВАТОРИИ ПОРТА НОВОРОССИЙСК ПРИ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ  
МЕТЕОУСЛОВИЯХ: СТАТИСТИКА, КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ МОДЕЛИ  
И ПУТИ СНИЖЕНИЯ РИСКОВ**

**Михайловский Андрей Сергеевич**

преподаватель

**Лицкевич Сергей Александрович**

к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Государственный морской университет  
имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»

**Аннотация:** В работе представлены результаты комплексного анализа аварийности судов в акватории порта Новороссийск (Цемесская бухта) за 16-летний период (2009–2024 гг.). Показано, что, несмотря на технологический прогресс, количество аварийных случаев не имеет устойчивой тенденции к снижению. Главным природным триггером выступает новороссийская бора – уникальное метеоявление с порывами ветра до 50–52 м/с. На основе статистических данных выполнена классификация инцидентов, проведён корреляционный анализ зависимости числа аварий от пиковой скорости ветра (коэффициент корреляции  $r=0,967$ ,  $R^2=0,93$ ). Выявлены системные уязвимости: технические, организационные, человеческий фактор и инфраструктурные ограничения. Предложены меры по снижению аварийности, включая обязательные регламенты СУДС, системы упреждающей эвакуации судов и специальную подготовку экипажей.

**Ключевые слова:** аварийность судов, новороссийская бора, Цемесская бухта, корреляционный анализ, безопасность мореплавания, экстремальные погодные условия, коэффициент детерминации.

**A COMPREHENSIVE ANALYSIS OF SHIP ACCIDENTS  
IN THE NOVOROSSIYSK PORT WATERS UNDER EXTREME WEATHER  
CONDITIONS: STATISTICS, CORRELATION MODELS, AND RISK  
MITIGATION METHODS**

**Mikhailovsky Andrey Sergeevich**  
**Litskevich Sergey Aleksandrovich**

**Abstract:** This paper presents the results of a comprehensive analysis of vessel accidents in the waters of the port of Novorossiysk (Tsemes Bay) over a 16-year period (2009–2024). It is shown that, despite technological progress, the number of accidents has not shown a consistent downward trend. The main natural trigger is the Novorossiysk bora – a unique meteorological phenomenon with wind gusts up to 50–52 m/s. Based on statistical data, a classification of incidents was performed, and a correlation analysis of the dependence of the number of accidents on peak wind speed was conducted (correlation coefficient  $r = 0.967$ ,  $R^2 = 0.93$ ). Systemic vulnerabilities were identified: technical, organizational, human factors, and infrastructure limitations. Measures to reduce accidents are proposed, including mandatory VTS regulations, preemptive vessel evacuation systems, and specialized crew training.

**Key words:** ship accidents, Novorossiysk bora, Tsemes Bay, correlation analysis, navigation safety, extreme weather conditions, determination coefficient.

## 1. Введение

### 1.1. Актуальность проблемы

Обеспечение безопасности мореплавания является актуальной проблемой для любой страны, имеющей собственный торговый или транспортный флот. Ежегодно мировой торговый флот по разным причинам теряет более сотни судов, происходят тысячи серьёзных и мелких инцидентов, гибнут и получают травмы большое количество людей, связавших свою жизнь с мореплаванием [1, с.12–15].

Экстремальные погодные условия занимают особое место в перечне причин катастроф и аварий на море. Это обусловлено тем, что такие условия относятся к неустранимым факторам, способным повлиять на развитие критической ситуации с судном в море или на акватории порта. Исторический опыт, запечатлённый в тысячах кораблекрушений, демонстрирует, что, несмотря на технологический прогресс, экстремальные погодные явления продолжают представлять серьёзную опасность для судоходства [1, с. 56–60].

Особую остроту эта проблема приобретает в ограниченных акваториях с интенсивным судоходством. Одним из таких районов является порт

Новороссийск – крупнейший морской порт России на Черноморском побережье, расположенный в Цемесской бухте. Уникальные географические, орографические и гидрометеорологические особенности этой бухты создают повышенные риски для судов, особенно в осенне-зимний период, когда возникает новороссийская бора [5].

### **1.2. Цель и задачи исследования**

Целью настоящего исследования является комплексный анализ причин аварийности судов в акватории порта Новороссийск, вызванных экстремальными метеоусловиями, а также количественная оценка влияния ветровой нагрузки на частоту инцидентов.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Сбор и систематизация статистических данных об аварийных происшествиях в акватории порта Новороссийск за период 2009–2024 гг.
2. Классификация инцидентов по типам и выявление наиболее распространённых сценариев.
3. Анализ сезонности и динамики аварийности.
4. Проведение корреляционного и регрессионного анализа зависимости числа аварий от пиковой скорости ветра.
5. Выявление системных факторов риска (внешних и внутренних).
6. Разработка рекомендаций по снижению аварийности в условиях новороссийской боры.

### **1.3. Объект исследования**

Объектом исследования является акватория морского порта Новороссийск (Цемесская бухта) с её уникальными навигационными условиями, а также суда, осуществляющие заходы, выходы и грузовые операции в данном районе.

## **2. Характеристика района исследования**

### **2.1. Географическое положение и конфигурация Цемесской бухты**

Цемесская бухта расположена на северо-восточном побережье Чёрного моря. Длина береговой линии составляет 15 км, ширина у входа – 9 км, в средней части – 4,6 км. Бухта вдаётся в сушу на 7 км. Глубина фарватера составляет 11,0–12,4 м, максимальная глубина достигает 27 м, что позволяет входить в бухту любым океанским судам [4].

Берега на юго-западе низменные, на северо-востоке возвышенные, малоизрезанные. Вход в бухту ограничен с северо-запада островом Суджук, а

с юго-востока – мысом Дооб. В средней части бухты, напротив мыса Пенай, находятся Пенайские банки с минимальными глубинами 5–6 м, что создаёт дополнительную навигационную опасность [4].

## **2.2. Географические и орографические особенности, влияющие на безопасность**

1. Конфигурация бухты: вытянутая форма с ориентацией на северо-восток, открытость акватории к воздействию северо-восточных ветров, ограниченность зон укрытия для судов.

2. Окружающий рельеф: окаймление Маркотхским горным хребтом (высота до 700 м), наличие Варданеского и Маркотхского перевалов.

3. Эффект аэродинамической трубы: усиление ветра при прохождении через горные ущелья [4].

## **2.3. Гидрометеорологические особенности**

1. Уникальный ветровой режим: формирование боры при перетекании холодного воздуха через горный хребет, нисходящие потоки воздуха с гор с турбулентными завихрениями, резкая пространственная неоднородность ветрового поля [5].

2. Особенности волнового режима: короткое волнение с аномально крутыми волнами, хаотичное волновое поле из-за отражённых волн от берегов, сложность прогнозирования волнения в закрытой бухте.

3. Ледовые условия: воды бухты практически не замерзают (режим сухих субтропиков средиземноморского типа), однако рейды Цемесской бухты не дают укрытия от северо-восточных, юго-восточных и южных ветров [5].

## **2.4. Новороссийская бора как ключевой фактор риска**

Бора – это сильный холодный порывистый ветер, дующий с гор в сторону моря. С ноября по март сильный северо-восточный ветер достигает силы урагана (или жестокого шторма) при скорости ветра свыше 29 м/с и волнении моря до 12 баллов [5].

### **Характеристики новороссийской боры:**

- порывы ветра до 50–52 м/с;
- внезапное развитие: от 0 до 40 м/с менее чем за 2 часа;
- шквальный характер и пространственная неоднородность;
- может держаться несколько дней в году;
- сопровождается «парением» моря и «седением» верхушек гор;
- температура воздуха за пару часов может упасть на 10–15 градусов;

– суда покрываются густой коркой ледяной пыли с наветренной стороны и могут переворачиваться под силой тяжести [5].

Бора в целом труднопрогнозируема и резко усложняет работу порта и проблему обеспечения безопасности кораблей и людей. Лоция рекомендует всем судам во время боры заблаговременно уходить в открытое море или отставаться на якоре в ожидании улучшения погоды в защищённом районе селения Южная Озереевка [4].

## **2.5. Навигационные особенности акватории**

1. Ограниченность маневрирования: стеснённые условия для маневрирования крупнотоннажных судов, необходимость сложных разворотов при швартовых операциях, ограниченное количество якорных стоянок [2, 3].

2. Гидрографические условия: глубины от 5 до 30 метров с неравномерным распределением, сложный грунт для якорной стоянки, наличие подводных препятствий и затонувших объектов.

3. Лоцманская проводка является обязательной [2, 5].

## **3. Материалы и методы исследования**

### **3.1. Источники данных**

Для определения масштаба и динамики проблемы был проведён сбор и анализ данных об аварийных происшествиях в акватории порта Новороссийск за период с 2009 по 2024 год (табл. 1). Источниками информации послужили:

- открытые отчёты ФБУ «Администрация морского порта Новороссийск» за 2009–2024 гг. [6];
- заключения Морской спасательной службы об аварийных случаях в Цемесской бухте;
- данные Ассоциации «Морская биржа»;
- сводки Росгидромета по ветровому режиму в районе Новороссийска [7];
- статистические сборники «Безопасность мореплавания в российских портах» (Росморречфлот, 2015–2024 гг.) [5];
- база данных аварийных случаев MarineTraffic [6];
- портал «Морские вести России»;
- электронный архив погодных данных NOAA;
- официальный сайт ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС».

**Таблица 1**

**Статистика аварийности в акватории порта Новороссийск за 16 лет**

<b>Год</b>	<b>Количество аварийных случаев</b>	<b>Пиковые порывы ветра, м/с</b>
2009	7	35-38
2010	9	38-40
2011	12	42-45
2012	16	50-52
2013	10	37-39
2014	8	36-38
2015	6	32-35
2016	9	38-40
2017	11	41-43
2018	15	45-48
2019	10	39-41
2020	8	36-38
2021	12	43-45
2022	14	48-50
2023	11	40-42
2024	13	40-44

В таблице 1 представлены данные по аварийности и пиковые ветровые нагрузки. Сформируем таблицу по видам аварий по данным статистики (табл. 2).

**Таблица 2**

**Виды аварий по данным статистики**

<b>Год</b>	<b>Срыв с якоря</b>	<b>Повреждение у причала</b>	<b>Столкновение</b>	<b>Посадка на мель</b>	<b>Прочие</b>
2009	1	1	1	1	0
2010	1	2	1	1	0
2011	2	2	1	1	0
2012	4	3	2	2	1
2013	1	2	1	1	0
2014	1	1	1	0	0
2015	0	1	1	1	0
2016	1	2	1	1	0
2017	1	2	1	1	0
2018	3	3	2	2	1
2019	1	1	1	1	0

Продолжение таблицы 2

2020	0	1	1	1	0
2021	2	2	1	1	0
2022	2	3	2	2	1
2023	1	2	1	1	0
2024	1	1	1	0	0

### 3.2. Методы статистического анализа

В работе использовались следующие методы:

1. Описательная статистика – расчёт средних значений, медианы, дисперсии, среднеквадратического отклонения.
2. Классификация инцидентов – группировка по типам аварий (срыв с якоря, повреждение у причала, столкновение, посадка на мель, прочие).
3. Корреляционный анализ – расчёт коэффициента корреляции Пирсона для оценки тесноты связи между пиковой скоростью ветра и количеством аварий.
4. Регрессионный анализ – построение линейной регрессионной модели для прогнозирования числа аварий в зависимости от ветровой нагрузки.
5. Коэффициент детерминации ( $R^2$ ) – определение доли влияния метеоусловий на аварийность.
6. Вероятностное моделирование – расчёт вероятности попадания судов в аварийную ситуацию с использованием нормального распределения [8, 9].

### 3.3. Формулы и вычислительные процедуры

Для выявления зависимости увеличения числа аварий от погодных условий, воспользуемся статистическими методами для выявления корреляционных связей.

Рассчитаем среднее значение  $X$  и  $Y$  (из Таблицы 1):

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}; \quad \bar{y} = \frac{\sum y_i}{n}.$$

Далее найдем коэффициент ковариации:

$$\text{cov}(X; Y) = \frac{\sum (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{n},$$

и среднеквадратичные отклонения

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}; \quad \sigma_y = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{n}}$$

Коэффициент корреляции представлен ниже.

$$r = \frac{\text{cov}(X;Y)}{\sigma_x \cdot \sigma_y}.$$

Коэффициент детерминации:

$$R^2=r^2=0.93.$$

**Вероятность попадания в интервал (для нормального распределения):**

$$P(\alpha, \beta) = F(\beta - x\sigma) - F(\alpha - x\sigma), F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) dt$$

#### **4. Результаты исследования**

##### **4.1. Общая динамика аварийности**

За указанный период (2009–2024 гг.) в акватории порта Новороссийск и на подходах к нему был зафиксирован **171 аварийный случай** с морскими торговыми судами, прямо или косвенно связанных со сложными погодными условиями, в первую очередь – с новороссийской борой (табл. 3) [6–9].

**Таблица 3**

**Распределение инцидентов по годам и пиковая скорость ветра**

Год	Количество аварийных случаев	Пиковые порывы ветра, м/с
2009	7	35–38
2010	9	38–40
2011	12	42–45
2012	16	50–52
2013	10	37–39
2014	8	36–38
2015	6	32–35
2016	9	38–40
2017	11	41–43
2018	15	45–48
2019	10	39–41

Продолжение таблицы 3

2020	8	36–38
2021	12	43–45
2022	14	48–50
2023	11	40–42
2024	13	40–44

**Наблюдаемые закономерности:**

- пиковые значения аварийности приходятся на годы с особо суровыми и частыми борами (2012, 2018, 2022 гг.);
- даже в «спокойные» годы количество инцидентов не опускается до нуля, что свидетельствует о постоянном фоновом риске.

**4.2. Классификация инцидентов по типам (табл. 4)**

**Таблица 4**

**Распределение инцидентов по типам**

Тип инцидента	Количество случаев	Доля от общего	Основная причина
Срыв с якоря / якорная стоянка	18	~35%	Недостаточная держащая сила якоря, запоздалое решение об уходе со стоянки
Повреждение у причала (обрыв швартовов,	16	~31%	Динамические нагрузки от шквалов, неадекватность швартовного устройства
Столкновение (с другим судном/объектом)	9	~18%	Потеря управляемости при маневрировании в условиях сильного
Посадка на мель (в результате дрейфа)	7	~14%	Срыв с якоря или невозможность удержаться на курсе
Прочие (падение груза, повреждение	2–4	~4%	—

Ключевой вывод: наиболее частые сценарии – срыв с якоря (35%) и повреждение у причала (31%), что указывает на недостаточную готовность судов и портовой инфраструктуры к динамическим нагрузкам, создаваемым борой.

#### **4.3. Сезонность аварийности**

Статистика однозначно подтверждает ярко выраженную сезонность аварийности:

- свыше 85% всех инцидентов произошли в осенне-зимний период (с октября по март);
- это именно тот период, когда возникновение боры наиболее вероятно [5, 7].

#### **4.4. Анализ погодных условий в момент инцидентов**

Анализ погодных условий на момент каждого инцидента показывает:

- в 90% случаев ветровая нагрузка превышала расчётную для конкретной операции (стоянки, маневры);
- критической скоростью ветра, после которой количество инцидентов резко возрастает, является 25 м/с;
- средняя скорость ветра в момент происшествия составляла 28–33 м/с, с порывами до 40–45 м/с [7].

#### **4.5. Материальный ущерб и последствия**

Почти все инциденты приводили к материальному ущербу. В структуре ущерба выделяются:

- повреждения корпуса и рубки судов (вмятины, пробоины) – наиболее частый исход;
- повреждения портовой инфраструктуры (причальные сооружения, краны, пирсы) – отмечались в 40% случаев;
- коммерческие потери из-за простоя судна, срыва грузовых операций и затрат на спасательные операции;
- экологические риски: в 5 случаях инциденты с участием танкеров и химовозов создавали потенциальную угрозу разлива нефтепродуктов, которую удалось предотвратить [7,8].

#### **4.6. Статистические показатели**

По данным за 2009–2024 гг. (при  $n=16$ ) были рассчитаны следующие

показатели для вектора  $X$  (количество аварий) и вектора  $Y$  (пиковая скорость ветра) (табл. 5) [6–9].

**Таблица 5**

**Рассчитанные показатели для вектора  $X$  (количество аварий)  
и вектора  $Y$  (пиковая скорость ветра)**

Параметр	Вектор $X$ (аварии)	Вектор $Y$ (ветер, м/с)
Минимальное значение	6	35
Максимальное значение	16	52
Среднее значение	10,688	42,375
Среднее геометрическое	10,321	42,134
Медиана	10,5	41,5
Среднее квадратическое	2,78	4,581
Дисперсия (вариация)	7,715	20,984

**Среднее число аварий за год:**  $\bar{x} \approx 10,3$ .

**Среднеквадратическое отклонение:**  $\sigma x \approx 2,78$ .

#### **4.7. Корреляционный анализ**

Для оценки тесноты связи между пиковой скоростью ветра ( $Y$ ) и количеством аварий ( $X$ ) использовалась шкала Чеддока (табл. 6) [8, 9].

**Результаты вычислений:**

- коэффициент ковариации:  $\text{cov}(X;Y) = 12,305$
- коэффициент корреляции Пирсона:  $r = 0,967$
- коэффициент детерминации:  $R^2 = 0,93$

Интерпретация:

1. Коэффициент корреляции  $0,967$  соответствует «очень сильной» положительной корреляционной связи по шкале Чеддока [8, 9].

2. Коэффициент детерминации  $0,93$  означает, что в 93% случаев одной из главных причин аварий являются экстремальные погодные условия [8].

3. Оставшиеся 7% приходятся на иные факторы: человеческий фактор (компетентность экипажа, своевременность решений), техническое состояние судов, организационные особенности работы порта.

**Таблица 6**

**Шкала Чеддока**

Диапазон значений $ r $	Линейная корреляционная зависимость $Y$ от $X$
0-0,1	практически отсутствует
0,1-0,3	слабая
0,3-0,5	умеренная
0,5-0,7	заметная
0,7-0,9	сильная
0,9-0,99	очень сильная
0,99-1	практически функциональная

#### **4.8. Регрессионная модель**

Уравнение линейной регрессии (зависимость числа аварий от пиковой скорости ветра) [8, 9]:

$$y = 1.5949x + 25.329,$$

где:  $y$  – количество аварийных случаев;  $x$  – пиковая скорость ветра (м/с).

Данное уравнение справедливо только в диапазоне наблюдаемых значений скорости ветра (от 35 до 52 м/с). Экстраполяция за пределы этого интервала (например, при  $x = 0$ ) недопустима, и свободный член (25,329) не имеет самостоятельного физического смысла.

Найдем  $\beta$ -коэффициент:

$$\beta = a \cdot \frac{\sigma_x}{\sigma_y} = 0,96.$$

Это подтверждает, что влияние ветровой нагрузки на аварийность является доминирующим [8].

#### **4.9. Вероятностное моделирование**

На основе нормального распределения была рассчитана вероятность попадания судов в аварийную ситуацию [10]:

$$P(\alpha, \beta) = F(\sigma\beta - x^-) - F(\sigma\alpha - x^-)$$

Полученные вероятностные кривые (см. рисунок в оригинальных статьях) показывают, что при превышении скорости ветра порогового значения 25 м/с

риск аварии возрастает нелинейно, что согласуется с эмпирическими данными [8, 9].

## **5. Анализ факторов риска**

### **5.1. Внешние (неустранимые) факторы**

К внешним факторам относятся:

1. Новороссийская бора – основной триггер аварийности (доказано  $R^2=0,93$ ) [5, 9].

2. Сложные гидрографические условия – Пенайские банки, затонувшие объекты, рифы [4].

3. Ограниченность акватории – стеснённые условия для маневрирования, ограниченное количество якорных стоянок [2, 3].

### **5.2. Внутренние (устранимые или частично устранимые) факторы**

К внутренним факторам относятся:

1. Человеческий фактор:

- компетентность капитана и команды;
- своевременность принятия решения об уходе с якорной стоянки;
- коммерческое давление (стремление завершить грузовые операции, несмотря на ухудшение погоды) [1, 7].

2. Технические факторы:

- возраст судна и состояние корпуса;
- надёжность якорного и швартовного оборудования;
- исправность двигательной установки [7].

3. Организационные факторы:

– отсутствие единых обязательных протоколов действий СУДС при шторме;

- недостаточная защищённость причалов от ветрового воздействия;
- качество прогнозирования боры (бора труднопрогнозируема).

### **5.3. Пример сочетания факторов – катастрофа в Керченском проливе (декабрь 2024 г.)**

15 декабря 2024 года в Керченском проливе потерпели крушение танкеры с мазутом «Волгонефть 212» и «Волгонефть 239». Один член экипажа погиб, остальные были эвакуированы. Произошёл разлив топлива, загрязнение растянулось на 54 км, введён режим ЧС федерального уровня [7].

**Установленные причины:**

- невыполнение капитанами и судовладельцами ограничений по сезону плавания (для этих танкеров сезон был ограничен до 20–30 ноября);
- экипажи не были укомплектованы квалифицированными кадрами в соответствии с требованиями Минтранса России;
- экстремальные погодные условия в сочетании с возрастом судов и плохим состоянием корпусов привели к затоплению и разливу мазута.

Этот пример наглядно демонстрирует, как сочетание внешних и внутренних факторов приводит к катастрофическим последствиям.

**5.4. Количественное описание факторов – проблема и перспективы**

На данный момент большинство внутренних факторов не имеют количественного описания. Это делает невозможным построение полноценной многофакторной модели риска. Задачей дальнейших исследований является:

- выявление весовых коэффициентов для каждого фактора;
- разработка моделей для количественного описания человеческого фактора и технического состояния судов;
- создание интегрального показателя риска, учитывающего как метеоусловия, так и внутренние параметры судна и экипажа.

**6. Системные уязвимости и выводы**

**6.1. Ключевые уязвимости текущей системы**

**1. Технические уязвимости:**

- швартовные устройства не рассчитаны на динамические нагрузки, создаваемые борой (резкие шквалы, пульсации ветра);
- якорное оборудование не обеспечивает надёжного удержания при скоростях ветра свыше 25 м/с.

**2. Организационные уязвимости:**

- отсутствие единых обязательных протоколов действий для судов, СУДС и портовых служб при прогнозе боры;
- недостаточная координация между гидрометслужбой, портовыми властями и капитанами судов.

**3. Человеческий фактор:**

- коммерческое давление приводит к запаздыванию с принятием решения об уходе с якорной стоянки или о прекращении грузовых операций;

– недостаточная подготовка экипажей к работе в условиях именно новороссийской боры (уникальный характер ветрового воздействия).

4. Инфраструктурные уязвимости:

– ограниченное количество защищённых зон укрытия в Цемесской бухте;

– концентрация грузовых районов в наиболее подверженных воздействию боры зонах.

**6.2. Основные выводы исследования**

1. Проблема носит системный и устойчивый характер. Количество аварийных случаев не имеет выраженной тенденции к снижению, несмотря на технологическое развитие судов и средств навигации.

2. Существует чёткий «портрет риска». Типичный инцидент – это срыв с якоря или повреждение у причала грузового судна, произошедшее в осенне-зимний период при скорости ветра свыше 25 м/с (средняя скорость в момент происшествия 28–33 м/с).

3. Экстремальные погодные условия являются не просто сопутствующим, а ведущим фактором аварийности. Коэффициент детерминации  $R^2=0,93$  доказывает, что 93% вариативности числа аварий объясняется изменением ветровой нагрузки.

4. Сочетание внешних (метеоусловий) и внутренних факторов (человеческий фактор, техническое состояние судна) многократно увеличивает риски, как показал пример катастрофы в Керченском проливе.

5. Без количественного описания внутренних факторов невозможно построение полноценной прогностической модели аварийности.

**7. Рекомендации по снижению аварийности**

**7.1. Нормативно-организационные меры**

1. Разработка и внедрение обязательных регламентов действий СУДС, портовых служб и капитанов при прогнозе боры, включая:

- пороговые скорости ветра для различных типов судов;
- обязательную процедуру упреждающей эвакуации судов из бухты;
- чёткий алгоритм взаимодействия между гидрометслужбой и портовыми властями.

2. Пересмотр сезонных ограничений для судов, не предназначенных для эксплуатации в условиях штормовых ветров (по аналогии с ограничениями в Керченском проливе).

3. Введение обязательного аудита готовности судов к заходу в порт Новороссийск в осенне-зимний период.

### **7.2. Технические меры**

1. Совершенствование швартовных систем:

- использование швартовов с повышенной динамической прочностью;
- установка автоматических компенсаторов рывков на причалах.

2. Усиление якорного оборудования судов, регулярно заходящих в порт Новороссийск.

3. Развитие инфраструктуры укрытий – создание дополнительных защищённых якорных стоянок в менее подверженных буре районах (например, в районе селения Южная Озереевка).

### **7.3. Меры по снижению влияния человеческого фактора**

1. Специальная подготовка экипажей для работы в условиях новороссийской боры, включая тренинги на симуляторах.

2. Разработка системы поддержки принятия решений для капитанов и операторов СУДС, включающей:

- прогноз развития боры в реальном времени;
- расчёт рисков для каждого судна (с учётом его типа, размера, состояния якорного оборудования);
- автоматическую рекомендацию по времени выхода из бухты.

3. **Снижение коммерческого давления** – введение штрафных санкций для судовладельцев, **которые оказывают давление на капитанов, с целью задержки в порту при неблагоприятном прогнозе.** В качестве дополнительной меры можно рассматривать экономическое стимулирование (например, снижение портовых сборов) для судов, своевременно покидающих акваторию при объявлении штормового предупреждения.

### **7.4. Научно-исследовательские задачи на перспективу**

1. Количественное описание внутренних факторов риска (человеческий фактор, возраст судна, надёжность оборудования).

2. Построение многофакторной регрессионной модели аварийности.

3. Разработка вероятностного прогностического алгоритма для принятия решений об эвакуации судов.

4. Создание системы оперативного моделирования ветровых полей в акватории Цемесской бухты с учётом орографических особенностей.

### **Заключение**

В данном докладе на основе анализа 16-летней статистики (2009–2024 гг.) аварийности судов в акватории порта Новороссийск показано, что экстремальные метеоусловия, в первую очередь новороссийская бора, являются ведущим фактором аварийности ( $R^2=0,93$ ). Выявлены наиболее частые типы инцидентов – срыв с якоря (35%) и повреждение у причала (31%), определена критическая скорость ветра (25 м/с) и установлены системные уязвимости технического, организационного и инфраструктурного характера.

Предложен комплекс мер, включающий обязательные регламенты СУДС, совершенствование швартовых и якорных систем, специальную подготовку экипажей и разработку систем поддержки принятия решений. Проблема требует комплексного решения на стыке метеорологии, судовождения, портовой логистики и психологии управления рисками.

Перспективой дальнейших исследований является количественное описание человеческого фактора и технического состояния судов, что позволит перейти от однофакторной модели (метеоусловия) к полноценной многофакторной модели прогнозирования аварийности.

### **Список литературы**

1. Топалов В.П., Торских В.Г. Уроки морских аварий: практическое пособие. – Одесса, 2004. – 336 с.
2. Об утверждении общих правил плавания и стоянки судов в морских портах РФ и на подходах к ним: приказ Минтранса России от 12 ноября 2021 г. № 395 // РД 31.74.01-2015. Правила плавания в морских портах Российской Федерации. – М. – 2021.
3. Цемесская бухта // – URL: <https://old.bigenc.ru/geography/text/4674603>. – Большая российская энциклопедия 2004-2017 (дата обращения 10.06.2026).
4. Об утверждении Обязательных постановлений в морском порту Новороссийск: приказ Минтранса России от 1 окт. 2025 г. № 311 (зарегистрирован в Минюсте России 28 ноября 2025 г.). – М. – 2025. – 45 с.
5. Архив погоды в Новороссийске (Краснодарский край, Россия). URL:<https://www.pogodaiklimat.ru/weather.php?id=37006> (дата обращения 10.06.2026).

6. MarineTraffic [Электронный ресурс] – URL: <https://www.marinetraffic.com/en/maritime-news/14/accidents> (дата обращения 11.06.2026).

7. Разлив мазута в Керченском проливе: полная хронология катастрофы // ФедералПресс – 2025. – 7 апреля. – URL: <https://fedpress.ru/article/3372475> (дата обращения 20.06.2026).

8. Михайловский А.С., Лицкевич О.Н., Лицкевич С.А. Проблема аварийности судов в районе порта Новороссийск в экстремальных погодных условиях // Эксплуатация морского транспорта. – 2025. – № 4. – С. 32–36.

9. Лицкевич С.А. Прогнозирование критических ситуаций на морском транспорте и аварийности с судами на море вследствие возникающей при межсистемном взаимодействии неопределенности // Транспортное дело России. – 2025. – № 4 (181). – С. 63–66.

© Михайловский А.С., Лицкевич С.А.

**МОДЕРНИЗАЦИЯ ГИДРОЦИЛИНДРА 65111-8603010  
С ЦЕЛЮ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ  
В САМОСВАЛЕ КАМАЗ-65115**

**Шевцов Юрий Дмитриевич**  
профессор кафедры «ТПиТК»  
**Блажнов Данил Дмитриевич**  
**Болтриков Данила Олегович**  
студенты

Научный руководитель: **Круглая Оксана Сергеевна**  
старший преподаватель кафедры «ТМиСМ»  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный  
технологический университет»

**Аннотация:** Разбор гидроцилиндра 65111-8603010 для самосвала КАМАЗ-65115 как отдельного агрегата, выявление частых поломок гидроцилиндра КАМАЗ-65115 и их профилактика, выдвижение идей по модернизации гидроцилиндра КАМАЗ-65115 с целью увеличения срока эксплуатации данной детали, анализ выдвинутых идей, проведение расчётов с целью понять практические изменения в работе гидроцилиндра после хромирования штока, хонингования гильз, использования биметаллических покрытий, изменений в системе защиты от загрязнения.

**Ключевые слова:** гидравлика, гидравлическая система, гидравлическая система в камазе, гидравлическая система камаза, гидроцилиндр, модернизация гидроцилиндра, гидроцилиндр в камазе, гидроцилиндр камаза, гидроцилиндр самосвала, модернизация гидроцилиндра самосвала, гидроцилиндр КамАЗ-65115, гидравлика КамАЗ-65115, увеличение срока эксплуатации, срок эксплуатации, модернизация гидроцилиндра, гидроцилиндр 65111-8603010.

**MODERNIZATION OF THE 65111-8603010  
HYDRAULIC CYLINDER TO EXTEND ITS SERVICE LIFE  
IN THE KAMAZ-65115 DUMP TRUCK**

**Shevtsov Yuri Dmitrievich**

**Blazhnov Danil Dmitrievich**

**Boltrikov Danila Olegovich**

Scientific adviser: **Kruglaya Oksana Sergeevna**

**Abstract:** Analysis of the 65111-8603010 hydraulic cylinder for the KAMAZ-65115 dump truck as a separate unit, identification of frequent failures of the KAMAZ-65115 hydraulic cylinder and their prevention, proposal of ideas for modernizing the KAMAZ-65115 hydraulic cylinder in order to extend its service life; analysis of the proposed ideas, conducting calculations to understand the practical changes in the operation of the hydraulic cylinder after chrome plating of the rod, honing of the sleeves, use of bimetallic coatings, and changes in the pollution protection system

**Key words:** hydraulics, hydraulic system, hydraulic system in KAMAZ, hydraulic system of KAMAZ, hydraulic cylinder, modernization of the hydraulic cylinder, hydraulic cylinder in KAMAZ, hydraulic cylinder of KAMAZ, hydraulic cylinder of dump truck, modernization of the hydraulic cylinder of dump truck, hydraulic cylinder of KAMAZ-65115, hydraulics of KAMAZ-65115, increase in service life, service life, modernization of the hydraulic cylinder, hydraulic cylinder 65111-8603010

Гидроцилиндр в самосвалах – одна из деталей, которая часто подвергается нагрузкам. Естественно, это приводит к износу, а следовательно, и к потере ресурсов. Цель статьи – разобрать конструкционные способы модернизации гидроцилиндра 65111-8603010 для самосвала КамАЗ-65115 ввиду его распространённости в нашем районе. Рассмотрим поломки, связанные с износом компонентов гидроцилиндра и методы их устранения (табл. №1):

- **Уплотнения:** Резина теряет эластичность, трескается, вызывая утечки масла. Ускоряется при пыли, перепадах температур, плохом масле.
- **Шток:** Риски, коррозия повреждают уплотнения, приводя к утечкам.
- **Гильза:** Перегрузки вызывают овальность, нарушая геометрию и вызывая подклинивание поршня.

- **Направляющие втулки:** Увеличение зазора ведет к заеданию штока и износу деталей.
- **Поршневые кольца:** Утечка жидкости, снижение эффективности.
- **Резьба (шток/корпус):** Деформация корпуса, снижение герметичности.

**Таблица 1**

**Неисправности и способы устранения**

Износ уплотнений	Замена на новые, правильная установка, соблюдение норм температурного режима и качества/типа масла.
Износ штока	Шлифовка, хромирование (о нём подробнее дальше), замена.
Износ гильзы	Наплавка, хоннингование
Износ направляющей втулки	Замена, проверка соосности
Износ поршневых колец	Замена, проверка самих колец и гильзы.
Износ резьбы	Полная замена в идеале, в худшем – выточка вручную, последующий их контроль.

Чтобы снизить частоту вышеописанных операций, надо модернизировать уже имеющийся на руках гидроцилиндр. В этом и задача данной статьи – попытаться снизить вред от износа путём внесения конструкционных изменений в гидроцилиндр 65111-8603010, а следовательно, и продлить срок его эксплуатации. Идеи, написанные в данной статье, не уберут необходимость проводить ремонт и ТО гидроцилиндра, но могут снизить их периодичность. Далее речь пойдёт о двух компонента агрегата: шток гидроцилиндра и его уплотнения.

1. Материалы и обработка:

- Пара трения «резина/полимер – металл»: Износ включает микрорезание, адгезию и коррозионно-механическое воздействие.
- Хромирование штока (40–60 мкм) и полировка ( $Ra \leq 0,2$  мкм):
- Оптимальная толщина хрома (40–60 мкм) обеспечивает износостойкость и низкий коэффициент трения, предотвращая коррозию и растрескивание. Если говорить о пластичности и беспористости поверхности, здесь многое зависит от технологии нанесения хрома, режимов электролиза и обработки поверхности.

- Полировка до Ra 0,1–0,2 мкм создает микротекстуру для удержания смазки, снижая трение. **Однако:** прежде всего удерживание смазки идёт за счёт особенностей микрорельефа поверхности, создающейся хонингованием/финальной обработкой. При **неаккуратной** работе высок риск того, что шток вообще не будет удерживать смазку. При **правильной** полировке мы создаём в первую очередь защиту от коррозии, утечек и снижение коэффициента трения.

- Стали для штока (40X13/1.4021): Нержавеющие мартенситные стали, требующие точной термообработки для предотвращения коррозии и сохранения твердости.

- Азотирование: Изменяет структуру металла на глубину, повышая твердость (до HV 1200) и усталостную прочность, но слой хрупок.

## 2. Гильзы и покрытия:

- Хонингование гильз: Создает канавки для удержания масла (тот самый микрорельеф покрытия, упоминавшийся в блоке про полировку до Ra = 0,1–0,2 мкм), предотвращая сухое трение. Хромирование применяется для долгой консервации.

- Биметаллические покрытия: В тяжелых условиях используются втулки из чугуна или бронзы с графитом для самосмазывания при масляном голодании.

## 3. Уплотнения и защита [1]:

- PU (Полиуретан): Современные материалы стойки к гидролизу, но могут саморазогреться при высоких нагрузках.

- PTFE (Фторопласт-4): Используется в композитах с наполнителями для стабильности и износостойкости. Активируется эластомером для плотного прилегания.

*Многоступенчатая система защиты:* Пыльник (механический щит от грязи), грязесъемник (снимает грязь и микропенку масла), буфер (собирает протечки масла, выводит их через дренаж), основное уплотнение с опорным кольцом (держит давление, опорное кольцо предотвращает экструзию), лабиринтные уплотнения и пылезащитные кольца (дополнительная защита от мелкой пыли и грязи).

## **Практические расчёты:**

1. Конструктивная математика: Трехступенчатая телескопия

Вместо одного штока у нас три выдвижные секции. Диаметры стандартные для 65111-ой модели:

- 1-я ступень (самая толстая, наружная гильза): Ø 135 мм (внутренний), Ø 153 мм (наружный).
- 2-я ступень (средняя): Ø 112 мм, ход ~1550 мм.
- 3-я ступень (самая тонкая, она же плунжер): Ø 90 мм, ход ~1600 мм.
- Общий рабочий ход: ~ 4700–4800 мм.
- Формула усилия (принцип «матрешки»):

Масло давит одновременно во все ступени, пока они не выдвинутся. Но считаем по самой опасной (первой) фазе, когда кузов лежит на раме.

Давление в системе КАМАЗ-65115 ограничено клапаном на 160–170 бар (16–17 МПа), хотя насос НШ-32 может кратко давать и 200 бар.

- Площадь поршня (пяты) 1-й ступени:  $S_1 = (\pi \cdot D_{12})^2 / 4 = (3,14 \cdot (135 \text{ мм})^2) / 4 \approx 14300 \text{ мм}^2$

- Усилие на старте подъема:  $F_{\text{теор}} = P \cdot S_1 = 17 \text{ МПа} \cdot 14300 \times 10^{-6} \text{ м}^2 = 243000 \text{ Н}$  (около 24,3 тонн-силы).

Практическая польза: Механизм опрокидывания — это треугольник. Цилиндр толкает не в край кузова, а в промежуточную точку. Передаточное отношение на старте обычно около 1:3 (плечо цилиндра минимально).

Значит, чтобы поднять 15 тонн груза + вес кузова (около 4 т) = 19 тонн, момент силы тяжести требует  $\approx 19 \times 3 = 57 \approx 19 \times 3 = 57$  тонн-силы на штоке?

То есть: площади ступеней суммируются. В момент старта масло одновременно давит и под плунжер (3-я ступень), и под среднюю (2-я), и под основную (1-я).

- Суммарная площадь давления примерно равна площади основной гильзы (135 мм).  $F_{\text{старт}} \approx 17 \cdot 14300 = 24,3$  тонны.

24,3 тонны — это продольное усилие штока. Но за счет угла наклона и геометрии опрокидывающего рычага начальная скорость мала, а усилие на штоке в реальности доходит до 30–32 тонн в пике, если кузов прилип или примерз.

## 2. Материалы и обработка: Защита от «холодной сварки» и абразива

Для цилиндра 65111 проблема — не внутреннее давление (оно небольшое, 16 МПа), а изгиб и абразив.

Секции (гильзы):

- Материал: Трубы из стали 45 или 30ХГСА (ГОСТ 8734-75). Главное — высокая чистота обработки внутри и снаружи.

Расчет на разрыв по резьбе: Крышки гильз вкручиваются на мелкой упорной резьбе. Давление создает усилие, которое пытается вырвать дно из трубы. Например, для резьбы 140х3 мм:  $\sigma_{см} = F / (\pi \cdot d_{ср} \cdot H \cdot k)$ , где  $k$  — коэфф. полноты витков.

Если витков мало, крышку срывает. Именно поэтому на 65111 гайки имеют длину захода 40–50 мм, а не 10.

Покрyтия и трение скольжения:

- В отличие от однокаскадного цилиндра, здесь нет резиновых уплотнений между ступенями (только грязесъемник и наружная манжета).

- Уплотнение между ступенями — это прецизионная посадка «сталь по стали» или по бронзовым/чугунным кольцам.

- Обработка (Хонингование): Наружная поверхность 2-й и 3-й ступеней, а также внутренняя поверхность 1-й и 2-й — это чистый хонингованный металл (Ra 0,2–0,4 мкм).

- Покрyтие: Шток (3-я ступень) и средняя ступень часто азотируются или, в современных аналогах, подвергаются лазерной закалке.

- Расчет износа (Путь трения): За один подъем-опускание ступень 3 проходит ~3.2 метра. За смену (100 рейсов) — 320 метров. Это огромный путь трения. Если твердость поверхности меньше HRC 50, начнется надир.

3. Система защиты: Фильтрация и «Лабиринт»

Главная причина отказа цилиндров 65111 — не разрыв гильзы, а грязь, попадающая через верхнюю буксу. Конструкция защиты многоступенчатого цилиндра:

- В основании каждой выдвигной секции стоит направляющее кольцо (букса), и в ней проточен лабиринтный грязесъемник. Физика процесса (Расчет утечек через зазор):

- Зазор между бронзовой буксой и стальной ступенью — около 0,05–0,1 мм. Это плоская кольцевая щель.

- Масло, продавленное через этот зазор при подъеме, играет роль смазки и промывки.

- Утечка (Q):  $Q = (\pi \cdot d \cdot \delta^3 \cdot \Delta P) / (12 \cdot \mu \cdot l)$ , Где  $d$  — диаметр (135 мм),  $\delta$  — зазор (0,00005 м),  $\mu$  — вязкость (0.05 Па·с для горячего И-20А),  $l$  — длина щели (30 мм).

- Подставляем: при  $\delta=0.05$  мм, Q будет малым. Но если из-за износа зазор станет  $\delta=0.3$ , утечка масла вырастет в  $(0,3/0,05)^3=216(0,3/0,05)^3=216$  раз! Цилиндр перестает поднимать кузов — всё масло уходит в слив через зазор.

- Пыльник (Гофра): На КамАЗ-65111-8603010 внешнего резинового пыльника нет в стандартной комплектации (только металлический грязевой щиток-труба на первых моделях). Это большое упущение. Штоки полируются наждаком (песком, глиной) и становятся непригодными.

#### 4. Практический прочностной расчет для этого цилиндра [2]

Когда кузов наклонен на 45–50 градусов, шток выдвинут на 4 метра. Возникает большой изгибающий момент (продольно-поперечный изгиб). Исходная ситуация:

- Вес груза в конце подъема: 15 т.
- Угол подъема: 50°. Плечо вылета груза максимально.
- Наружный диаметр плунжера (d): 90 мм. Длина вылета (L): 4,0 м.
- Толщина стенки плунжера (пусть это труба): 20 мм (внутр. диам. ~50 мм).

Расчет на изгиб как балки: Прогиб такого «прута» под собственным весом и моментом от смещенного центра тяжести кузова стремится изогнуть ступени.

$$\sigma_{\text{изг}}=W_x/M_{\text{max}}$$

- Момент ( $M_{\text{max}}$ ): Берем реакцию от «складывания». Если кузов перекошен, на конец штока действует боковая сила  $F_{\text{бок}}\approx 0,1 \cdot F_{\text{тяж}}=0,1 \cdot 150\text{кН}=15\text{кН}$ . Момент в основании (где шток выходит из 2-й ступени):

- Момент сопротивления ( $W_x$ ) трубы 90x20:  $M=15\text{кН} \cdot 2,5\text{м}\approx 37,5\text{кН}\cdot\text{м}$ .

$$W_x=32\pi \cdot D_3(1-D_4d_4)=323,14 \cdot 0,093(1-0,0940054)\approx 0,00007\text{м}^3$$

- Напряжение изгиба ( $\sigma_{\text{изг}}$ ):  $\sigma_{\text{изг}}=0,0000737500\approx 535000000\text{Па}=\mathbf{535\text{МПа}}$

Итог: Предел текучести стали 30ХГСА (закаленной) около 800 МПа. Запас получается  $\approx 1,5$ . Это очень мало (обычно требуют 2,5–3).

Вывод: Именно поэтому в инструкции строго запрещено разгружать самосвал на уклоне или при смерзшемся в один бок грузе. Запас по изгибу у 3-й ступени минимален. Как только образуется надир (концентратор напряжений) от попавшей грязи, шток ломается пополам именно в районе верхней буксы 2-й ступени.

Резюме по цилиндру КамАЗ-65115

1. Стартовая сила: 24–28 тонн за счет давления 16–18 МПа на площадь 143 см<sup>2</sup> (сумма ступеней).

2. Критика: Утечки через зазор растут в кубе от износа буксы. Зазор  $> 0,2$  мм — гарантированный отказ цилиндра.

### **Список литературы**

1. Свешников В.К. «Станочные гидроприводы». 6-е издание, перераб. и доп., СПб.: Политехника, 2015, 627 с., ISBN 978-5-7325-1057-7. (Разделы по уплотнениям и расчету потерь).

2. Феодосьев, В.И. Сопротивление материалов: учебное пособие / В.И. Феодосьев. — 17-е изд. — Москва: МГТУ им. Баумана, 2018. — 542 с. — ISBN 978-5-7038-4819-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106484>. (Формулы Эйлера, задача Ламэ для толстостенных труб).

© Шевцов Ю.Д., Блажнов Д.Д.,  
Болтриков Д.О.

## **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ МОБИЛЬНОГО РОБОТА**

**Назаров Евгений Владимирович**

**Паук Елена Николаевна**

**Кошкин Сергей Сергеевич**

старшие преподаватели

**Курочкин Иван Сергеевич**

магистрант

БУ ВО «Сургутский государственный университет»

**Аннотация:** В работе рассматривается разработка программной системы машинного зрения для позиционирования мобильного робота. Сравняются классический метод HSV-сегментации и нейросетевой подход на базе нейронной сети YOLOv8n. Выполнены тестирование программных реализаций обоих алгоритмов и эксперимент по оценке стабильности определения координат маркера. В результате показано, что метод HSV-сегментации демонстрирует стабильное определение координат маркера, а нейросетевой подход допускает небольшие отклонения.

**Ключевые слова:** машинное зрение, мобильный робот, HSV-сегментация, нейронные сети, библиотека OpenCV, бинарное изображение.

## **DEVELOPMENT OF A MACHINE VISION SOFTWARE SYSTEM FOR POSITIONING A MOBILE ROBOT**

**Nazarov Evgeny Vladimirovich**

**Pauk Elena Nikolaevna**

**Koshkin Sergey Sergeevich**

**Kurochkin Ivan Sergeevich**

**Abstract:** The paper considers the development of a machine vision software system for positioning a mobile robot. The classical HSV segmentation method and a neural network approach based on the YOLOv8n neural network are compared. Testing of software implementations of both algorithms and an experiment to assess

the stability of marker coordinate determination were performed. As a result, the HSV segmentation method demonstrates stable determination of marker coordinates, and the neural network approach allows for small deviations.

**Key words:** machine vision, mobile robot, HSV segmentation, neural networks, OpenCV library, binary image.

В настоящее время машинное зрение (МЗ) нашло широкое применение в современной мобильной робототехнике. Оно является ключевым сенсорным каналом и обеспечивает автономность мобильной роботизированной системы (МРС). МЗ призвано сделать МРС адаптивными, то есть обеспечить таким системам возможность ориентироваться в окружающем их пространстве, которое, в свою очередь, может претерпевать изменения в произвольные моменты времени. С помощью камер мобильные роботы способны взаимодействовать с окружающей средой путем получения визуальных данных в виде видеопотока изображений, анализировать эту информацию и принимать необходимые решения на основе обработанных данных в реальном времени.

Технологии МЗ в мобильных системах применяются для решения таких задач, как локализация, навигация, планирование маршрута, построение карты местности, визуальное позиционирование, распознавание объектов, обнаружение препятствий. Благодаря активному внедрению МЗ в МРС можно отказаться от использования многих традиционных датчиков и сенсоров, поскольку уже обычная камера позволяет роботам извлекать из окружающей среды значительно больше информации.

Особую актуальность системы МЗ приобретают сейчас, в условиях развития интеллектуальных производственных комплексов. В отличие от многих стационарных промышленных установок, МРС функционируют в динамически изменяющихся условиях. Это предъявляет высокие требования к качеству и алгоритмам работы системы МЗ, применяемого в мобильных роботах, поскольку именно от неё в большей степени будет зависеть точность и устойчивость позиционирования робота в пространстве. В решениях подобных задач часто прибегают к внедрению искусственного интеллекта (ИИ) для повышения уровня качества решений, принимаемых машиной, на основе визуальной информации.

Одним из возможных способов, обеспечивающих позиционирование МРС во внешней среде, является использование системы визуальных маркеров

– метки, которые размещаются в рабочей зоне и необходимы для навигации мобильного робота. Они помогают машине ориентироваться, перемещаться и взаимодействовать с объектами окружения. Если изображения, получаемые с камеры робота, на которых отображены визуальные маркеры, представить в прямоугольной системе координат, то маркеры в этой системе можно представить соответствующими точками, имеющими абсциссу и ординату. На основе положения этих точек робот может принимать решения для своего позиционирования относительно меток.

Для решения задачи позиционирования необходимо предварительно решить задачу обнаружения объектов на изображении. Решение задачи обнаружения может осуществляться как с помощью классических подходов цифровой обработки изображений, например, HSV-сегментации, так и с применением современных нейросетевых алгоритмов компьютерного зрения (КЗ).

### **Выбор основных технических решений**

В качестве мобильного робота, используемого для демонстрации разрабатываемого решения, в рамках данной работы был выбран Robotino.

Robotino (рус. Роботино) – робот для обучения и проведения исследований от Festo Didactic. Данный робот представляет собой подвижную платформу и имеет собственное ПО. Робот оснащен бампером, датчиками расстояния, гироскопом, камерой. При этом робот поддерживает работу с программами на языках C++, Java. [1, 2, 3]

В решении задач организации машинного зрения (МЗ) через классический и нейросетевой методы могут быть задействованы возможности языка программирования C++, который позволяет работать с множеством стандартных и сторонних библиотек, включающих в том числе работу с компьютерным зрением.

OpenCV – библиотека программного обеспечения с открытым исходным кодом, разработанная специально для решения прикладных задач компьютерного зрения и анализа изображений. Основные функции и алгоритмы, а также особенности использования OpenCV для обработки изображений в программах на языке C++ представлены в [4].

На базе библиотеки OpenCV имеется возможность организации МЗ через требуемые классический и нейросетевой подходы. Библиотека содержит исчерпывающий набор инструментов для реализации классических алгоритмов

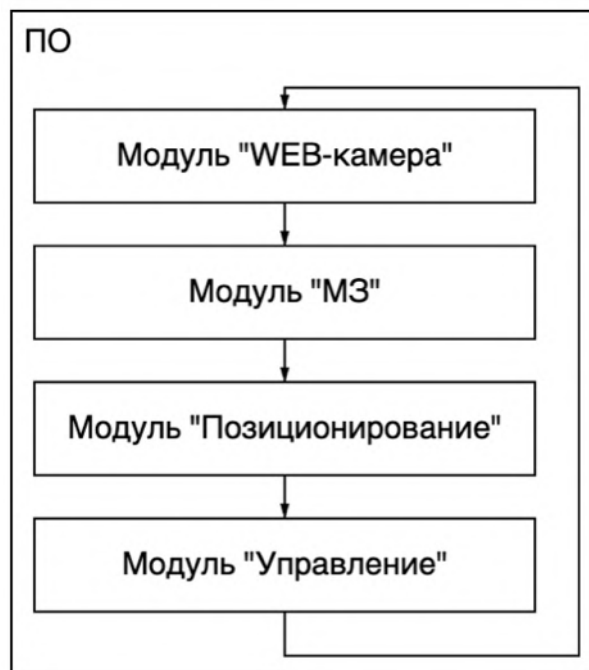
(цветовая сегментация, пороговая обработка, поиск контуров), а также библиотека обладает встроенным модулем для запуска обученных глубоких нейронных сетей.

Поскольку для реализации нейросетевого метода требуется использование C++, то и алгоритм выравнивания через HSV-сегментацию также целесообразно реализовать на том же языке программирования. Данное решение позволит унифицировать архитектуру программного обеспечения (ПО), обеспечит единый подход к дальнейшей обработке изображений и создаст единые условия работы системы МЗ, что даст сопоставимость результатов экспериментов.

В текущей работе для воплощения нейросетевого подхода к организации машинного зрения предлагается использовать широко известную модель YOLOv8n, которая подтвердила свою надежность в применении к автономным системам. Вариант модели («n» – nano) имеет наиболее компактную и легкую версию YOLOv8. Некоторые особенности работы данной модели представлены в [5].

### **Проектирование ПО**

Структуру ПО можно представить в виде взаимосвязей модулей, каждый из которых выполняет свою функцию (рисунок 1).



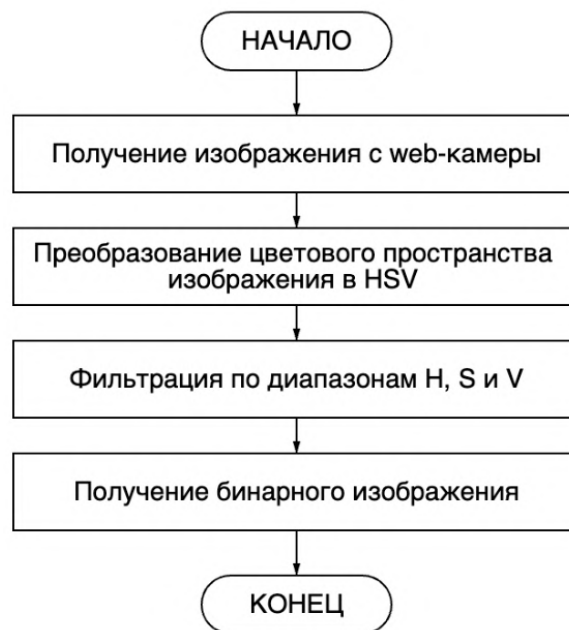
**Рис. 1. Структура ПО**

Данная структура показывает, что при сохранении форматов входа и выхода возможен безвредный для всей программы переход от классического к нейросетевому методу организации МЗ в модуле «МЗ».

В проектируемом ПО для воплощения модуля МЗ, реализующего HSV-сегментацию, необходимо ввести функции, отвечающие за обнаружение и отслеживание объектов, в частности функции, определяющие диапазон цвета, осуществляющие фильтрацию и выделение сегмента с объектом на изображении. Они позволят выполнить обработку изображения, выделяя нужный образ по цветовому признаку, и передать далее в модуль «Позиционирование» координаты найденного объекта.

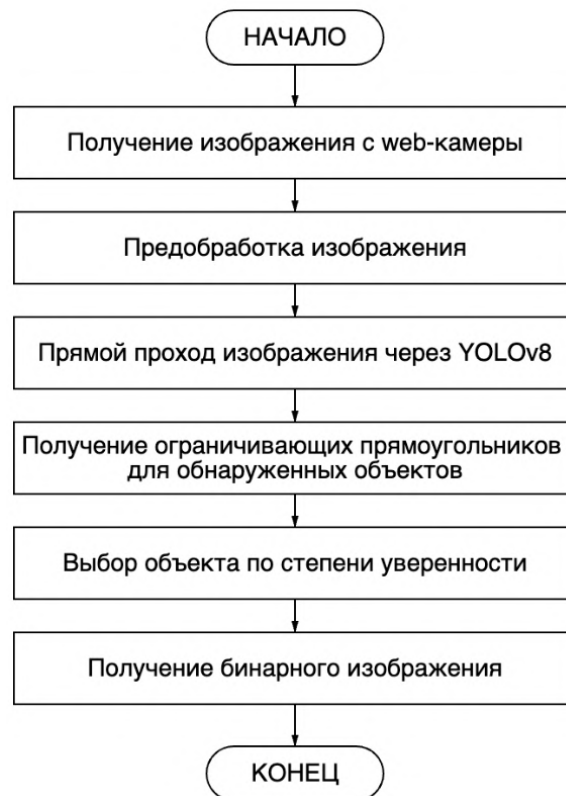
Функции определения цветового диапазона и фильтрации предназначены для поиска объекта на изображении. Тогда в нейросетевом варианте системы в МЗ достаточно заменить указанные блоки на YOLO-обнаружение. При сохранении текущего формата входа (кадр из видеопотока) узла обнаружения и выхода (бинарная маска) обеспечивается изоляция и инкапсуляция модуля «МЗ».

Модуль «МЗ» для проектируемого ПО должен включать в себя два взаимозаменяемых типа обнаружения: классический и нейросетевой. Алгоритм обнаружения объектов через HSV-сегментацию в общем случае имеет форму, представленную на рисунке 2.



**Рис. 2. Блок-схема алгоритма HSV-сегментации**

Перед началом работы нейросетевого поиска объектов желательно выполнить преобразование размера изображения до стандартизованных форматов YOLO. После инференса (прямой проход изображения) YOLO формирует набор ограничивающих прямоугольников для обнаруженных образов, включающие координаты центра объекта, размеры области обнаружения и степени уверенности. Для обеспечения унификации узла обнаружения необходимо, чтобы результатом работы YOLO, как при HSV-сегментации, стала бинарная маска. Одним из решений данной задачи может стать заливка областей найденных объектов в белый цвет, черным цветом будет залита оставшаяся часть изображения. Тогда алгоритм YOLO-обнаружения объектов можно представить в виде блок-схемы, отображенной на рисунке 3.



**Рис. 3. Блок-схема алгоритма YOLO-обнаружения объектов**

### **Программная реализация классического метода**

В данном разделе будет рассмотрена программная реализация HSV-метода выделения объекта на изображении.

Прежде всего необходимо реализовать две функции: `ColorRangeFinder()` и `filter()`. `ColorRangeFinder()` должна отвечать за перевод изображения из

пространства BGR в HSV и установку диапазонов значений H, S и V, характеризующих цвет искомого объекта на изображении. Функция `filter()` должна отвечать за выполнение цветовой сегментации и создания бинарной маски.

### **Функция `ColorRangeFinder()`**

В данном разделе будет рассмотрена реализация функции `ColorRangeFinder()`.

На входе функция должна принимать кадры из видеопотока.

В функции задаются начальные значения нижней и верхней границ для каждой из компонент цветового пространства HSV, характеризующие цвет того объекта, который необходимо найти на изображении. В качестве искомого объекта в данной работе выступает линия определенного цвета. При этом важно учитывать, что в OpenCV для пространства HSV диапазон оттенков составляет  $[0,179]$ , диапазон насыщенности –  $[0,255]$ , а диапазон значений яркости –  $[0,255]$  [6].

OpenCV для преобразования цветового пространства изображения предоставляет функцию `cvtColor()`.

Для хранения параметров HSV-фильтрации и для объединения этих параметров в единую информацию о преобразованном изображении с целью последующей передачи и обработки можно создать структуру `HSVRange`. Структура `HSVRange` будет содержать в себе диапазоны значений H, S и V для определенного цвета, а также изображение, переведенное в пространство HSV.

### **Функция `filter()`**

В данном разделе будет рассмотрена реализация функции `filter()`.

На вход функция должна принимать изображение в пространстве HSV и всю необходимую информацию по нему, т.е. структуру `HSVRange`. На выходе функция должна возвращать бинарное изображение, где все значения цветов, попавшие в переданные диапазоны значений H, S и V, отобразятся белыми пикселями, остальная область изображения будет заполнена черными пикселями.

Применение пороговых значений к изображению в OpenCV можно выполнить через функцию `cv.inRange()`, которая принимает исходное значение и на основе диапазонов формирует новое – бинарное. Функция вернет результирующую маску.

### **Программная реализация нейросетевого метода**

Для использования возможностей глубокого обучения в библиотеке OpenCV необходимо использовать один из её модулей под названием DNN.

Подключение нейросети в ПО производится из универсального формата моделей ONNX через функцию `readNetFromONNX()`, которая принимает путь к файлу с расширением “.onnx”.

Чтобы обработка нейросети выполнялась встроенными средствами библиотеки OpenCV, необходимо применить команду `net.setPreferableBackend(cv::dnn::DNN_BACKEND_OPENCV)`.

Через команду `net.setPreferableTarget(cv::dnn::DNN_TARGET_CPU)` указывается, что для выполнения вычислений необходимо использовать центральный процессор CPU.

Для организации нейросетевого метода пусть будет создана функция, отвечающая за ИИ-сегментацию – `AIFilter()`. На вход функции должны поступать кадр из видеопотока и загруженная нейросетевая модель. На выходе пусть функция отдаёт бинарное изображение.

На первоначальном этапе для повышения скорости обработки с помощью функцию `cv::resize()` необходимо произвести масштабирование изображения до размеров, соответствующих входному формату YOLO.

На следующем шаге необходимо преобразовать новое полученное изображение в формат, пригодный для подачи в нейросеть через функцию `cv::dnn::blobFromImage()` и передать результат в модель через `net.setInput()`.

Далее необходимо произвести запуск прямого прохода нейросети через функцию `net.forward()`. После модель даст информацию о найденных объектах на изображении: координаты ограничивающих прямоугольников, степени уверенности.

YOLOv8n вернет многомерный массив данных. В обработке выходного тензора можно использовать функции `reshape()` и `transpose()`, позволяющие привести данные к удобному для последующего анализа табличному виду. Функция `reshape()` позволяет преобразовать выходной тензор нейросетевой модели в двумерную матрицу: каждая строка матрицы соответствует информации по отдельному найденному объекту. Функция `transpose()` применяется для перестановки строк и столбцов матрицы, обеспечивая корректное расположение параметров обнаруженных объектов (координаты, размеры, вероятности обнаружения).

Следующим этапом необходимо провести фильтрацию по уровню уверенности. Для объектов, в которых модель уверена, будут получены координаты ограничивающих рамок относительно исходного изображения.

Бинарную маску можно создать на основе ограничивающих прямоугольников через функцию `rectangle()`, выделив белые прямоугольные области на черном фоне.

Для работы данного алгоритма требуется предобученная модель.

### **Программная реализация функции отслеживания объектов**

В подразделе «проектирование ПО» говорилось о необходимости создания функции, осуществляющей выделение сегмента с объектом на изображении. Данная функция предназначена для выделения, распознавания и отслеживания замкнутых цветных областей внутри полученного изображения. Рассматриваемая функция возвращает информацию о сегменте интереса, в частности координаты центра сегмента, которые используются далее в программе. Тогда в новой программе пусть будет создана функция `SegmentTracker()`, которая на своем входе получает отфильтрованное и исходное изображения, возвращает координаты белой области (объекта) на принятом отфильтрованном кадре и отображает ограничивающие рамки.

Пусть границы объектов, найденных по HSV и ИИ фильтрациям, будут прямоугольниками. Тогда возвращаемыми значениями будут координаты центров этих прямоугольных областей.

Для поиска всех белых сегментов на бинарном изображении из библиотеки `OpenCV` можно использовать функцию `cv::findContours()`.

Далее следует провести фильтрацию найденных объектов. Если на маске отсутствуют белые области, значит, следует вернуть пустой набор координат или  $\{0,0\}$ . Хорошим решением также будет выделение самого большого объекта среди остальных. Сделать это можно через функцию `cv::contourArea()`, используемой для получения площади каждого контура.

Чтобы рассчитать координаты центра положения объекта на изображении, необходимо получить информацию об имеющихся ограничительных рамках. Для этого можно использовать функцию `cv::boundingRect()`, которая возвращает координаты верхнего левого угла,

ширину и высоту рамки. По данным значениям возможно вычисление абсциссы (формула (1)) и ординаты (формула (2)) центра белого сегмента.

$$cx = x_{frame} + \frac{width_{frame}}{2}, \#(1)$$

где  $cx$  – координата центра ограничивающей области по горизонтальной оси изображения;

$x_{frame}$  – координата верхнего левого угла ограничивающей области по горизонтальной оси изображения;

$width_{frame}$  – ширина ограничивающей области.

$$cy = y_{frame} + \frac{height_{frame}}{2}, \#(2)$$

где  $cy$  – координата центра ограничивающей области по вертикальной оси изображения;

$y_{frame}$  – координата верхнего левого угла ограничивающей области по вертикальной оси изображения;

$height_{frame}$  – высота ограничивающей области.

Для визуализации ограничивающих прямоугольников в OpenCV возможно использование функции `cv::rectangle()`, которая накладывает геометрическую разметку на изображение.

Чтобы визуализировать полученные центры ограничивающих прямоугольников и, соответственно, объектов, можно использовать функцию `cv::circle()`, которая отрисует на изображении окружность небольшого радиуса.

### **Формирование набора изображений для обучения модели**

В формировании набора изображений для обучения можно использовать, например, платформу Roboflow, одной из возможностей которой является разметка и подготовка данных для задач КЗ.

На платформу необходимо загрузить набор изображений, выполнить ручную разметку данных с помощью встроенных инструментов платформы – выделить на изображениях объекты через прямоугольник, назначить класс обозначенного объекта (рисунок 4).

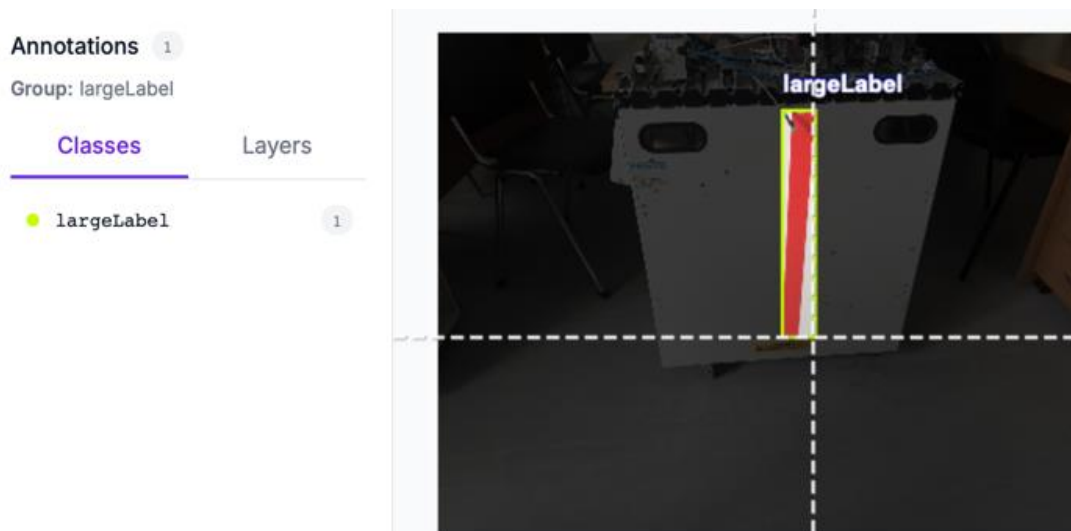


Рис. 4. Пример разметки на изображении в Roboflow

После платформа автоматически соберет датасет в формате, подходящем для YOLOv8. Датасет будет поделен на обучающую, тестовую и валидационную выборки (рисунок 5).

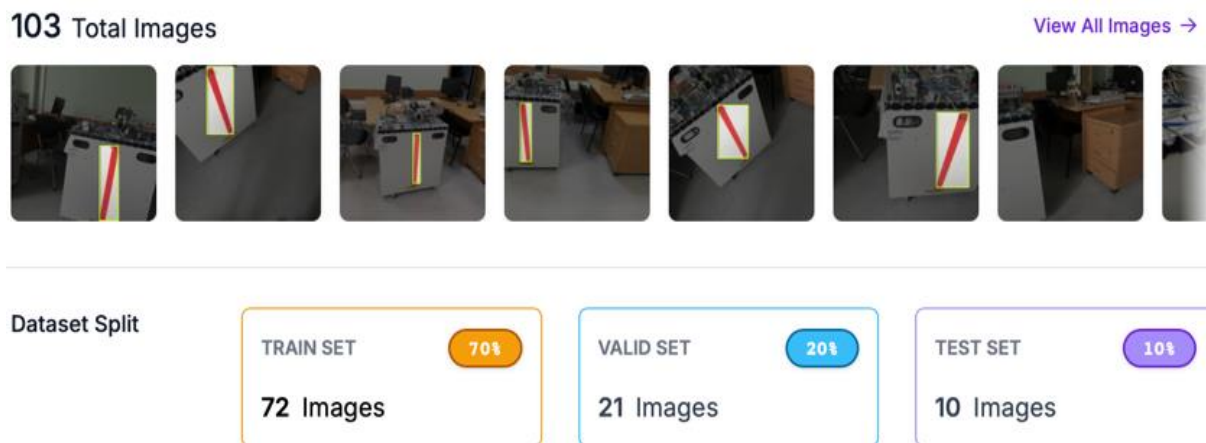


Рис. 5. Деление на выборки в Roboflow

### Тестирование ПО

После реализации ПО было выполнено его тестирование на работоспособность. Тестирование может состоять из групп испытаний, призванных обеспечить проверку корректности работы созданной программы. В таблице 1 представлен перечень проводимых тестов системы МЗ и полученные по ним результаты.

**Таблица 1**

**Тестирование**

№	Наименование объекта тестирования / Краткое описание проверки	Ожидаемый результат	Полученный результат
1	2	3	4
	<i>Алгоритм на HSV-сегментации</i>		
1	Получен доступ к видеопотоку из web-камеры робота	Получен	Получен
2	При заданных параметрах для H, S и V бинарная маска определяется корректно	Выполнено	Выполнено
3	Визуально отображается ограничивающая рамка для объекта	Отображена	Отображена
4	На изображении ограничивающей рамкой выделен самый большой объект при заданных H, S и V	Выделяется	Выделяется
5	Прямоугольная ограничивающая рамка корректно обводит объект по его контуру	Выполнено	Выполнено
6	Координата центра объекта/рамки по горизонтальной оси кадра рассчитана верно относительно эталонной	Выполнено	Выполнено
7	Координата центра объекта/рамки по вертикальной оси кадра рассчитана верно относительно эталонной	Выполнено	Выполнено
8	Визуально центр объекта/ограничивающей рамки отображается точкой (окружностью)	Отображено	Отображено
9	Если объект обнаружен, то робот выполняет движение влево/вправо	Движение выполняется	Движение выполняется
10	Если объект не обнаружен, то робот не выполняет движение влево/вправо	Движение не выполняется	Движение не выполняется
	<i>Алгоритм на YOLO-обнаружении объекта</i>		
11	Получен доступ к видеопотоку из web-камеры робота	Получен	Получен
12	Бинарная маска при исскомом объекте определяется корректно	Выполнено	Выполнено
13	Визуально отображается ограничивающая рамка для объекта	Отображена	Отображена
14	На изображении ограничивающей рамкой выделен искомый объект	Выделяется	Выделяется
15	Прямоугольная ограничивающая рамка корректно обводит объект по его контуру	Выполнено	Выполнено
16	Координата центра объекта/рамки по горизонтальной оси кадра рассчитана верно относительно эталонной	Выполнено	Выполнено
17	Координата центра объекта/рамки по вертикальной оси кадра рассчитана верно относительно эталонной	Выполнено	Выполнено
18	Визуально центр объекта/ограничивающей рамки отображается точкой (окружностью)	Отображено	Отображено
19	Если объект обнаружен, то робот выполняет движение влево/вправо	Движение выполняется	Движение выполняется
20	Если объект не обнаружен, то робот не выполняет движение влево/вправо	Движение не выполняется	Движение не выполняется

Таким образом, на основании полученных данных можно сделать вывод о корректности работы обоих алгоритмов: ожидаемые результаты полностью совпали с полученными. Нарушения в работе ожидаемой логики алгоритмов

отсутствуют. Кроме тестов, перечисленных в таблице 1, дополнительно был проведен эксперимент по оценке стабильности определения координат визуального маркера на изображении классическим и нейросетевым подходами к организации МЗ

### **Эксперимент. Стабильность определения координат**

Оценить стабильность определения координат на изображении алгоритмов МЗ можно через анализ разброса получаемых координат. При неподвижной сцене изменение получаемых координат в каждом новом обрабатываемом кадре будет обусловлено не перемещением, а внутренними шумами алгоритмов МЗ.

Алгоритм выполнения эксперимента по определению стабильности методов МЗ следующий:

Шаг 1. Установить необходимый уровень освещения (500 лк).

Шаг 2. Расположить МРС перед поверхностью с визуальным маркером на расстоянии примерно в 1 м.

Шаг 3. Выполнить ручное выравнивание МРС таким образом, чтобы визуальный маркер внутри получаемых кадров видеопотока с web-камеры был отображен.

Шаг 4. Запустить программу выравнивания, основанную на HSV-сегментации / YOLO-детекции.

Шаг 5. По каждому обрабатываемому программой кадру фиксировать координату центра визуального маркера по горизонтальной оси.

Шаг 6. Выполнить анализ полученных данных.

Полученные в ходе эксперимента данные, необходимые для оценки стабильности и плавности выходного сигнала, приведены в таблице 2.

**Таблица 2**

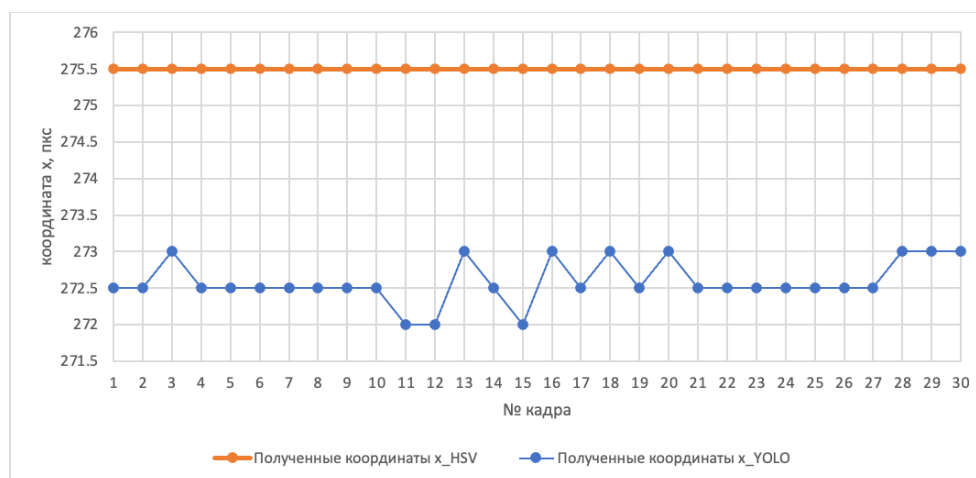
### **Данные эксперимента по оценке стабильности определения координат**

№ кадра	Истинная координата	Полученные координаты		Межкадровые изменения		Обнаружение (1 – обнаружен, 0 – не обнаружен)	
		$x_{target}$ , пкс	$x_{HSV}$ , пкс	$x_{YOLO}$ , пкс	$\Delta x_{HSV}$ , пкс	$\Delta x_{YOLO}$ , пкс	HSV, 0/1
1	274	275.5	272.5	-	-	1	1
2	274	275.5	272.5	0	0	1	1
3	274	275.5	273	0	0.5	1	1
4	274	275.5	272.5	0	-0.5	1	1

Продолжение таблицы 2

5	274	275.5	272.5	0	0	1	1
6	274	275.5	272.5	0	0	1	1
7	274	275.5	272.5	0	0	1	1
8	274	275.5	272.5	0	0	1	1
9	274	275.5	272.5	0	0	1	1
10	274	275.5	272.5	0	0	1	1
11	274	275.5	272	0	-0.5	1	1
12	274	275.5	272	0	0	1	1
13	274	275.5	273	0	1	1	1
14	274	275.5	272.5	0	-0.5	1	1
15	274	275.5	272	0	-0.5	1	1
16	274	275.5	273	0	1	1	1
17	274	275.5	272.5	0	-0.5	1	1
18	274	275.5	273	0	0.5	1	1
19	274	275.5	272.5	0	-0.5	1	1
20	274	275.5	273	0	0.5	1	1
21	274	275.5	272.5	0	-0.5	1	1
22	274	275.5	272.5	0	0	1	1
23	274	275.5	272.5	0	0	1	1
24	274	275.5	272.5	0	0	1	1
25	274	275.5	272.5	0	0	1	1
26	274	275.5	272.5	0	0	1	1
27	274	275.5	272.5	0	0	1	1
28	274	275.5	273	0	0.5	1	1
29	274	275.5	273	0	0	1	1
30	274	275.5	273	0	0	1	1

На рисунке 6 представлен график определения координаты «x» алгоритмами МЗ в каждом из 30 кадров.



**Рис. 6. График стабильности определения координат**

График, отображенный на рисунке 6, показывает, что во всех 30 кадрах алгоритм на HSV-сегментации ведет себя стабильно: координата «х» остается постоянной на всем протяжении эксперимента, что свидетельствует об отсутствии заметных колебаний для выходного сигнала. При нейросетевом методе организации МЗ, в свою очередь, наблюдается изменение значений координаты «х» в диапазоне от 272 пкс до 273 пкс, что свидетельствует о наличии небольших колебаний координат между кадрами и присутствии шумов измерений.

Таким образом, более стабильным в определении координат алгоритмом оказался классический. Колебания координат, возникающие при нейросетевом подходе, в задачах позиционирования МРС могут приводить к появлению шумов управляющих сигналов. Однако полученные значения отклонений являются малыми и могут не оказывать существенного влияния на систему управления мобильного робота.

Стоит отметить, что данный эксперимент проводился в идеальных для цветовой сегментации условиях внешней среды, что обеспечило преимущество HSV-сегментации. Таким образом, для задач позиционирования МРС в контролируемых условиях освещенности целесообразно использовать классический подход к организации МЗ, поскольку такой алгоритм обеспечивает высокую точность, высокую производительность и стабильное формирование управляющих сигналов.

Перспективы дальнейших исследований могут быть связаны с расширением комплекса экспериментов по сравнительной оценке рассмотренных методов и проведением испытаний разработанных алгоритмов МЗ в более сложных условиях эксплуатации МРС.

### **Список литературы**

1. Robotino. – Текст : электронный // Festo Didactic InfoPortal (Robotino3) : [сайт]. – URL: <https://ip.festo-didactic.com/InfoPortal/Robotino3/Overview/EN/index.html> (дата обращения 17.06.2026).
2. Sensors. – Текст : электронный // Festo Didactic InfoPortal (Robotino3): [сайт]. – URL: <https://ip.festo-didactic.com/InfoPortal/Robotino3/Hardware/Sensors/EN/index.html> (дата обращения 17.06.2026).

3. Programming. – Текст : электронный // Festo Didactic InfoPortal (Robotino3): [сайт]. – URL: <https://ip.festo-didactic.com/InfoPortal/Robotino3/Software/Programming/EN/index.html> (дата обращения 17.06.2026).

4. Самандаров И.Р. Обработка изображений в C++ с помощью библиотеки OpenCV / И.Р. Самандаров [и др.]. – Текст : электронный // Universum: технические науки : электронный научный журнал. – 2023. – №5(110). – URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/15484> (дата обращения 17.06.2026).

5. Панков Р. YOLO object detection: как нейросеть распознает объекты в реальном времени / Р. Панков. – Текст : электронный // Timeweb Cloud : блог. – 2025. – URL: <https://timeweb.cloud/blog/yolo-neuroset-obnaruzhenie-obektov> (дата обращения 17.06.2026).

6. Бакалец И. Сегментация без нейросетей / И. Бакалец. – Текст : электронный // DeepSchool (блог) : [сайт]. – URL: <https://blog.deepschool.ru/cv/segmentacziya-bez-nejrosetej/> (дата обращения 17.06.2026).

© Назаров Е.В., Паук Е.Н.,  
Кошкин С.С., Курочкин И.С., 2026

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ БЕТОННО-РАСТВОРНОГО  
УЗЛА: НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ**

**Бигулаев Михаил Александрович**  
студент

**Соколова Елена Ивановна**

**Соколова Оксана Александровна**  
старшие преподаватели

**Бекоева Наталья Бежановна**  
ассистент

Научный руководитель: **Маслаков Максим Петрович**  
к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(государственный технологический университет)»

**Аннотация:** В статье рассмотрены ключевые аспекты внедрения автоматизированных систем управления технологическим процессом на бетонно-растворных узлах. Обоснована необходимость автоматизации для стабильности качества бетонных смесей, экономии ресурсов и роста производительности. Принцип работы раскрыт через контроллерный уровень управления, где центральным звеном выступает программируемый логический контроллер, реализующий алгоритмы точного весового дозирования инертных, вяжущих и жидких компонентов, а также синхронизацию работы смесительного оборудования

**Ключевые слова:** бетон и бетонные изделия, автоматизированные системы управления технологическим процессом, бетонно-растворный узел, замес бетона, дозирование компонентов

**AUTOMATED PROCESS CONTROL SYSTEM  
FOR A CONCRETE-MORTAR UNIT:  
PURPOSE AND PRINCIPLE OF OPERATION**

**Bigulaev Mikhail Alexandrovich**

**Sokolova Elena Ivanovna**

**Sokolova Oksana Alexandrovna**

**Bekoeva Natalia Bezhanovna**

Scientific supervisor: **Maslakov Maxim Petrovich**

**Abstract:** The article discusses the key aspects of the implementation of automated process control systems at concrete and mortar units. The need for automation is justified for the stability of the quality of concrete mixes, saving resources and increasing productivity. The principle of operation is disclosed through the controller control level, where the central link is a programmable logic controller, which implements algorithms for precise weight dosing of inert, astringent and liquid components, as well as synchronization of the mixing equipment

**Key words:** concrete and concrete products, automated process control systems, concrete-mortar unit, concrete mixing, component dosing

### **Введение**

Бетонно-растворный узел (БРУ) представляет собой сложный технологический комплекс, предназначенный для приема, хранения, дозирования и перемешивания компонентов (цемента, инертных заполнителей, воды и химических добавок) с целью получения товарного бетона или строительного раствора. Ключевыми факторами эффективности БРУ являются точность рецептуры, скорость приготовления замеса и минимизация потерь сырья. В условиях современного строительства достижение этих показателей без применения средств автоматизации практически невозможно.

**Цель работы** – внедрение комплексного решения для автоматизации технологических процессов на предприятии, производящий бетон и бетонные изделия.

### **Зачем нужна АСУ ТП на БРУ**

На предприятиях, производящих бетон и бетонные изделия, автоматизации подлежат следующие основные процессы и операции [1]:

- прием исходных материалов из транспортных средств, их хранение и переработка, в том числе распределение по отсекам, бункерам, силосам и подача к расходным бункерам, учет расхода цемента;
- дозирование компонентов бетонной смеси с определением влагосодержания заполнителей и приготовление не менее 50–70 различных составов без переналадки оборудования и средств автоматизации;
- перемешивание и выдача готовой смеси в транспортные средства с регулированием параметров бетонной смеси для повышения ее однородности.

Проведение автоматизации системы дозирования песка, щебня и цемента, системы раздачи бетона, а также системы учета расхода материалов по изготовлению бетона и некоторых видов железобетонных изделий позволяет снизить перерасход сырья [2].

Внедрение АСУ ТП на бетонно-растворном узле решает комплекс производственных и экономических задач:

**1. Обеспечение стабильного качества продукции.** Автоматика исключает «человеческий фактор» при дозировании, гарантируя погрешность взвешивания цемента не более  $\pm 1\%$ , а инертных материалов и воды  $\pm 2\%$ , что предписано ГОСТ 7473-2010.

**2. Повышение производительности.** Параллельное приготовление компонентов в нескольких дозаторах и оптимизация времени перемешивания сокращают цикл выпуска одного замеса.

**3. Экономия материальных ресурсов.** Точное соблюдение рецептуры исключает перерасход вяжущего (цемента) и дорогостоящих химических добавок. Система автоматически компенсирует влажность песка и щебня, корректируя количество воды затворения.

**4. Контроль и прослеживаемость.** АСУ ведет архив всех замесов, формирует паспорта качества и складские отчеты, что необходимо для технического надзора и бухгалтерии.

**5. Безопасность и диагностика.** Система блокирует запуск оборудования при отсутствии сырья в бункерах, неисправности пневмозадвижек или перегреве приводов смесителя.

### **Принцип работы АСУ ТП БРУ**

Центральным вычислительным и управляющим элементом АСУ ТП БРУ является промышленный программируемый логический контроллер (ПЛК). На рис. 1 показано главное окно программы АСУ ТП «CONCEPT WATCH 2». Автоматизированная система управления бетонным заводом имеет три режима работы: автоматический, ручной, режим тренажера. Именно на этом уровне реализуется вся логика технологического процесса, от приема задания на замес до выдачи готовой смеси. Контроллер непрерывно опрашивает тензометрические датчики веса, концевые выключатели задвижек, влагомеры и другие первичные преобразователи, оцифровывает полученные данные и в соответствии с загруженной программой выдает команды на исполнительные механизмы – пускатели двигателей, пневмораспределители, частотные преобразователи шнеков и ленточных питателей.

Основу управляющей программы ПЛК составляет алгоритм двухскоростного весового дозирования, обеспечивающий высокую точность при минимальном времени цикла. Дозирование каждого компонента происходит в два этапа:

- **Режим грубого набора. Бункер** (рис. 2). Основным назначением элемента «Бункер» является отображение состояния затворов, вибраторов, датчиков уровня, влажности и температуры, установленных на бункере заполнителей. Заслонка расходного бункера открывается полностью, и материал подается в дозатор с максимальной скоростью, пока текущий вес не достигнет порога, составляющего обычно 90–95% от заданной массы в рецепте.

- **Режим точного досыпания (импульсный досып)**. Бункер цемента (рис. 3). После достижения порога контроллер переводит подачу в «толчковый» режим: короткими включениями шнеков или кратковременными приоткрытиями затворов материал добавляется малыми порциями. ПЛК постоянно сравнивает показания тензодатчиков с уставкой и прекращает подачу, как только вес входит в заданный допуск. Для цемента точность дозирования достигает  $\pm 1\%$ , для заполнителей и воды  $\pm 2\%$ .

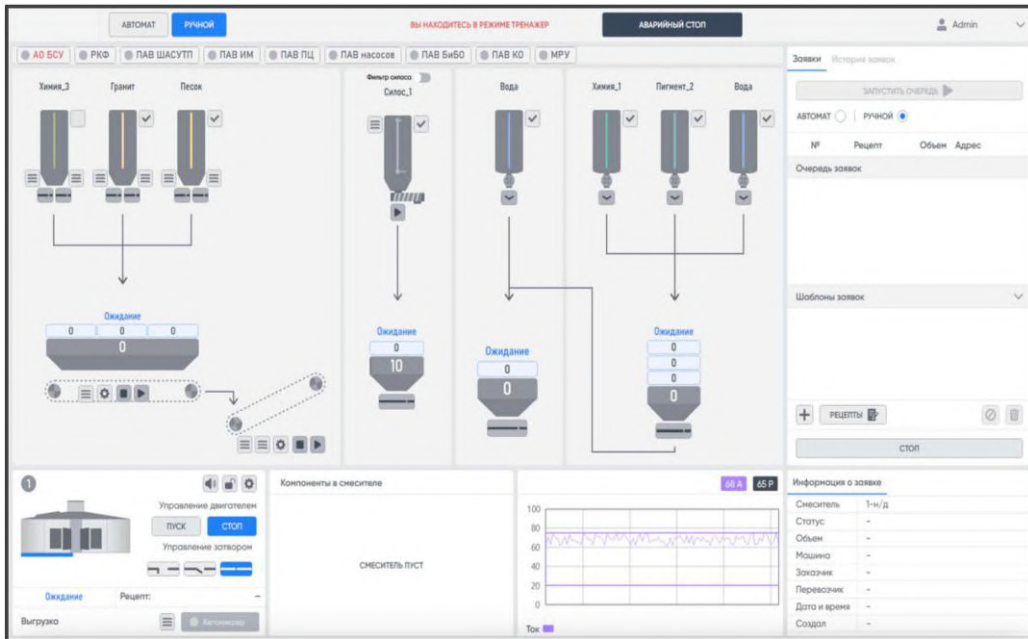


Рис. 1. Программное обеспечение АСУ ТП «CONCERT WATCH 2»

Одна из проблем в технологии приготовления бетонных смесей – это автоматическое корректирование количества воды, добавляемой в перемешиваемую бетонную смесь при переменной влажности заполнителей [3]. Управление процессом взвешивания и дозирования материалов связано с обеспечением требуемой точности (не хуже, чем по ГОСТ 7473–94), что всегда представляло острую научно-техническую проблему [4].

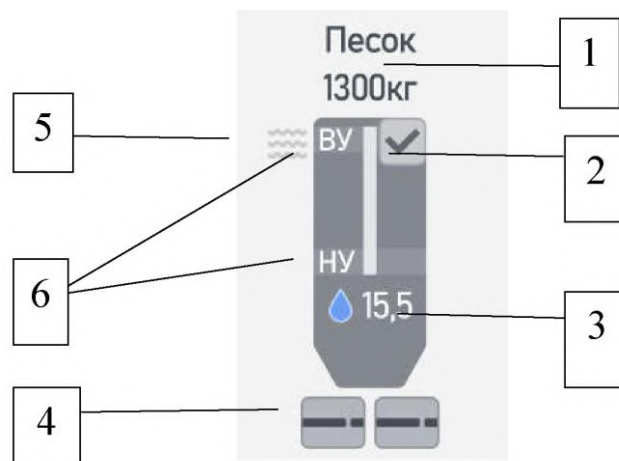
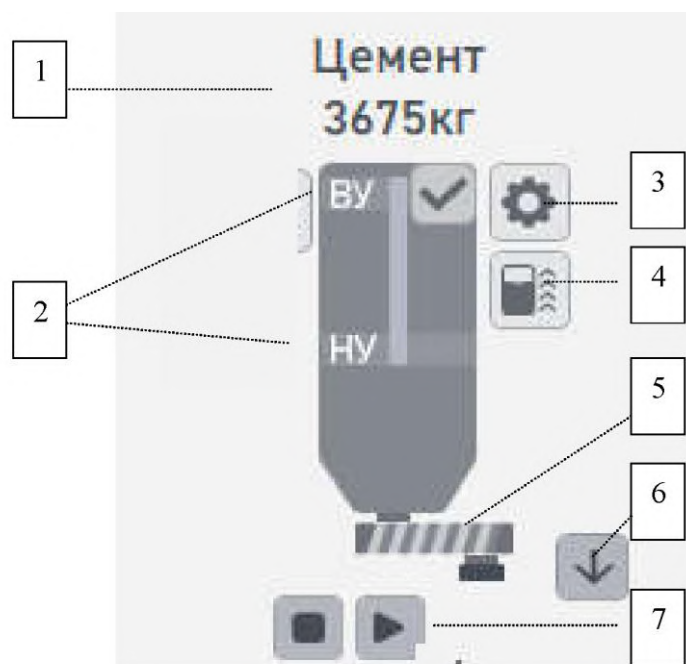
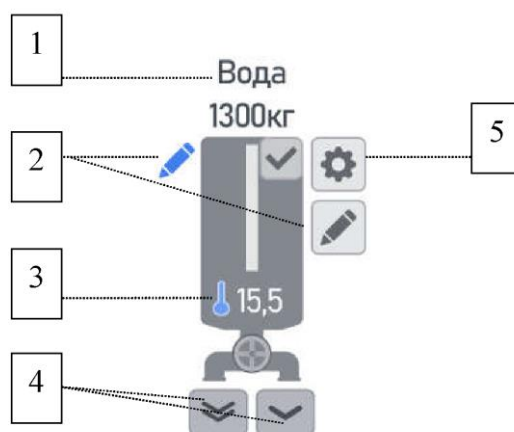


Рис. 2. Бункер инертных материалов: 1 – Компонент и масса материала; 2 – Активность бункера; 3 – Датчик влажности; 4 – Затворы; 5 – Вибрация/Аэрация; 6 – Датчики уровня материала



**Рис. 3. Бункер цемента (силос): 1 – Компонент и масса материала; 2 – Датчики уровня материала; 3 – Настройки силоса; 4 – Загрузка; 5 – Шнек; 6 – Кнопка открытия затвора; 7 – Кнопки управления электроприводом шнека**

Параллельно с дозированием сухих компонентов контроллер управляет приготовлением жидкости затворения (рис. 4). Если в технологической линии установлены поточные влагомеры песка и щебня, ПЛК динамически корректирует количество воды в рецепте. Контроллер вычисляет фактический объем подаваемой воды, вычитая из рецептурного значения ту влагу, которая уже содержится в заполнителях. Для этого он умножает текущую массу каждого влажного компонента на его измеренную влажность, пересчитывает полученные величины в литры и уменьшает на эту сумму дозу добавляемой воды. Таким образом, исключается переувлажнение смеси и обеспечивается точное водоцементное отношение.



**Рис. 4. Бункер жидких материалов: 1 – Компонент и масса материала; 2 – Корректировка дозы воды; 3 – Температура воды; 4 – Затворы бункера; 5 – Настройки бункера**

Циклограмма приготовления одного замеса жёстко синхронизируется контроллером и включает следующие шаги:

1. Оператор (через кнопочный пост или сенсорную панель, подчиненную ПЛК) выбирает марку бетона. ПЛК загружает из внутренней памяти соответствующий рецепт – массы цемента, фракций щебня, песка, воды и добавок.

2. Контроллер выдает команду на запуск дозаторов инертных материалов и цемента. По мере наполнения ПЛК циклически опрашивает тензодатчики и реализует описанный выше двухскоростной алгоритм.

3. После того как все сухие компоненты набраны с требуемой точностью, ПЛК открывает разгрузочный затвор сборного дозатора (или последовательно подает сигнал на разгрузку каждого), и материал поступает в бетоносмеситель.

4. Одновременно начинается дозирование воды и химических добавок через жидкостный дозатор. Контроллер управляет электромагнитными клапанами или насосом-дозатором, отслеживая показания расходомера или весовых датчиков жидкости.

5. По завершении загрузки всех компонентов ПЛК запускает двигатель смесителя и начинает отсчет времени перемешивания, заданного технологической картой (обычно 40–90 с в зависимости от жесткости смеси). В процессе перемешивания контроллер следит за током двигателя, защищая его от перегрузок.

б. По истечении таймера перемешивания выдается сигнал на открытие шибера разгрузки, и готовая смесь выгружается в автобетоносмеситель. В это время ПЛК немедленно инициирует параллельный набор компонентов для следующего замеса, обеспечивая высокую производительность узла.

Все решения о блокировках и аварийных остановах также принимаются контроллером. Если тензодатчик неисправен, уровень сырья в бункере ниже критического или концевой выключатель не подтвердил закрытие заслонки, ПЛК аварийно завершает цикл, предотвращая выпуск брака и поломку оборудования.

### **Заключение**

Контроллерный уровень АСУ ТП является интеллектуальным центром бетонно-растворного узла, непосредственно реализующим точное дозирование, синхронизацию механизмов и автоматическую коррекцию рецептуры. Благодаря программным алгоритмам ПЛК достигается точность, недостижимая при ручном управлении, снижается расход цемента и добавок, а также увеличивается оборачиваемость технологического оборудования. Дальнейшее развитие таких систем связано с внедрением адаптивных алгоритмов, способных в реальном времени прогнозировать подвижность и прочность бетонной смеси на основе статистики замесов и свойств поступающего сырья.

Система может взаимодействовать с базой данных, хранящейся на сервере, подключенном к сети предприятия. В базе данных хранятся справочники материалов, рецептов, продукции, контрагентов, перевозчиков, транспортных средств, водителей, пользователей системы, информация по приходу материалов через автовесовую, по расходу материалов, информация по заявкам, настройки системы, журналы аварийных сообщений и действий оператора. Реализована возможность резервного копирования данных. Система защиты информации исключает возможность несанкционированного доступа к данным.

### **Список литературы**

1. Тихонов А.Ф., Королев К.М. Автоматизированные бетоносмесительные установки и заводы/М.: «Высшая школа», 1990. – 191 с.
2. Албагачиев А.Ю., Кушнир А.П. Вероятностная оценка точности изготовления // Научные труды IV Международной научной конференции.

«Фундаментальные исследования и инновационные технологии в машиностроении». – М.: Спектр, 2015. – С. 27–30.

3. Холопов В.А., Павлов Н.Г. Проблемы конфигурирования компонентов автоматизированной системы управления технологическим процессом // Вестник Московского государственного университета приборостроения и информатики. Серия: Машиностроение. – 2012. – № 43. – С. 27–31.

4. Шилкина С.В., Филатова А.Ю. Автоматизация процесса приготовления бетонной смеси как средство повышения эффективности производства бетона // Вестник МГСУ. – 2011. – № 6. – С. 248–251.

© Бигулаев М.А., Соколова Е.И.,  
Соколова О.А., Бекоева Н.Б.

УДК 622.245.42+532.5+622.245.1

**ФЛОТАЦИОННЫЕ ЖИДКОСТИ ДЛЯ СПУСКА ОБСАДНЫХ  
КОЛОНН: КЛАССИФИКАЦИЯ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА,  
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И РЕГЛАМЕНТ ОПЕРАЦИИ**

**Кривошеев Кирилл Владимирович**

студент кафедры «Нефтегазовая техника и технологии»

**Лубянова Светлана Ивановна**

старший преподаватель кафедры «Нефтегазовая техника  
и технологии»

Южно-Российский государственный политехнический  
университет (НПИ) имени М.И. Платова

**Аннотация:** Настоящая статья посвящена систематизации флотационных жидкостей, применяемых при спуске обсадных колонн в скважины со сложным профилем, и формальному выводу гидродинамических уравнений, описывающих процесс. Рассмотрены три концепции реализации метода флотации — спуск «сухой» колонны, заполнение облегчённой жидкостью и частичная флотация с разделительной муфтой SFC. Дана детальная физико-химическая характеристика четырёх типов сред: технической воды, облегчённых растворов с полыми микросферами, аэрированных растворов и пенных систем — с указанием реологических параметров, диапазонов плотности и областей применения. Представлен полный математический аппарат из тринадцати уравнений, включающий модель плавучести и эффективного веса, гидравлическую модель на основе реологии Гершеля–Балкли, уравнения pressure surge и эквивалентной циркуляционной плотности. Идентифицированы физические механизмы доминирующих факторов влияния. Сформулированы четыре ограничения разработанной модели и направления дальнейших исследований. Предложен регламент мониторинга операции в режиме реального времени и четыре критерия аварийной остановки.

**Ключевые слова:** флотационные жидкости, полые микросферы, аэрированные растворы, пенные системы, модель Гершеля–Балкли, pressure surge, эквивалентная циркуляционная плотность, регламент спуска, критерии аварийной остановки, метод флотации обсадных колонн.

**FLOTATION FLUIDS FOR CASING RUNNING: CLASSIFICATION,  
PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES, MATHEMATICAL MODELING  
AND OPERATION PROCEDURE**

**Krivosheev Kirill Vladimirovich  
Lubyanova Svetlana Ivanovna**

**Abstract:** This article systematizes flotation fluids used for casing running in complex-profile wells and formally derives the hydrodynamic equations governing the process. Three flotation concepts are examined: dry casing running, lightweight fluid filling, and partial flotation with a Selective Flotation Collar (SFC). Detailed physico-chemical characterization of four fluid types is provided: fresh water, hollow microsphere fluids, aerated fluids, and foam systems, including rheological parameters, density ranges, and applicability criteria. A complete mathematical framework of thirteen equations is presented, covering buoyancy and effective weight models, hydraulics based on the Herschel–Bulkley rheology, pressure surge and equivalent circulating density equations. Physical mechanisms of dominant influence factors are identified. Four limitations of the developed model and future research directions are formulated. A real-time monitoring procedure and four emergency stop criteria are proposed.

**Key words:** flotation fluids, hollow microspheres, aerated fluids, foam systems, Herschel–Bulkley model, pressure surge, equivalent circulating density, casing running procedure, emergency stop criteria, casing flotation method.

**Введение**

Строительство скважин со сложным пространственным профилем — наклонно-направленных с большим отходом от вертикали (ERD) и протяжённых горизонтальных — является неотъемлемой частью современной разработки месторождений углеводородов. При спуске тяжёлых обсадных колонн в такие скважины возникают критические технические проблемы, обусловленные совокупным действием сил трения и гидродинамического сопротивления [1, с. 45].

Первая проблема — превышение грузоподъёмности буровой установки и предельной нагрузки на крюке. Вторая — эффект «зависания»: ситуация, при

которой суммарные силы сопротивления уравнивают вес колонны и дальнейший спуск становится невозможным без дополнительных технических мер. Третья — возникновение опасных сжимающих нагрузок в нижней части колонны, вызывающих потерю устойчивости (продольный изгиб) и заклинивание в стволе скважины [2, с. 5].

Потребность в технологиях снижения осевых нагрузок особенно высока при следующих условиях: глубокие скважины (более 4000 м по вертикали), протяжённые горизонтальные и наклонно-направленные участки длиной более 1500 м, скважины с узким «окном» между давлением гидроразрыва и пластовым давлением, повышенный коэффициент трения вследствие поглощений или сужений ствола [3, с. 28].

Настоящая статья посвящена систематизации флотационных сред и формализации переходных режимов операции. Цель — представить исчерпывающую физико-химическую характеристику флотационных жидкостей и вывести интегрированную математическую модель, пригодную для инженерных расчётов. Результаты данной работы дополняют параметрическое исследование и технико-экономический анализ, опубликованные авторами в сопровождающей работе.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

- 1) обзор и классификация методов снижения осевых нагрузок при спуске обсадных колонн;
- 2) детальная физико-химическая характеристика четырёх типов флотационных жидкостей;
- 3) вывод полного математического аппарата модели (уравнения 1–13);
- 4) физическая интерпретация доминирующих факторов и идентификация ограничений модели;
- 5) разработка регламента мониторинга и критериев аварийной остановки операции.

#### **Методы снижения осевых нагрузок при спуске обсадных колонн**

Для преодоления проблем, связанных с высокими осевыми нагрузками при спуске обсадных колонн, разработан широкий арсенал технических и технологических решений. По принципу действия их можно разделить на четыре группы [4, с. 4].

**1) Механические средства снижения трения:** роликовые центраторы и скользящие протекторы, снижающие площадь контакта колонны со стенкой

скважины; вращение колонны с помощью систем верхнего привода (Top Drive), переводящее трение покоя в трение качения; осциллирующие устройства, создающие поступательно-вращательные колебания и позволяющие «пробить» зоны прихвата.

**2) Химические методы:** введение смазочных добавок в буровой раствор (коэффициент трения снижается с 0,35–0,45 до 0,15–0,20); применение растворов на углеводородной основе (РУО) с высокой смазывающей способностью. Химические методы применимы повсеместно, однако их эффективность при углах более 70° недостаточна для решения проблемы «зависания».

**3) Конструктивные решения:** изменение компоновки колонны за счёт применения секций с разной толщиной стенки и облегчённых труб на горизонтальном участке; спуск колонны хвостовиками — короткими секциями с разбуриваемыми пакерами, что снижает суммарный вес одновременно спускаемой части. Конструктивные решения требуют перепроектирования крепления скважины и увеличивают стоимость.

**4) Гидравлические методы:** оптимизация реологии бурового раствора для снижения гидравлического сопротивления; управление режимом промывки; метод флотации (Buoyancy-Assisted Casing Running, BACR). Метод флотации занимает особое место в данной классификации, поскольку позволяет достичь наиболее значительного снижения эффективного веса колонны — до 40–60% [5, с. 83].

Фундаментальный принцип метода флотации заключается в искусственном увеличении выталкивающей силы (силы Архимеда) путём создания внутри колонны столба флюида с плотностью, значительно меньшей плотности бурового раствора в затрубном пространстве. Таким образом, суммарный вес погружённого в буровой раствор тела уменьшается пропорционально разности плотностей.

#### **Подходы к реализации метода флотации**

Анализ отечественной и международной технической литературы позволяет выделить три основных подхода к реализации метода флотации [6, с. 27; 7, с. 196; 8, с. 5].

**Первый подход — спуск «сухой» колонны:** внутренняя полость колонны остаётся заполненной воздухом при атмосферном давлении. Это обеспечивает максимальный эффект плавучести, однако создаёт значительный

перепад давления на стенку трубы (разница между давлением бурового раствора снаружи и атмосферным давлением внутри), что требует применения труб с высокой прочностью на смятие. По достижении проектной глубины колонна заполняется буровым раствором через специальные плавающие клапаны.

**Второй подход — спуск с заполнением облегчённой жидкостью:** колонна заполняется жидкостью с плотностью ниже плотности бурового раствора. По сравнению с «сухим» спуском этот подход снижает перепад давления на стенку трубы, обеспечивает управляемость процесса и снижает риск смятия. Тип жидкости определяет достигаемый эффект плавучести и эксплуатационные затраты.

**Третий подход — частичная флотация («раствор над воздухом»):** нижняя часть колонны остаётся незаполненной (воздух или газ), а верхняя заполняется буровым раствором. Граница раздела фиксируется специальной разделительной муфтой (Selective Flotation Collar, SFC), которая после достижения проектной глубины открывается и позволяет буровому раствору заполнить колонну снизу вверх. Данный подход обеспечивает значительный эффект плавучести при умеренном числе спецоборудования.

Анализ существующей литературы выявил следующие пробелы, которые данная работа стремится восполнить: (1) недостаточное описание управления переходными режимами при изменении степени заполнения; (2) отсутствие комплексной физико-химической характеристики флотационных жидкостей с реологическими параметрами; (3) неполнота математического аппарата в публикациях — как правило, приводится лишь уравнение силы плавучести без гидродинамической составляющей; (4) недостаточная разработанность критериев аварийной остановки операции.

#### **Флотационные жидкости: детальная физико-химическая характеристика**

##### **Буровой раствор в затрубном пространстве (внешняя среда)**

Базовой внешней средой в расчётах является утяжелённый буровой раствор на водной основе (РВО) плотностью  $\rho_{out} = 1260 \text{ кг/м}^3$ , обеспечивающий необходимое противодействие на пласт. Реологические параметры раствора соответствуют модели Гершеля–Балкли: предельное напряжение сдвига  $\tau_0 = 8 \text{ Па}$ , коэффициент консистенции  $K = 0,35 \text{ Па} \cdot \text{с}^n$ , индекс течения  $n = 0,65$ . Данные значения типичны для полимер-глинистых растворов,

применяемых при строительстве горизонтальных скважин на месторождениях Западной и Восточной Сибири.

### **Техническая вода**

Техническая вода является простейшим и наиболее доступным флотационным флюидом. Плотность составляет  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ , создавая разницу плотностей с буровым раствором  $\Delta\rho = 260 \text{ кг/м}^3$ . Реологические свойства описываются моделью ньютоновской жидкости с динамической вязкостью  $\mu \approx 1 \text{ мПа}\cdot\text{с}$  при температуре  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Коэффициент термического расширения  $\beta_t \approx 2,1 \cdot 10^{-4} \text{ К}^{-1}$ . Стоимость — около  $500 \text{ руб/м}^3$ .

Преимущества технической воды: низкая стоимость и повсеместная доступность; простота в обращении без специального оборудования; снижение риска смятия колонны по сравнению с газовыми средами; возможность организации циркуляции и кондиционирования скважины. К недостаткам относятся: ограниченный эффект плавучести вследствие относительно высокой плотности; отсутствие реологических (структурных) свойств; риск набухания глинистых пород в открытом стволе при утечке через негерметичные соединения.

### **Облегчённые растворы с полыми микросферами**

Растворы с полыми микросферами (таблица 1) представляют собой высокотехнологичные системы, в которых низкая плотность достигается за счёт введения полых алюмосиликатных, стеклянных или керамических частиц с воздухом внутри. Диаметр микросфер составляет  $20\text{--}120 \text{ мкм}$ , собственная плотность —  $0,4\text{--}0,7 \text{ г/см}^3$ , прочность на наружное давление — до  $70 \text{ МПа}$ , что обеспечивает устойчивость частиц к гидростатическому давлению на рабочих глубинах.

**Таблица 1**

**Типовой состав раствора с полыми микросферами (% по объёму)**

Компонент	Содержание, %	Назначение
Водная основа	80–85	Дисперсионная среда
Ксантановый биополимер	0,3–0,5	Структурообразование, вязкость
КМЦ (карбоксиметилцеллюлоза)	0,5–0,8	Регулирование фильтрации

Продолжение таблицы 1

Полые микросферы HGS	10–15	Облегчение раствора
KCl (хлорид калия)	3–5	Ингибирование глин

Реологические параметры раствора с микросферами: предельное напряжение сдвига  $\tau_0 = 3\text{--}5$  Па, пластическая вязкость  $\eta_{пл} = 8\text{--}12$  мПа·с. Эти значения обеспечивают хорошие транспортирующие свойства и стабильность суспензии — микросферы не всплывают и не оседают в условиях статического покоя на время до 8 часов.

Преимущества: контролируемая низкая плотность в диапазоне 800–950 кг/м<sup>3</sup>; высокая стабильность и низкая сжимаемость; регулируемые реологические свойства; минимальное воздействие на продуктивный пласт. Недостатки: высокая стоимость компонентов (до 45 000 руб/м<sup>3</sup>); необходимость специального смесительного оборудования; возможная абразивность отдельных типов микросфер в отношении бурового оборудования.

#### **Аэрированные растворы**

Аэрированные растворы создаются путём инъекции технического азота в жидкую основу. Плотность регулируется газожидкостным соотношением и составляет 400–900 кг/м<sup>3</sup>. Важнейшей особенностью является высокая сжимаемость: объём газовой фазы существенно изменяется с давлением, что приводит к переменной плотности по глубине скважины. При расчётах применён коэффициент сжимаемости  $Z = 0,98$  для азота при рабочих условиях.

Преимущества: возможность достижения очень низкой плотности (до 400 кг/м<sup>3</sup>); высокая регулируемость в широком диапазоне; использование азота обеспечивает пожаробезопасность и химическую инертность. Недостатки: высокая сжимаемость усложняет гидравлические расчёты и управление; потенциальная нестабильность при температурных колебаниях; необходимость специального наземного оборудования (азотных компрессоров); повышенные требования к контролю скважины.

#### **Пенные системы**

Пенные системы (таблица 2, 3) создаются смешением жидкой основы, азота и поверхностно-активных веществ (ПАВ), формирующих стабильную пенную структуру с дисперсными пузырьками. Плотность пенных систем

составляет 200–600 кг/м<sup>3</sup>, что обеспечивает максимальный эффект плавучести. Реология пен сложна и нелинейна: характеризуется выраженным пределом текучести, зависящим от давления, температуры и степени аэрации. Стабильность пены критически зависит от контакта с углеводородами и пластовыми флюидами.

Пенные системы рассматриваются как перспективный, но технологически сложный вариант. Их применение оправдано при крайне высоких требованиях к разгрузке в сочетании с узким «окном» давлений и наличием специализированного оборудования.

**Таблица 2**

**Сравнительные характеристики флотационных жидкостей**

Параметр	Техническая вода	Микросферы	Аэрированный раствор	Пенная система
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1000	800–950	400–900	200–600
Сжимаемость	Низкая	Очень низкая	Высокая	Очень высокая
Стабильность	Высокая	Высокая	Средняя	Низкая
Реология	Ньютоновская	Неньютоновская	Сложная	Сложная нелинейная
Возможность циркуляции	Да	Да	Ограниченно	Ограниченно
Стоимость, руб/м <sup>3</sup>	500	45 000	25 000	60 000
Др с РВО, кг/м <sup>3</sup>	260	310–460	360–860	660–1060

**Таблица 3**

**Управляемые параметры модели и диапазоны варьирования**

Параметр	Диапазон	Шаг	Ед. изм.
Плотность внутренней жидкости $\rho_{in}$	500–1100	50	кг/м <sup>3</sup>
Плотность раствора в затрубье $\rho_{out}$	1100–1400	50	кг/м <sup>3</sup>
Степень заполнения $\varphi$	0,3–0,9	0,1	доля
Скорость спуска $v_{run}$	0,15–0,45	0,1	м/с
Коэффициент трения $\mu_f$	0,25–0,45	0,05	–
Тип жидкости	4 варианта	–	–

### **Математическая постановка задачи**

#### **Показатели эффективности и ограничения безопасности**

Для количественной оценки эффективности флотации вводятся два ключевых показателя.

Коэффициент разгрузки  $\eta$  — относительное снижение крюковой нагрузки при флотации по сравнению с базовым вариантом (полное заполнение буровым раствором):

$$\eta = (W_{base} - W_{float}) / W_{base} \quad (1)$$

где  $W_{base}$  — крюковая нагрузка при спуске колонны, заполненной буровым раствором, кН;  $W_{float}$  — крюковая нагрузка при флотации, кН.

Коэффициент запаса на смятие  $n_{sm}$  — отношение критического перепада давления к фактическому:

$$n_{sm} = \Delta P_{cr} / \Delta P_{fact} \geq 1,25 \quad (2)$$

где  $\Delta P_{cr}$  — критический перепад давления (прочность на смятие), МПа;  $\Delta P_{fact}$  — фактический перепад давления между затрубьем и внутренней полостью, МПа.

Система ограничений безопасности операции включает четыре условия:

$$P_{bh} \leq P_{frac} \text{ — предотвращение гидроразрыва пласта} \quad (3)$$

$$P_{bh} \geq P_{form} \text{ — предотвращение притока пластового флюида} \quad (4)$$

$$\Delta P_{fact} \leq \Delta P_{cr} / 1,25 \text{ — прочность на смятие} \quad (5)$$

$$ECD \leq \rho_{frac} \text{ — ограничение эквивалентной циркуляционной плотности} \quad (6)$$

#### **Модель плавучести и эффективного веса**

Сила плавучести, действующая на погружённую часть обсадной колонны, определяется классическим законом Архимеда и обусловлена разностью плотностей наружной и внутренней сред с учётом соответствующих объёмов:

$$F_b = (V_{ext} \cdot \rho_{out} - V_{int} \cdot \rho_{in}) \cdot g \quad (7)$$

где  $V_{ext}$  — внешний объём погружённой части колонны, м<sup>3</sup>;  $V_{int}$  — внутренний объём колонны, м<sup>3</sup>;  $\rho_{out}$  — плотность раствора в затрубье, кг/м<sup>3</sup>;  $\rho_{in}$  — плотность жидкости внутри колонны, кг/м<sup>3</sup>;  $g$  — ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>.

При частичном заполнении колонны (степень заполнения  $\varphi < 1$ ) внутренний объём разделяется на заполненную жидкостью часть и незаполненную (воздух или газ):

$$V_{int} \cdot \rho_{eff} = \varphi \cdot V_{int} \cdot \rho_{in} + (1 - \varphi) \cdot V_{int} \cdot \rho_{gas} \quad (8)$$

где  $\rho_{gas}$  — плотность газа (воздуха) в незаполненной части колонны, кг/м<sup>3</sup>.

Для практических расчётов вводится безразмерный коэффициент плавучести  $\beta$ :

$$\beta = 1 - \rho_{fluid} / \rho_{steel} \quad (9)$$

где  $\rho_{steel}$  — плотность стали (7850 кг/м<sup>3</sup>). Коэффициент  $\beta$  отражает долю уменьшения эффективного веса и связывает исходный вес колонны в воздухе с весом во флотационной среде.

### **Гидравлическая модель**

Распределение давления в затрубном пространстве при спуске колонны определяется суммой гидростатической и гидродинамической составляющих:

$$P(z) = \rho_{out} \cdot g \cdot TVD(z) + \Delta P_{surge}(z) \quad (10)$$

где  $TVD(z)$  — истинная вертикальная глубина в точке  $z$ , м;  $\Delta P_{surge}$  — давление поршневания (surge pressure), Па.

Давление поршневания рассчитывается интегрированием потерь давления на трение по длине затрубного пространства:

$$\Delta P_{surge} = \int (d_p/d_L) \cdot d_L \quad (11)$$

Градиент потерь давления в затрубном пространстве для жидкости, описываемой моделью Гершеля–Балкли, определяется выражением:

$$d_p/d_L = (4/D_h) \cdot [\tau_0 + K \cdot (8v/D_h)^n] \quad (12)$$

где  $D_h = D_{well} - DOD$  — гидравлический диаметр кольцевого зазора, м;  $D_{well}$  — диаметр ствола скважины, м;  $DOD$  — наружный диаметр обсадной колонны, м;  $v$  — скорость течения флюида в затрубье, м/с;  $\tau_0$ ,  $K$ ,  $n$  — реологические параметры модели Гершеля–Балкли.

Эквивалентная циркуляционная плотность (ЭЦП, ECD) — ключевой индикатор безопасности операции — определяется как:

$$ECD = \rho_{out} + \Delta P_{surge} / (g \cdot TVD) \quad (13)$$

Уравнение (13) показывает, что скорость спуска прямо влияет на ЭЦП через давление поршневания: чрезмерно быстрый спуск может привести к нарушению ограничения (6) и гидроразрыву пласта.

### **Физическая интерпретация результатов и ограничения модели**

#### **Доминирующие факторы влияния**

Анализ чувствительности, выполненный методом оценки вкладов в дисперсию отклика, позволил идентифицировать иерархию влияния управляемых параметров на крюковую нагрузку. Первое место занимает плотность внутренней жидкости (вклад 37,7%). Физическая интерпретация

очевидна из уравнений (7)–(9): каждые 100 кг/м<sup>3</sup> снижения плотности внутренней жидкости увеличивают силу плавучести приблизительно на 50 кН (при объёме внутренней полости колонны ~3,7 м<sup>3</sup> для рассматриваемой скважины). Это делает выбор типа жидкости важнейшим инженерным решением.

Второй по значимости фактор — степень заполнения  $\varphi$  (вклад 25,2%). Зависимость нелинейна: при  $\varphi$  от 30 до 60% эффект разгрузки нарастает быстро, тогда как при  $\varphi$  свыше 70% прирост эффекта замедляется. Физически это объясняется тем, что при увеличении  $\varphi$  выше 60–80% компрессионное действие жидкостного столба начинает компенсировать прирост плавучести. Оптимум  $\varphi = 60–80\%$  является следствием баланса между силой плавучести (уравнение 7) и давлением поршневания (уравнение 11).

Третий фактор — плотность раствора в затрубье (вклад 20,2%) — задаётся геологическими условиями и изменяется в меньшей степени. Четвёртый — коэффициент трения (17,0%) — характеризует контакт колонны со стенками скважины и снижается применением смазочных добавок или роликовых центраторов.

### **Ограничения разработанной модели**

Разработанная модель обладает рядом существенных ограничений, которые должны учитываться при её практическом применении.

**1) Нестационарность реологии и температурные эффекты.** Модель предполагает постоянство реологических параметров по глубине и времени. В реальных условиях вязкость бурового раствора существенно изменяется с температурой (градиент до 3°C/100 м), что влияет на потери давления, рассчитываемые по уравнению (12). Погрешность оценки ЭЦП при пренебрежении этим эффектом может достигать 5–8%.

**2) Поглощения и газопроявления (ГНВП).** Модель не учитывает возможность поглощений бурового раствора в пласт или поступления пластового флюида в скважину. Оба события нарушают предполагаемый баланс объёмов и могут привести к непредвиденному изменению плотности в затрубье, что сделает расчёт по уравнению (10) недостоверным.

**3) Постоянство коэффициента трения по длине.** В модели используется единый коэффициент трения  $\mu_f$  для всего профиля скважины. В действительности трение на вертикальном участке, на участке набора угла и на горизонтальном участке существенно различается. Более точный расчёт требует сегментирования профиля с индивидуальными значениями  $\mu_f$ .

#### **4) Статистическая природа непроизводительного времени (NPT).**

При использовании экономических критериев эффективности ставка NPT принята детерминированной. В реальных проектах NPT является стохастической величиной с широким разбросом. Для точной экономической оценки требуется вероятностный анализ (методы Монте-Карло) с учётом распределения рисков.

Направления дальнейших исследований включают: разработку термозависимых реологических моделей для высокотемпературных скважин; интеграцию уравнений массопереноса при поглощениях; трёхмерное моделирование контактного взаимодействия колонны со стенками скважины; верификацию модели на данных реальных операций флотации.

#### **Регламент мониторинга и критерии аварийной остановки**

##### **Система мониторинга в реальном времени**

Обеспечение безопасного проведения операции флотации требует непрерывного мониторинга ключевых параметров (таблица 4). На основании ограничений (3)–(6) и уравнений (10)–(13) определены обязательные параметры и требования к частоте их измерения.

**Таблица 4**

**Параметры мониторинга операции флотации**

<b>Параметр мониторинга</b>	<b>Частота измерения</b>	<b>Критерий оценки</b>
Крюковая нагрузка (hook load)	Непрерывно, $\geq 1$ Гц	Сравнение с расчётным значением; резкое снижение — признак прихвата
Давление на устье (поверхностное)	Непрерывно, $\geq 1$ Гц	Контроль целостности клапанов SFC; рост — признак негерметичности
Расчёт ЭЦП в критических точках	Непрерывно (расчёт)	Сравнение с градиентом ГРП в опорных точках профиля
Объёмы закачки флотационной жидкости	Каждые 1–2 мин	Контроль степени заполнения ф; расхождение — признак утечки
Объём вытесняемого из затрубья раствора	Каждые 1–2 мин	Баланс объёмов; отклонение $>5\%$ — немедленная проверка
Скорость спуска колонны	Непрерывно, $\geq 1$ Гц	Поддержание $v_{\text{гип}}$ в допустимом диапазоне (уравнение 11)

### **Критерии аварийной остановки**

На основании системы ограничений безопасности и анализа возможных нештатных ситуаций сформулированы четыре критерия, при достижении любого из которых необходима немедленная остановка спуска колонны:

**Критерий 1. Превышение расчётного ЭЦП более чем на 5%:**  $ECD > rfrac$ . Свидетельствует о риске гидроразрыва пласта. Необходимо снизить скорость спуска или перейти к сценарию управления с меньшей плотностью жидкости. Несоблюдение данного критерия является наиболее опасным нарушением, влекущим потерю скважины.

**Критерий 2. Резкое снижение крюковой нагрузки более чем на 10% от расчётного значения:**  $\Delta W/W > 0,10$ . Является признаком прихвата (посадки) колонны. Дальнейший спуск без расхаживания увеличивает риск заклинивания. Требуется расхаживание колонны с промывкой.

**Критерий 3. Резкое изменение давления на устье более чем на  $\Delta P = 3,5$  МПа:** скачок давления при постоянной скорости спуска свидетельствует о нарушении герметичности клапанов флотационной муфты SFC или об изменении состава флюида в затрубье. Необходима остановка и диагностика.

**Критерий 4. Несоответствие объёмов закачки и вытеснения более чем на 5%:** баланс  $V_{\text{закачки}} \neq V_{\text{вытеснения}}$ . Указывает на утечку флотационной жидкости в пласт или на поступление пластового флюида в скважину. Требуется остановка и оценка состояния скважины.

### **Сценарии управления и переходные процессы**

Переходный процесс изменения степени заполнения  $\varphi$  является наиболее ответственным этапом операции. При сценарии S2 «Ступенчатая подпитка» каждое добавление порции флотационной жидкости через 500–700 м создаёт кратковременный пик ЭЦП вследствие увеличения расхода в затрубье. Для предотвращения превышения ограничения (6) скорость спуска в момент закачки должна быть снижена до  $v_{\text{гип}} \leq 0,15$  м/с.

При сценарии S3 «Смена плотности» переход с аэрированного раствора на раствор с микросферами на глубине 3000–3500 м сопровождается изменением реологических свойств жидкости внутри колонны. В этот период контроль давления на устье и ЭЦП должен осуществляться с повышенной частотой (до 5 измерений в секунду).

Сценарий S4 «Комбинированный» предусматривает предварительный план переключений с прописанными в программе операции допустимыми диапазонами крюковой нагрузки, давления и ЭЦП для каждого интервала глубины. Отклонение от плановых коридоров автоматически инициирует сигнал тревоги.

### **Выводы**

1. Проведён систематический обзор методов снижения осевых нагрузок при спуске обсадных колонн. Показано, что метод флотации (BACR) обеспечивает наиболее значительное снижение эффективного веса колонны — до 40–60% — и выделяется среди механических, химических и конструктивных решений по достигаемому эффекту.

2. Систематизированы четыре типа флотационных жидкостей с детальной физико-химической характеристикой: техническая вода ( $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ , ньютоновская реология), растворы с полыми микросферами ( $\rho = 800\text{--}950 \text{ кг/м}^3$ ,  $\tau_0 = 3\text{--}5 \text{ Па}$ ,  $\eta_{пл} = 8\text{--}12 \text{ мПа}\cdot\text{с}$ ), аэрированные растворы ( $\rho = 400\text{--}900 \text{ кг/м}^3$ , переменная плотность по глубине) и пенные системы ( $\rho = 200\text{--}600 \text{ кг/м}^3$ , нелинейная реология). По совокупности критериев — эффективность, стабильность, технологичность — оптимальной средой являются растворы с полыми микросферами.

3. Выведен полный математический аппарат модели, включающий 13 уравнений: коэффициент разгрузки (1), коэффициент запаса на смятие (2), четыре ограничения безопасности (3)–(6), модель плавучести (7)–(9), гидравлическую модель на основе реологии Гершеля–Балкли (10)–(12) и уравнение ЭЦП (13). Модель обеспечивает прогноз крюковой нагрузки, профиля давлений и риска смятия.

4. Физическая интерпретация результатов показала, что доминирующими факторами влияния на крюковую нагрузку являются плотность внутренней жидкости (вклад 37,7%) через закон Архимеда и степень заполнения  $\varphi$  (25,2%) через баланс плавучести и давления поршневания. Оптимальный диапазон  $\varphi = 60\text{--}80\%$  является следствием нелинейного взаимодействия этих двух факторов.

5. Идентифицированы четыре ограничения разработанной модели: нестационарность реологии при изменении температуры, отсутствие учёта поглощений и ГНВП, постоянный коэффициент трения по длине профиля, статистическая природа NPT. Намечены направления дальнейших

исследований, включая термозависимые реологические модели и вероятностный анализ экономических показателей.

6. Разработан регламент операции, включающий мониторинг шести параметров в реальном времени с частотой не менее 1 Гц и четыре критерия аварийной остановки: превышение ЭЦП более чем на 5%, снижение крюковой нагрузки более чем на 10%, скачок давления на устье более чем на 3,5 МПа и дисбаланс объёмов более чем на 5%. Соблюдение данных критериев обеспечивает управляемость операции во всех рассматриваемых сценариях (S1–S4).

### Список литературы

1. Кривошеев К.В. Гидравлика и управление плавучестью при спуске обсадной колонны методом флотации: моделирование режимов и технико-экономическая область применимости / К.В. Кривошеев, С.А. Онофриенко // Наука. Технологии. Образование. Будущее - 2026 : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 04 мая 2026 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука», 2026. – С. 40–48.

2. Оганов Г.С. Риски применения методов флотации при спуске обсадных колонн / Г.С. Оганов, В.В. Прохоренко, И.Р. Ветров, А.Г. Оганов // Вестник Ассоциации буровых подрядчиков. – 2023. – № 4. – С. 2–7.

3. Оганов Г.С. Методы флотации и расчёт величины выталкивающей силы при спуске обсадных колонн / Г.С. Оганов, В.В. Прохоренко, И.Р. Ветров, А. Г. Оганов // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2024. – № 5(377). – С. 26–32.

4. Асюлев К.С. Анализ вариантов режима флотации при спуске обсадных колонн в наклонные и горизонтальные скважины / К.С. Асюлев, Д.О. Окатьев // Севергеоэкотех-2013 : материалы XIV международной молодежной научной конференции: в 5-ти частях, Ухта, 20–22 марта 2013 года. Том Часть II. – Ухта: Ухтинский государственный технический университет, 2013. – С. 3–5.

5. Швец С.В. Перспективы применения метода спуска обсадных колонн с облегчённым нижним участком / С.В. Швец, С.А. Кейн // Ресурсы

Европейского Севера. Технологии и экономика освоения. – 2015. – № 2(2). – С. 81–90.

6. Корягин С.А. Инновационные решения для спуска обсадных колонн в осложненных условиях / С.А. Корягин // Нефть. Газ. Новации. – 2024. – № 10(287). – С. 26–28.

7. Швец С.В. К проблеме спуска обсадных колонн в скважины с длинным горизонтальным участком / С.В. Швец // Проблемы разработки месторождений углеводородных и рудных полезных ископаемых. – 2014. – № 1. – С. 195–198.

8. Расчет величины выталкивающей силы при спуске обсадных колонн / Г.С. Оганов, В.В. Прохоренко, И.Р. Ветров, А.Г. Оганов // Проектирование и разработка нефтегазовых месторождений. – 2024. – № 1. – С. 3–9.

© Кривошеев К.В., Лубянова С.И.

## **ИНТЕГРАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**Бигулаев Михаил Александрович**

**Пухова Амага Тамерлановна**

студенты

Научный руководитель: **Маслаков Максим Петрович**

к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(государственный технологический университет)»

**Аннотация:** Статья посвящена анализу процессов внедрения технологий искусственного интеллекта в современные инфокоммуникационные системы. Рассмотрены основные направления интеграции методов машинного обучения, глубоких нейронных сетей и алгоритмов роевого интеллекта в архитектуру сетей связи пятого поколения и перспективных телекоммуникационных платформ. Проанализированы задачи оптимизации сетевого трафика, предсказательного обслуживания оборудования и автоматизации управления ресурсами. Показано, что применение интеллектуальных технологий позволяет существенно повысить производительность инфокоммуникационных систем, снизить операционные издержки и обеспечить адаптивность сетевой инфраструктуры к динамически изменяющимся условиям эксплуатации. Особое внимание уделено архитектурным решениям для интеграции функций машинного обучения в базовые сети 5G, а также перспективам использования распределенных вычислений на границе сети.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, инфокоммуникационные системы, машинное обучение, сети 5G, оптимизация трафика, нейронные сети, автоматизация управления.

## **INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTO INFOCOMMUNICATION TECHNOLOGIES**

**Bigulaev Mikhail Alexandrovich**

**Pukhova Amaga Tamerlanovna**

Scientific supervisor: **Maslakov Maxim Petrovich**

**Abstract:** The article analyzes the processes of implementing artificial intelligence technologies in modern infocommunication systems. The main directions of integrating machine learning methods, deep neural networks and swarm intelligence algorithms into the architecture of fifth-generation communication networks and 2 promising telecommunication platforms are considered. The tasks of optimizing network traffic, predictive equipment maintenance and automation of resource management are analyzed. It is shown that the use of intelligent technologies can significantly improve the performance of infocommunication systems, reduce operating costs and ensure the adaptability of network infrastructure to dynamically changing operating conditions. Special attention is paid to architectural solutions for integrating machine learning functions into 5G core networks, as well as prospects for using distributed computing at the network edge.

**Key words:** artificial intelligence, infocommunication systems, machine learning, 5G networks, traffic optimization, neural networks, management automation.

### **Архитектурные основы интеграции искусственного интеллекта в телекоммуникационные сети**

Стремительный рост объемов передаваемых данных и усложнение топологии современных телекоммуникационных систем формируют устойчивый запрос на качественно новые подходы к управлению сетевой инфраструктурой. Традиционные централизованные методы контроля и распределения ресурсов демонстрируют ограниченную эффективность в условиях, когда счет идет на миллисекунды, а количество одновременно обслуживаемых соединений измеряется миллионами. Появление сетей пятого поколения (5G) и активное развертывание инфраструктуры для поддержки Интернета вещей обострили эту проблему, поскольку требования к задержкам, пропускной способности и надежности выросли на порядок по сравнению с предыдущими стандартами [1].

Интеграция искусственного интеллекта в архитектуру телекоммуникационных платформ предполагает не точечное использование отдельных алгоритмов, а системную трансформацию всех уровней сетевой модели – от физического до прикладного. Согласно архитектурным требованиям, установленным для будущих сетей связи, включая стандарт ИМТ-2020, структура интеллектуальных систем должна обеспечивать

слабосвязанную интеграцию функций машинного обучения с существующими элементами сетевой инфраструктуры. Подобный подход позволяет избежать необходимости полной замены оборудования и создает возможности для постепенного наращивания интеллектуальных возможностей [2].

Ключевым архитектурным решением становится концепция распределенных вычислений на границе сети (edge computing), которая переносит значительную часть аналитических операций из централизованных дата-центров непосредственно к источникам данных. Для инфокоммуникационных систем это означает размещение вычислительных модулей непосредственно на базовых станциях, маршрутизаторах и коммутаторах, что радикально сокращает время отклика и снижает нагрузку на магистральные каналы связи. В сетях 5G такая архитектура реализуется через введение специализированных функций аналитики сетевых данных (Network Data Analytics Function, NWDAF), которые собирают информацию о состоянии сети, применяют алгоритмы машинного обучения для выявления закономерностей и формируют рекомендации для систем управления [3].

Российские операторы связи начали практическую реализацию подобных решений, начиная с 2023 года, когда МТС и Мегафон объявили о пилотных проектах по интеллектуальному мониторингу сетевой инфраструктуры. Впрочем, масштабное развертывание сдерживается не столько технологическими, сколько организационными факторами – отсутствием единых стандартов обмена данными между различными производителями оборудования и необходимостью подготовки специалистов, способных одновременно ориентироваться в телекоммуникационных протоколах и методах анализа данных.

Архитектура интеграции включает три основных слоя: сбор и предварительная обработка данных на уровне сетевых элементов; аналитический слой, где происходит обучение и применение моделей машинного обучения; управляющий слой, преобразующий результаты анализа в конкретные команды для реконфигурации сети [4]. Критически важно, что эти слои должны взаимодействовать в режиме реального времени, поскольку условия в телекоммуникационных сетях могут меняться за считанные секунды.

### **Методы машинного обучения для оптимизации сетевого трафика**

Одна из наиболее востребованных областей применения искусственного интеллекта в инфокоммуникационных системах – динамическая оптимизация

маршрутизации и управление потоками данных. Здесь традиционные алгоритмы, основанные на заранее определенных правилах и пороговых значениях, сталкиваются с фундаментальным ограничением: они не способны адаптироваться к непредсказуемым изменениям нагрузки, характерным для современных сетей с большим количеством пользователей и разнородным трафиком [5].

Методы обучения с подкреплением демонстрируют особую эффективность при решении задач адаптивной маршрутизации в программно определяемых сетях (SDN). В отличие от статических алгоритмов, эти подходы позволяют системе самостоятельно обнаруживать оптимальные стратегии распределения трафика путем взаимодействия с сетевой средой и получения обратной связи о качестве принятых решений. Исследования, выполненные в Астраханском государственном техническом университете в 2024 году на реальных данных операторов сотовой связи, показали, что применение алгоритмов глубокого Q-обучения (DQN) для управления политикой очередизации на коммутаторах позволяет снизить среднюю задержку пакетов на 18–23% по сравнению с базовыми механизмами [6].

Прогнозирование трафика – еще один критически важный сценарий использования машинного обучения. Способность предсказать пиковые нагрузки за несколько минут или часов до их возникновения дает операторам возможность заблаговременно перераспределить ресурсы, активировать дополнительные каналы или перенастроить параметры сетевого оборудования. Для решения этой задачи применяются как классические методы временных рядов (ARIMA, экспоненциальное сглаживание), так и архитектуры глубоких нейронных сетей, в частности N-BEATS, использующие полносвязные слои для моделирования сложных нелинейных зависимостей [7].

Сравнительный анализ различных подходов, проведенный на датасете устройств Интернета вещей, установленных на общественном транспорте, выявил неожиданный результат. Модель линейной регрессии, несмотря на свою простоту, обеспечила наиболее точный краткосрочный прогноз с минимальной средней абсолютной процентной ошибкой. Это объясняется относительно регулярным характером суточных колебаний нагрузки в исследованном сегменте сети.

В сетях 5G особое значение приобретает задача адаптивной модуляции и кодирования (AMC), когда базовая станция должна выбрать оптимальную схему передачи данных для каждого пользователя с учетом текущего состояния радиоканала. Стандартные методы, основанные на индикаторах качества канала (CQI), предоставляемых пользовательским оборудованием, не всегда точны, особенно в системах с массивной многоантенностью (massive MIMO). Алгоритмы машинного обучения способны учитывать значительно больший набор параметров – историю передач, мобильность абонента, интерференцию от соседних базовых станций – и на основе этой информации предсказывать вероятность успешной доставки пакета для каждой схемы модуляции [8].

Применение роевых алгоритмов интеллекта для оптимизации параметров сети представляет собой сравнительно новое, но перспективное направление. Эти методы, имитирующие коллективное поведение биологических систем, эффективны при решении многокритериальных задач оптимизации, где необходимо одновременно учитывать пропускную способность, энергопотребление, задержки и надежность [9]. Алгоритмы роя частиц или муравьиной колонии позволяют исследовать пространство возможных конфигураций сети и находить решения, близкие к оптимальным, в условиях, когда точный расчет невозможен из-за вычислительной сложности задачи.

Российские исследователи из Поволжского государственного технологического университета в 2025 году продемонстрировали возможность восстановления и прогнозирования временных рядов полного электронного содержания ионосферы с использованием методов машинного обучения, что напрямую влияет на качество спутниковой связи и точность систем навигации [10]. Хотя эта задача относится скорее к прикладной геофизике, используемые алгоритмы полностью применимы для анализа и предсказания параметров любых телекоммуникационных каналов.

### **Автоматизация управления и предсказательное обслуживание**

Переход от реактивного управления сетевой инфраструктурой к проактивному становится возможным благодаря технологиям предсказательной аналитики на основе искусственного интеллекта. Традиционный подход предполагает реагирование на уже возникшие инциденты – отказы оборудования, перегрузки каналов, деградацию качества обслуживания. Интеллектуальные системы мониторинга способны выявлять признаки надвигающихся проблем задолго до их проявления, анализируя сотни

параметров работы сетевых элементов и обнаруживая аномальные паттерны, невидимые для человека [11].

Концепция самооптимизирующихся сетей (Self-Optimizing Networks, SON) получила новый импульс развития с появлением продвинутых алгоритмов машинного обучения. В рамках этой парадигмы сетевое оборудование автоматически подстраивает свои параметры – мощность передатчиков, углы наклона антенн, распределение частотных ресурсов – без участия инженеров. Алгоритмы обучения с подкреплением позволяют системе непрерывно экспериментировать с различными конфигурациями, оценивать их эффективность по множеству критериев и постепенно улучшать качество покрытия и пропускную способность [12].

Предсказательное обслуживание (predictive maintenance) телекоммуникационного оборудования опирается на анализ телеметрии – температурных режимов, уровней сигналов, частоты программных ошибок, загрузки процессоров. Модели машинного обучения, обученные на исторических данных о тысячах устройств, способны определить, что конкретный коммутатор или базовая станция находятся в преддверии отказа, и инициировать профилактическую замену или ремонт. Это позволяет избежать внезапных сбоев в наиболее критические моменты, когда нагрузка на сеть максимальна.

Автоматизация процессов управления охватывает и уровень обслуживания абонентов. Виртуальные ассистенты на основе технологий обработки естественного языка (NLP) берут на себя значительную долю типовых запросов в службы поддержки, освобождая операторов для решения более сложных задач. Крупнейшие российские телекоммуникационные компании, включая Ростелеком, уже внедрили подобные системы, которые способны не только отвечать на вопросы клиентов, но и автоматически диагностировать проблемы с подключением, анализируя параметры сетевого оборудования на стороне пользователя.

Интеграция функций машинного обучения в базовую сеть 5G реализуется через модульную архитектуру, где каждая функция (например, управление мобильностью, управление сеансами, аналитика данных) представляет собой независимый программный компонент. Такая структура позволяет развертывать модели искусственного интеллекта там, где они нужны в конкретный момент – будь то централизованный дата-центр или граничное

устройство – и динамически масштабировать вычислительные ресурсы в зависимости от текущей нагрузки [13]. Оркестрация этих компонентов требует сложной системы координации, которая сама может использовать интеллектуальные алгоритмы для принятия решений о размещении и миграции функций между серверами.

Управление сетевыми сегментами (*network slicing*) – технология, позволяющая создавать множество виртуальных сетей на базе единой физической инфраструктуры – также выигрывает от применения искусственного интеллекта. Каждый сегмент предназначен для определенного типа сервисов с уникальными требованиями: сверхнизкие задержки для автономного транспорта, высокая пропускная способность для потокового видео, массовое количество подключений для датчиков Интернета вещей. Алгоритмы машинного обучения анализируют паттерны использования каждого сегмента и оптимизируют распределение ресурсов между ними, гарантируя выполнение соглашений об уровне обслуживания (SLA) при минимальных затратах [14].

### **Вызовы и перспективы развития интеллектуальных инфокоммуникационных систем**

Несмотря на впечатляющие результаты пилотных проектов и лабораторных экспериментов, масштабное внедрение технологий искусственного интеллекта в телекоммуникационную инфраструктуру сталкивается с рядом серьезных препятствий. Первое и наиболее очевидное – вычислительная сложность обучения и применения глубоких нейронных сетей. Даже при использовании граничных вычислений не все сетевые устройства обладают достаточной производительностью для выполнения сложных операций в реальном времени. Разработка компактных, энергоэффективных моделей, способных работать на ограниченном оборудовании без потери точности, остается актуальной исследовательской задачей.

Проблема интерпретируемости моделей машинного обучения приобретает критическое значение в контексте управления критически важной инфраструктурой. Операторы связи должны понимать, на основании каких факторов алгоритм принял то или иное решение – перенаправил трафик, изменил параметры базовой станции, инициировал замену оборудования. Черные ящики глубоких нейронных сетей, выдающие точные предсказания без объяснения логики, вызывают обоснованное недоверие у специалистов, несущих ответственность за стабильность работы сети [15]. Методы

объяснимого искусственного интеллекта (Explainable AI, ХАИ) только начинают проникать в телекоммуникационную сферу.

Вопросы кибербезопасности интеллектуальных систем управления требуют отдельного рассмотрения. Модели машинного обучения уязвимы перед состязательными атаками (adversarial attacks), когда злоумышленник специально подготавливает входные данные, вызывающие ошибочные решения алгоритма. В 2023 году группа исследователей продемонстрировала возможность проведения нецелевых состязательных атак на классификаторы, используемые для определения местоположения абонента в сетях 5G относительно базовой станции – линии прямой видимости или вне ее. Результаты показали, что модели неустойчивы к подобным воздействиям, что ставит под угрозу корректность работы систем управления мобильностью [16].

Объемы данных, необходимые для обучения эффективных моделей, также создают проблемы. Телекоммуникационные компании располагают петабайтами сетевой телеметрии, но эти данные зачастую хранятся в разрозненных системах, используют различные форматы и не всегда корректно размечены. Подготовка обучающих выборок требует значительных трудозатрат, а в некоторых случаях – например, для редких типов отказов оборудования – просто недостаточно примеров для построения надежной модели. Методы обучения с ограниченным количеством данных (few-shot learning) и трансферное обучение могут частично решить эту проблему, позволяя переносить знания, полученные в одних условиях, на новые сценарии.

Перспективы развития интеллектуальных инфокоммуникационных технологий связаны с конвергенцией нескольких направлений. Федеративное обучение (federated learning) позволяет обучать модели машинного обучения на распределенных данных без их централизованного сбора, что критически важно для соблюдения требований защиты персональных данных и снижения нагрузки на каналы связи. Каждый сетевой элемент обучает локальную версию модели на своих данных, после чего только обновленные параметры (а не сами данные) передаются в центральный сервер для агрегации [17].

Квантовые вычисления, хотя и находятся на ранних стадиях практического применения, обещают радикально изменить возможности оптимизации телекоммуникационных сетей. Задачи маршрутизации в сетях с тысячами узлов, распределение частотных ресурсов при множестве ограничений, планирование развития инфраструктуры – все это относится

к классу NP-трудных проблем, для которых классические алгоритмы не могут найти оптимальное решение за разумное время. Квантовые алгоритмы оптимизации потенциально способны справиться с этими задачами эффективнее.

Интеграция технологий искусственного интеллекта с концепцией цифровых двойников (digital twins) открывает новые возможности для моделирования и тестирования сетевых конфигураций. Цифровой двойник – это виртуальная копия физической сети, полностью воспроизводящая ее поведение в режиме реального времени. На таком двойнике можно безопасно экспериментировать с новыми алгоритмами управления, моделировать экстремальные нагрузки или отказы оборудования, не рискуя нарушить работу реальной инфраструктуры. Модели машинного обучения, обученные и протестированные на цифровом двойнике, могут затем переноситься в продуктивную среду с гораздо большей уверенностью в их корректности.

Развитие сетей шестого поколения (6G), коммерческое внедрение которых ожидается после 2030 года, уже на этапе стандартизации предполагает нативную интеграцию функций искусственного интеллекта во все уровни архитектуры. Речь идет не о надстройке над существующими протоколами, а о фундаментальном переосмыслении принципов организации сетей связи, где интеллектуальные алгоритмы становятся неотъемлемой частью каждого компонента системы. Это потребует разработки новых стандартов обмена данными, протоколов взаимодействия между моделями машинного обучения и традиционным сетевым оборудованием, а также создания специализированных процессоров для ускорения операций искусственного интеллекта непосредственно в сетевых устройствах.

### **Заключение**

Интеграция искусственного интеллекта в инфокоммуникационные технологии представляет собой не краткосрочный тренд, а фундаментальный процесс трансформации отрасли связи. Методы машинного обучения, алгоритмы глубоких нейронных сетей и технологии обучения с подкреплением уже сегодня демонстрируют способность решать задачи, недоступные для традиционных подходов, от динамической оптимизации трафика в реальном времени до предсказания отказов оборудования за часы до их возникновения. Практическое внедрение интеллектуальных технологий в российских телекоммуникационных сетях началось в 2023–2024 годах и постепенно

набирает обороты. Ключевые направления применения включают автоматизацию управления ресурсами сетей 5G, оптимизацию параметров радиointерфейса, предсказательную аналитику для обслуживания инфраструктуры и повышение качества клиентского сервиса через интеллектуальных виртуальных ассистентов. Архитектурные решения, разрабатываемые в рамках международных стандартов и российских предварительных национальных стандартов, обеспечивают возможность постепенной интеграции функций искусственного интеллекта в существующую инфраструктуру без необходимости полной замены оборудования. Вместе с тем, масштабное развертывание интеллектуальных систем управления сталкивается с серьезными техническими, организационными и этическими вызовами. Вычислительная сложность глубоких моделей, проблемы интерпретируемости принимаемых решений, уязвимость перед состоятельными атаками, необходимость больших объемов качественно размеченных данных – все это требует дальнейших исследований и разработки специализированных решений для телекоммуникационной сферы. Особенно актуальны вопросы энергоэффективности интеллектуальных алгоритмов, поскольку в условиях массового развертывания они могут стать значимой статьей операционных расходов операторов связи. Перспективы развития связаны с конвергенцией искусственного интеллекта с другими прорывными технологиями: граничными вычислениями, цифровыми двойниками сетевой инфраструктуры, федеративным обучением и в более отдаленной перспективе квантовыми вычислениями. Сети шестого поколения, концепции которых разрабатываются уже сегодня, будут изначально проектироваться с учетом нативной интеграции интеллектуальных функций на всех уровнях архитектуры – от физического до прикладного. Это предполагает создание принципиально новых протоколов, стандартов и подходов к организации телекоммуникационных систем. Для российской телекоммуникационной отрасли успешная интеграция технологий искусственного интеллекта становится фактором конкурентоспособности и технологического суверенитета. Разработка собственных архитектурных решений, алгоритмов и программных платформ для интеллектуального управления инфокоммуникационной инфраструктурой должна стать приоритетным направлением исследований и разработок, поскольку зависимость от зарубежных технологий в этой критически важной области создает

стратегические риски. Подготовка специалистов, владеющих компетенциями одновременно в области телекоммуникаций и искусственного интеллекта, формирование открытых наборов данных для обучения и тестирования моделей, создание совместных исследовательских центров университетов и операторов связи – необходимые условия для обеспечения технологического лидерства в этой быстро развивающейся сфере.

### **Список литературы**

1. Адонин Л.С., Владыко А.Г. Алгоритмы роевого интеллекта для решения задач оптимизации в системах телекоммуникаций // Труды учебных заведений связи. – 2025. – Т. 11. № 3. – С. 7–24.

2. Искусственный интеллект. Структура архитектуры систем машинного обучения в будущих сетях, включая ИМТ-2020: ПНСТ 943–2024. М.: Стандартиформ, 2024.

3. Тихвинский В.О., Девяткин Е.Е., Савочкин А.А., Смирнов Ю.Я., Новикова Т.В. Использование технологий искусственного интеллекта для анализа сетевых данных в базовой сети 5G // Первая миля. – 2023. – № 5. – С. 46–55.

4. Тихвинский В.О., Терентьев С.В., Девяткин Е.Е. Применение технологий искусственного интеллекта в сетях 5G // Первая миля. – 2023. – № 3. – С. 52–60.

5. Кутузов Д.В., Осовский А.В., Старов Д.В., Мальцева Н.С., Перова К.В. Анализ и прогнозирование трафика современных телекоммуникационных систем на основе методов искусственного интеллекта // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: 14 управление, вычислительная техника и информатика. – 2024. – № 1. – С. 73–87.

6. Тимошкин М.О., Степанов Е.П. Адаптивная настройка политики очередизации на коммутаторе методами машинного обучения // Вестник Московского университета. Серия 15: Вычислительная математика и кибернетика. – 2024. – № 3. – С. 73–84.

7. Поначугин А.В., Степанов В.Д., Базуева А.С. Перспективы использования искусственного интеллекта в информационно-телекоммуникационных сетях // Доклады Томского государственного

университета систем управления и радиоэлектроники. – 2025. – Т. 28. № 1. – С. 119–123.

8. Бобров Е.А. Алгоритм предсказания вероятности успеха передачи сигнала в беспроводной системе связи с помощью машинного обучения // Вестник Московского университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика. – 2022. – № 3. – С. 10–17.

9. Рябова Н.В., Овчинников В.В., Вершинин М.В., Конкин Н.А., Елчанинова А.С., Станкевич С.С. Восстановление и прогнозирование временных рядов полного электронного содержания ионосферы с использованием машинного обучения // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Радиотехнические и инфокоммуникационные системы. – 2025. – № 4 (68). – С. 6–17.

10. Абдуллаев А., Акмырадова А., Алланурова П. Интеграция искусственного интеллекта и машинного обучения в телекоммуникации: будущие тренды // Международный научный журнал «Вестник науки». – 2024. – Т. 3. № 9 (78). – С. 260–263.

11. Семенова И.В., Ильдияров Р.Е. Исследование эффективности моделей прогнозирования нагрузки серверов оператора сотовой связи // Математическое моделирование. – 2023. – Т. 35. № 1. – С. 83–94.

12. Семенченко К.С., Бычков Е.Д. Применение искусственного интеллекта в беспроводных сетях // Динамика систем, механизмов и машин. – 2024. – Т. 12. № 3. – С. 87–94.

13. Агабаева Г., Аннабаева О., Аннамырадов А. Искусственный интеллект в телекоммуникационных сетях: достижения и применения // Международный научный журнал «Вестник науки». – 2024. – Т. 3. № 9 (78). – С. 272–274.

14. Нурудинов Г.М. Адаптивное управление трафиком в SDN-сетях с применением машинного обучения // Экономика и качество систем связи. – 2024. – № 1. – С. 114–122.

15. Крепышев Д.А. Интеллектуальная оптимизация динамической маршрутизации: методы, достижения и перспективы / Д.А. Крепышев, М.Е. Мирошниченко, В.В. Тараненко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2025. – № (03) 207. – С. 235–244.

16. Парфёнов Д.И., Болодурина И.П., Легашев Л.В., Жигалов А.Ю., Гришина Л.С. Исследование атак на модели машинного обучения в сетях 5G на основе генеративно-сопоставительных сетей // ПРИКАСПИЙСКИЙ ЖУРНАЛ: управление и высокие технологии. – 2023. – № 1 (61). – С. 89–96.

17. Архитектурные требования и структура междоменных сетей с использованием технологий искусственного интеллекта, применяемые для будущих сетей, включая ИМТ-2020: ПНСТ 846–2023. М.: Стандартинформ, 2023.

© Бигулаев М.А., Пухова А.Т.

**СЕКЦИЯ  
МЕДИЦИНСКИЕ  
НАУКИ**

**СИНДРОМ УСТАВШИХ НАДПОЧЕЧНИКОВ ИЛИ ЯТРОГЕННЫЙ  
ГИПОКОРТИЦИЗМ? АНАЛИЗ ОТМЕНЫ СИСТЕМНЫХ  
ГЛЮКОКОРТИКОСТЕРОИДОВ У ПАЦИЕНТОВ  
С БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ**

**Карпунина Виктория Викторовна  
Елдышева Ольга Владиславовна  
Артюхова Анастасия Андреевна**

студенты

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный  
медицинский университет»

**Аннотация:** Статья анализирует дифференциальную диагностику между «синдромом уставших надпочечников» (не признанным в доказательной медицине) и ятрогенным гипокортицизмом у пациентов с бронхиальной астмой после отмены системных глюкокортикостероидов. Показано, что длительная терапия ГКС приводит к супрессии ГГН-оси с риском вторичной надпочечниковой недостаточности, которая без биохимического подтверждения может оставаться недиагностированной. Рассмотрены результаты исследований, демонстрирующих сохранение супрессии у 27% пациентов, а также роль ингаляционных кортикостероидов как дополнительного фактора риска. Обоснована необходимость биохимического скрининга (утренний кортизол, стимуляционные пробы) и мультидисциплинарного подхода пульмонолога и эндокринолога к отмене глюкокортикоидов.

**Ключевые слова:** ятрогенный гипокортицизм, синдром уставших надпочечников, бронхиальная астма, глюкокортикостероиды, отмена глюкокортикостероидов, супрессия ГГН-оси, вторичная надпочечниковая недостаточность, утренний кортизол, биологическая терапия астмы.

**TIRED ADRENAL SYNDROME OR IATROGENIC HYPOCORTICISM?  
ANALYSIS OF SYSTEMIC CORTICOSTEROID WITHDRAWAL  
IN PATIENTS WITH BRONCHIAL ASTHMA**

**Karpunina Victoria Viktorovna  
Yeldysheva Olga Vladislavovna  
Artyukhova Anastasia Andreevna**

**Abstract:** The article analyzes the differential diagnosis between «tired adrenal syndrome» (not recognized in evidence-based medicine) and iatrogenic hypocorticism in patients with bronchial asthma after discontinuation of systemic glucocorticosteroids. It has been shown that long-term GCS therapy leads to suppression of the HPA axis with the risk of secondary adrenal insufficiency, which may remain undiagnosed without biochemical confirmation. The results of studies demonstrating the persistence of suppression in 27% of patients, as well as the role of inhaled corticosteroids as an additional risk factor, are considered. The necessity of biochemical screening (morning cortisol, stimulation tests) and a multidisciplinary approach of a pulmonologist and endocrinologist to the elimination of glucocorticoids is substantiated.

**Key words:** iatrogenic hypocorticism, tired adrenal syndrome, bronchial asthma, glucocorticosteroids, glucocorticoid withdrawal, HPA axis suppression, secondary adrenal insufficiency, morning cortisol, biological therapy of asthma.

Отмена системных ГКС у пациентов с бронхиальной астмой требует разграничения двух состояний: «синдрома уставших надпочечников» (концепция без доказательной базы) и ятрогенного гипокортицизма — объективно подтвержденной вторичной надпочечниковой недостаточности. Около 1–3% населения принимают системные ГКС, и примерно 50% из них после отмены развивают ятрогенный гипокортицизм.

У пациентов с тяжелой астмой проблема особенно актуальна: многие годами получали пероральные ГКС, что приводило к стойкой супрессии ГГН-оси. Биологические препараты позволяют снизить или отменить системные ГКС, однако безопасность этого процесса требует объективной оценки функции надпочечников, что и определяет актуальность настоящего исследования. [2]

#### **Патогенез и эпидемиология ятрогенного гипокортицизма**

Длительное применение экзогенных ГКС угнетает секрецию КРГ и АКТГ по механизму отрицательной обратной связи, вызывая атрофию коры

надпочечников и снижение продукции кортизола. Степень супрессии зависит от дозы, длительности терапии и индивидуальной чувствительности.

Даже стандартные дозы ингаляционных кортикостероидов (ИКС) могут вызывать супрессию ГН-оси: у 0–25% пациентов на высоких дозах ИКС выявляются лабораторные признаки супрессии, а при сочетании с системными ГКС — у 68–100% [2, 3].

После отмены системных ГКС функция надпочечников восстанавливается не у всех. В исследовании 180 пациентов с тяжелой астмой у 83% исходно выявлена надпочечниковая недостаточность. Через медиану наблюдения 58,5 месяцев у 27% сохранялась стойкая супрессия ГН-оси, причем у 66,7% из них — полная надпочечниковая недостаточность.

### **Синдром уставших надпочечников vs. ятрогенный гипокортицизм**

#### **Клинические проявления**

Симптоматика обоих состояний схожа: утомляемость, слабость, миалгии, снижение толерантности к нагрузке. Однако есть принципиальные различия:

**Ятрогенный гипокортицизм** имеет объективное биохимическое подтверждение — снижение утреннего кортизола и/или неадекватный ответ на стимуляцию АКТГ. При отсутствии заместительной терапии возможен аддисонический криз.

«Синдром уставших надпочечников» не имеет лабораторных критериев и не признан доказательной медициной. Важно отметить, что в исследовании 180 пациентов с тяжелой астмой ни у одного с подтвержденной надпочечниковой недостаточностью не было симптомов, что подтверждает необходимость именно биохимического скрининга [1, 4].

#### **Диагностический алгоритм**

Рекомендуемый подход к диагностике:

1. **Скрининговое определение утреннего кортизола (09:00).** Показатель  $>13,38$  мкг/дл (369 нмоль/л) с высокой вероятностью исключает надпочечниковую недостаточность.
2. **Стимуляционные пробы** (короткий тест с синактеном) — при пограничных или низких значениях.
3. **Динамическое наблюдение** — регулярный контроль функции ГН-оси до восстановления.

#### **Отмена ГКС при тяжелой астме**

В серии клинических случаев с участием 6 пациентов с тяжелой кортикостероид-зависимой астмой, получавших биологическую терапию, структурированный протокол отмены под контролем эндокринолога позволил перевести всех пациентов на физиологические дозы гидрокортизона, а у 50% — полностью отменить заместительную терапию. Ни у одного пациента не возникло обострений астмы [3, 6].

Биологические препараты (бенрализумаб, меполизумаб, тезепелумаб) позволяют безопасно снижать или отменять системные ГКС. Однако даже на фоне эффективной биологической терапии у части пациентов сохраняется стойкая супрессия ГГН-оси, требующая длительной заместительной терапии.

### **Заключение**

Дифференциальная диагностика между «синдромом уставших надпочечников» и ятрогенным гипокортицизмом имеет ключевое значение, поскольку использование невалидированной концепции может привести к недооценке риска надпочечниковой недостаточности или необоснованной терапии. Биохимическая верификация обязательна, так как клинические симптомы неспецифичны, а отсутствие жалоб не исключает тяжелой недостаточности. Факторы риска множественны и включают как системные, так и ингаляционные ГКС. Структурированный подход с постепенной отменой и контролем утреннего кортизола безопасен и эффективен. Определяющим условием успешной отмены ГКС является мультидисциплинарное взаимодействие пульмонолога и эндокринолога. Своевременное выявление и коррекция ятрогенного гипокортицизма позволяют предотвратить жизнеугрожающие осложнения и оптимизировать ведение пациентов с тяжелой бронхиальной астмой.

### **Список литературы**

1. Мельниченко Г.А., Фадеев В.В. Надпочечниковая недостаточность // РМЖ. — 2001. — № 24. — С. 1088.
2. Фадеев В.В., Бузиашвили И.И., Дедов И.И. Этиологическая и клиническая структура первичной хронической надпочечниковой недостаточности: ретроспективный анализ 426 случаев. // Пробл. эндокринолог. 1998; 44 (6): 22-6.

3. Лещенко И.В., Лившиц А.А. Критерии отмены длительного приёма системных кортикостероидов у больных бронхиальной астмой // Пульмонология. — 2002. — № 2. — С. 28–30.

4. Cadegiani F.A., Kater C.E. Adrenal fatigue does not exist: a systematic review // BMC Endocr Disord. — 2016. — 16:48 — P. 1-16. — DOI: 10.1186/s12902-016-0128-4.

5. Bancos I, Nahner S, Tomlinson J et al. Diagnosis and management of adrenal insufficiency The Lancet Diabetes & Endocrinology, 2014; 3, 216-226.

6. Княжеская Н.П. Глюкокортикостероиды при бронхиальной астме: от системного введения до небулайзерной терапии. Пульмонология. 2012;(5):92-98. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2012-0-5-92-98>

© Карпунина В.В., Елдышева О.В.,  
Артюхова А.А.

**ИЗБЫТОЧНОСТЬ МЕДИЦИНСКИХ ЭПОНИМОВ: ПРОБЛЕМА  
ДУБЛИРОВАНИЯ КЛИНИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ В ПРЕПОДАВАНИИ  
КЛИНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

**Аубекеров Галим Гамзатович**

**Алиев Саид Рафикович**

**Сердюкова Александра Максимовна**

**Мусаев Малик Саидович**

студенты

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный  
медицинский университет»

**Аннотация:** Статья посвящена анализу проблемы избыточности медицинских эпонимов и дублирования физикальных симптомов на примере диагностики острого аппендицита. Рассматриваются исторические причины возникновения феномена, его влияние на когнитивную нагрузку студентов-медиков и эффективность обучения. Предлагаются практические подходы к оптимизации преподавания с сохранением исторического наследия медицины.

**Ключевые слова:** эпонимы, медицинская семиотика, хирургия, когнитивная нагрузка, медицинское образование.

**THE PROLIFERATION OF MEDICAL EPONYMS: THE PROBLEM  
OF DUPLICATING CLINICAL SIGNS IN THE TEACHING  
OF CLINICAL DISCIPLINES**

**Aubekerov Galim Gamzatovich**

**Aliyev Said Rafikovich**

**Serdyukova Alexandra Maksimovna**

**Musayev Malik Saidovich**

**Abstract:** This article analyzes the issue of the proliferation of medical eponyms and the duplication of physical signs, using the diagnosis of acute appendicitis as a case study. It examines the historical origins of this phenomenon

and its impact on the cognitive load of medical students and the effectiveness of medical education. Practical approaches are proposed to optimize teaching while preserving the historical heritage of medicine.

**Key words:** eponyms, medical semiotics, surgery, cognitive load, medical education.

На одном из практических занятий по факультетской хирургии студенты обратили внимание на значительное сходство описаний различных именных симптомов. Преподаватель продемонстрировал симптом Воскресенского – классический признак раздражения брюшины, при котором усиление боли возникает при скользящем движении рукой по передней брюшной стенке на фоне глубокого вдоха. В ходе обсуждения студенты сделали ироничное замечание о возможности описания «нового» симптома с минимальным изменением техники – например, если пациент в момент вдоха произнесёт определённое слово. Преподаватель с пониманием отметил, что в прошлом подобные вариации нередко становились основой для отдельных публикаций и даже диссертационных работ.

Данный эпизод иллюстрирует более широкую проблему – избыточность медицинских эпонимов и дублирование клинических признаков. В условиях современной доказательной медицины и растущих требований к клиническому мышлению эта избыточность превращается в серьёзный вызов для медицинского образования. Цель настоящей статьи – проанализировать феномен и предложить пути его рационализации в рамках преподавания клинических дисциплин.

Эпонимы (термины, образованные от имён учёных) занимают значительное место в медицинской терминологии. Их расцвет пришёлся на XIX – первую половину XX века – период бурного развития описательной клинической медицины [1, с. 57]. Отсутствие единой международной базы данных, конкуренция национальных научных школ (немецкой, французской, русской, англо-американской) и стремление авторов к научному приоритету стимулировали появление большого количества именных симптомов, синдромов и проб.

Многие клинические признаки входили в медицинскую литературу независимо друг от друга – разные авторы, работавшие параллельно в различных научных школах, описывали сходные феномены, привнося в их

трактовку лишь незначительные технические отличия. Это приводило к возникновению практически идентичных симптомов, различающихся, по сути, лишь авторской формулировкой или положением пациента во время исследования. Наиболее ярко данная тенденция проявилась в абдоминальной диагностике, где одно и то же патофизиологическое явление нередко получало сразу несколько именных обозначений.

Классической иллюстрацией этого феномена служит диагностика острого аппендицита. В учебной литературе традиционно приводится более десятка эпонимических симптомов, объединенных общим патогенетическим механизмом – раздражением париетальной брюшины в правой подвздошной области, висцеро-париетальной иррадиацией боли либо локальной гиперестезией кожи. Среди них:

- **Симптом Воскресенского** – усиление боли при быстром скольжении ладонью по передней брюшной стенке сверху вниз.
- **Симптом Образцова** – появление или усиление болезненности при поднимании выпрямленной правой ноги.
- **Симптом Ситковского** – усиление болей при повороте пациента на левый бок.
- **Симптом Ровзинга** – возникновение боли в правой подвздошной области при толчкообразной пальпации левой подвздошной области.

Нетрудно заметить, что все перечисленные признаки по сути отражают один и тот же клинический феномен – локальное вовлечение брюшины и окружающих тканей в воспалительный процесс. Отличия между ними носят преимущественно технический характер: меняется точка приложения давления, исходное положение больного или направление движения руки врача. Диагностическая ценность этих симптомов при этом остается сопоставимой, а их раздельное существование в учебных программах продиктовано скорее исторической традицией, чем клинической необходимостью.

Важно отметить, что для большинства эпонимических симптомов острого аппендицита отсутствуют данные строгих клинических исследований по оценке чувствительности и специфичности [2, с. 28]. Те немногочисленные метаанализы, которые проводились в этой области, демонстрируют умеренные и вариабельные показатели: например, чувствительность симптома Воскресенского колеблется в пределах 50–70%, а симптома Ровзинга – 30–50% в зависимости от популяции и стадии заболевания [3, с. 835]. При этом ни один

из перечисленных признаков не обладает достаточной чувствительностью и специфичностью для постановки диагноза изолированно, что делает их использование в клинической практике вспомогательным, а не определяющим. Тем не менее, в учебной литературе все они продолжают приводиться как равнозначные, без акцента на их реальную доказательную ценность.

Сходная ситуация наблюдается и при других нозологиях: остром панкреатите, желчнокаменной болезни, плевральных выпотах, менингитах и многих неврологических синдромах. В каждой из этих групп можно обнаружить эпонимы, дублирующие друг друга по патофизиологической сути и различающиеся лишь деталями выполнения, при этом большинство из них также не прошли строгой валидации в клинических исследованиях.

В современных условиях избыточность эпонимов создаёт несколько значимых трудностей. Во-первых, повышенная когнитивная нагрузка на студентов. Вместо глубокого понимания патофизиологического механизма (раздражение брюшины, висцеро-париетальная иррадиация боли и т.д.) обучающиеся вынуждены механически запоминать десятки названий. Это приводит к преобладанию заучивания над развитием клинического мышления.

Во-вторых, снижение эффективности диагностики. Врачи, особенно начинающие специалисты, в условиях дефицита времени могут тратить критически важные минуты у постели больного на поиск неспецифических или малочувствительных симптомов.

В-третьих, коммуникативные и образовательные барьеры. Эпонимы усложняют междисциплинарное взаимодействие, понимание со стороны пациентов и международный обмен знаниями. В глобализованном мире предпочтительнее описательные термины, отражающие суть процесса.

Международные дискуссии по этой теме ведутся уже давно. Часть авторов выступает за полный отказ от эпонимов (Woywodt и Matteson, 2007) [4, с. 424], другие – за сохранение с осторожным подходом, подчёркивая их мнемоническую и историческую ценность.

Для решения проблемы в рамках системы обучения представляется целесообразным реализовать следующие подходы [5, с. 257]:

- 1) Разделение материала на «исторически значимый» и «клинически приоритетный». Студентам следует в первую очередь осваивать 5–7 наиболее информативных признаков по каждой нозологии с указанием их доказательной базы.

2) Переход к описательным формулировкам. Например, вместо перечисления множества эпонимов – «симптом натяжения брюшины в правой подвздошной области» с объяснением механизма.

3) Использование таблиц сравнения. В учебных материалах полезно представлять схожие симптомы в табличном виде с указанием автора, техники, механизма и уровня доказательности.

4) Внедрение цифровых инструментов. Современные приложения и базы данных позволяют фильтровать признаки по чувствительности/специфичности и быстро находить аналоги.

5) Сохранение исторического контекста. Эпонимы могут изучаться в рамках отдельных модулей по истории медицины, что позволит сохранить уважение к вкладу предшественников без перегрузки клинического блока.

Избыточность медицинских эпонимов и дублирование клинических признаков – объективная проблема современного медицинского образования. Сохранение богатого наследия клинической семиотики должно сочетаться с оптимизацией учебного процесса в интересах формирования компетентных, думающих врачей. Пример с гипотетическим симптомом, предложенным студентами, возникший на обычном занятии, демонстрирует актуальность данной темы. Переход к более рациональной и доказательной системе терминов позволит снизить когнитивную нагрузку на студентов и повысить качество подготовки будущих специалистов.

### **Список литературы**

1. Шевелева, К.А. Эпонимы в медицинской терминологии / К.А. Шевелева. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2025. — № 47 (598). — С. 57–60.

2. Andersson RE. Meta-analysis of the clinical and laboratory diagnosis of appendicitis. Br J Surg. 2004 Jan;91(1):28-37. doi: 10.1002/bjs.4464. PMID: 14716790.

3. Laméris, W., Van Randen, A., Go, P.M.N.Y.H., Bouma, W.H., Donkervoort, S.C., Bossuyt, P.M.M., Stoker, J. and Boermeester, M.A. (2009), Single and Combined Diagnostic Value of Clinical Features and Laboratory Tests in Acute Appendicitis. Academic Emergency Medicine, 16: 835-842. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2009.00486.x>

4. Woywodt A, Matteson E. Should eponyms be abandoned? Yes. BMJ. 2007 Sep 1;335(7617):424. doi: 10.1136/bmj.39308.342639.AD. PMID: 17762033; PMCID: PMC1962844.

5. Sweller J. (1988) Cognitive Load during Problem Solving: Effects on Learning. Cognitive Science, 12, 257-285. [https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202\\_4](https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4).

© Аубекеров Г.Г., Алиев С.Р.,  
Сердюкова А.М., Мусаев М.С.

**СИНДРОМ ПЕРЕКРЕСТА: ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ СЛОЖНОСТИ  
РАЗГРАНИЧЕНИЯ ГАСТРОЭЗОФАГЕАЛЬНОЙ РЕФЛЮКСНОЙ  
БОЛЕЗНИ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИСПЕПСИИ У ПАЦИЕНТОВ  
С ТРЕВОЖНЫМИ РАССТРОЙСТВАМИ**

**Карпунина Виктория Викторовна**

**Елдышева Ольга Владиславовна**

**Артюхова Анастасия Андреевна**

студенты

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный  
медицинский университет»

**Аннотация:** Статья анализирует клиническую значимость сочетанного течения ГЭРБ и функциональной диспепсии у пациентов с тревожными расстройствами. Показано, что перекрестный синдром встречается не менее чем у трети пациентов, затрудняя дифференциальную диагностику и снижая эффективность терапии. Рассмотрены патогенетические механизмы: висцеральная гиперчувствительность, нарушение моторики, психосоматические взаимодействия по оси «мозг-кишка». Доказано, что тревожные расстройства и депрессия являются независимыми факторами риска как изолированной ФД, так и перекрестного синдрома, ассоциированными с резистентностью к стандартной терапии ИПП. Обоснована необходимость комплексного подхода к диагностике и терапии, включающего психологическое тестирование и назначение препаратов с двойным механизмом действия.

**Ключевые слова:** гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (ГЭРБ), функциональная диспепсия (ФД), перекрестный синдром, тревожные расстройства, ось «мозг-кишка», дифференциальная диагностика, висцеральная гиперчувствительность, ингибиторы протонной помпы (ИПП).

**OVERLAP SYNDROME: DIAGNOSTIC DIFFICULTIES  
IN DISTINGUISHING GASTROESOPHAGEAL REFLUX DISEASE  
AND FUNCTIONAL DYSPEPSIA IN PATIENTS  
WITH ANXIETY DISORDERS**

**Karpunina Victoria Viktorovna  
Yeldysheva Olga Vladislavovna  
Artyukhova Anastasia Andreevna**

**Abstract:** The article analyzes the clinical significance of the combined course of GERD and functional dyspepsia in patients with anxiety disorders. It has been shown that the overlap syndrome occurs in at least a third of patients, making differential diagnosis difficult and reducing the effectiveness of therapy. Pathogenetic mechanisms are considered: visceral hypersensitivity, impaired gastrointestinal motility, psychosomatic interactions along the «brain-gut» axis. It has been proven that anxiety disorders and depression are independent risk factors for both isolated FD and cross-syndrome associated with resistance to standard PPIs therapy. The necessity of an integrated approach to diagnosis and therapy, including psychological testing and prescribing drugs with a dual mechanism of action, is substantiated.

**Key words:** gastroesophageal reflux disease (GERD), functional dyspepsia (FD), overlap syndrome, anxiety disorders, brain-gut axis, differential diagnosis, visceral hypersensitivity, proton pump inhibitors (PPIs).

Сочетанное течение ГЭРБ и функциональной диспепсии — одна из сложнейших диагностических проблем в гастроэнтерологии. Перекрестный синдром встречается как минимум у трети пациентов с жалобами на диспепсию и рефлюкс, существенно изменяя клиническую картину, затрудняя дифференциальную диагностику и нередко приводя к неадекватной терапии.

Особую значимость разграничение ГЭРБ и ФД приобретает у пациентов с тревожными расстройствами. Психосоматические взаимодействия по оси «мозг–кишка» создают дополнительный уровень сложности: тревога и депрессия могут маскировать органическую патологию, имитировать функциональные нарушения, усиливать висцеральную гиперчувствительность и моторные расстройства [1].

#### **Эпидемиология и патогенез перекрестного синдрома**

Функциональные желудочно-кишечные расстройства (ФЖКР) затрагивают до 40% населения, среди которых ФД и СРК занимают ведущие позиции, при этом значительная часть пациентов имеет сочетанные проявления.

Патогенез перекрестного синдрома базируется на концепции расстройств взаимодействия по оси «мозг–кишка». [5] Основные механизмы:

1. Висцеральная гиперчувствительность — снижение порога болевой чувствительности к висцеральным стимулам.
2. Нарушение моторики — замедление гастрального опорожнения, постпрандиальный дистресс-синдром, дисфункция антирефлюксного барьера.
3. Психосоматические взаимодействия — стресс и тревога модулируют моторику через нейроэндокринные механизмы и изменяют висцеральную чувствительность.

### **Роль тревожных расстройств в развитии и течении коморбидной патологии**

Эпидемиологические исследования подтверждают ассоциацию психических расстройств с функциональными гастроинтестинальными нарушениями. Среди студентов-медиков распространенность ГТР составила 6,8%, БДР — 10,2%. БДР значимо ассоциировано с риском ФД (ОШ = 5,6;  $p < 0,001$ ) и перекрестного синдрома (ОШ = 10,1;  $p = 0,003$ ).

Характер влияния психических расстройств дифференцирован: при неэрозивной рефлюксной болезни преобладает изолированная тревога, при ФД и перекрестном синдроме — сочетание тревоги и депрессии, что требует различной тактики психокоррекции [1, 4].

Коморбидность тревожных расстройств ассоциирована с резистентностью к ИПП: частота неэффективности терапии при умеренной/выраженной тревоге составила 62,7% против 37,3% при легкой ( $p < 0,01$ ). У таких пациентов также выше показатели аэрофагии, потенцирующей рефлюкс.

### **Дифференциально-диагностические критерии: сложности клинической интерпретации**

Ключевая проблема дифференциальной диагностики ГЭРБ и ФД — перекрытие симптоматики. Изжога, кардинальный симптом ГЭРБ, может встречаться при ФД (особенно при висцеральной гиперчувствительности), а симптомы диспепсии (переполнение после еды, раннее насыщение, эпигастральная боль) нередко сопутствуют ГЭРБ [1, 2].

Согласно Римским критериям (Rome IV), дифференциально-диагностический алгоритм включает:

1. **Анализ симптомов:** для ГЭРБ — связь изжоги с приемом пищи и положением тела, эффективность ИПП; для ФД — связь симптомов с едой и отсутствие изжоги как доминирующего симптома.

2. **Инструментальная диагностика:** ЭГДС с биопсией исключает органическую патологию, подтверждает ГЭРБ при эрозиях или стратифицирует ФД при их отсутствии.

3. **Диагностика *H. pylori*:** тестирование и эрадикация позволяют верифицировать *H. pylori*-ассоциированную диспепсию.

В исследовании 119 пациентов с рефрактерным рефлюксом у 72% с подтвержденной ГЭРБ выявлен перекрест с расстройствами оси «мозг-кишка» (ФД — 70,6%, СРК — 33,6%). Различий в выраженности тревоги, депрессии и висцеральной чувствительности между изолированной ГЭРБ и перекрестным синдромом не обнаружено, что подтверждает сложность дифференцировки на основе только клинической оценки психологического статуса.

### **Терапевтическая тактика и мультидисциплинарный подход**

Рациональная терапия перекрестного синдрома предполагает назначение препаратов с двойным механизмом действия. Клинически обоснована комбинация ИПП (омепразол) и прокинетики (домперидон), контролирующая кислотопродукцию и корригирующая моторные нарушения [2, 3].

Учет психологического статуса пациента обязателен. В алгоритм целесообразно включить:

1. Скрининг тревоги и депрессии с использованием валидированных опросников (GAD-7, PHQ-9, HADS).

2. При выявлении клинически значимых нарушений — психотерапевтическую коррекцию и/или фармакотерапию совместно с психиатром.

3. Разъяснительную беседу о доброкачественной природе функциональных нарушений для снижения тревожности и повышения комплаенса.

### **Заключение**

Перекрестный синдром ГЭРБ и функциональной диспепсии существенно осложняет диагностику и терапию. Тревожные расстройства выступают фактором риска сочетанной патологии и предиктором резистентности к стандартной антисекреторной терапии. Дифференциальная диагностика требует

интеграции клинических, инструментальных и психометрических методов. Терапия должна быть комплексной: сочетание ИПП и прокинетики дополняется психологической коррекцией. Своевременное выявление и коррекция тревожных расстройств — ключевое условие повышения эффективности лечения и качества жизни пациентов.

### **Список литературы**

1. Трухманов А.С., Румянцева Д.Е. Функциональная диспепсия и гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь: от патогенеза к современным возможностям терапии. *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии*. 2024;34(5):83-92. <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2024-34-5-83-92>.

2. Голованова Е.В. Возможности коррекции функциональных расстройств желудочно-кишечного тракта у пациентов с тревожными расстройствами // *РМЖ*. — 2020. — № 6. — С. 45–48.

3. Лазебник Л.Б., Голованова Е.В., Волель Б.А., Корочанская Н.В., Лялюкова Е.А., Мокшина М.В., Мехтиев С.Н., Мехтиева О.А., Мецаева З.В., Петелин Д.С., Симаненков В.И., Ситкин С.И., Черемушкин С.В., Черногорова М.В., Хавкин А.И. Функциональные заболевания органов пищеварения. Синдромы перекреста Клинические рекомендации Российского Научного Медицинского Общества Терапевтов и Научного Общества Гастроэнтерологов России. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2021;(8):5-117. <https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-192-8-5-117>.

4. Осадчук М.А., Осадчук М.М. Синдром перекреста функциональной диспепсии, гастроэзофагеальной рефлюксной болезни и синдрома раздраженного кишечника: оптимизация терапии // *РМЖ*. 2015. Т. 23. № 28. С. 1690–1692.

5. Ивашкин В.Т., Маев И.В., Шептулин А.А., Лапина Т.Л., Трухманов А.С., Картавенко И.М. и др. Клинические рекомендации Российской гастроэнтерологической ассоциации по диагностике и лечению функциональной диспепсии. *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии*. 2017;27(1):50–61.

© Карпунина В.В., Елдышева О.В.,  
Артюхова А.А.

**ОШИБКИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ СЫПИ ПРИ ЛИХОРАДКЕ НЕЯСНОГО  
ГЕНЕЗА: КРИТЕРИИ ДИФФЕРЕНЦИРОВКИ ИНФЕКЦИОННЫХ  
И РЕВМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

**Карпунина Виктория Викторовна  
Елдышева Ольга Владиславовна  
Артюхова Анастасия Андреевна**

студенты

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный  
медицинский университет»

**Аннотация:** Статья анализирует диагностические ошибки при интерпретации сыпи у пациентов с лихорадкой неясного генеза (ЛНГ). Показано, что экзантема часто ошибочно трактуется из-за сходства инфекционных и ревматологических проявлений. Рассмотрены дифференциально-диагностические критерии: морфология, локализация, динамика сыпи на фоне лихорадки, лабораторные маркеры. Отсутствие эффекта от антибиотиков, артралгии, стойкое повышение острофазовых показателей и отрицательные микробиологические результаты служат основаниями для поиска ревматологической патологии. Обоснована необходимость расширенного ревматологического скрининга в алгоритме обследования пациентов с ЛНГ и сыпью для предотвращения диагностических ошибок.

**Ключевые слова:** лихорадка неясного генеза (ЛНГ), сыпь (экзантема), дифференциальная диагностика, инфекционные заболевания, ревматологические заболевания, системные васкулиты, аутовоспалительные синдромы, диагностические ошибки.

**ERRORS IN THE INTERPRETATION OF RASH IN FEVER OF UNKNOWN  
ORIGIN: CRITERIA FOR DIFFERENTIATING INFECTIOUS  
AND RHEUMATOLOGICAL DISEASES**

**Karpunina Victoria Viktorovna  
Yeldysheva Olga Vladislavovna  
Artyukhova Anastasia Andreevna**

**Abstract:** The article analyzes diagnostic errors in the interpretation of rashes in patients with fever of unknown origin (LNH). It has been shown that exanthema is often misinterpreted due to the similarity of infectious and rheumatological manifestations. Differential diagnostic criteria are considered: morphology, localization, dynamics of rash on the background of fever, laboratory markers. The lack of effect from antibiotics, arthralgia, persistent increase in acute phase parameters and negative microbiological results serve as grounds for searching for rheumatological pathology. The necessity of extended rheumatological screening in the algorithm of examination of patients with LH and rash to prevent diagnostic errors is substantiated.

**Key words:** fever of unknown origin (LNH), rash (exanthema), differential diagnosis, infectious diseases, rheumatological diseases, systemic vasculitis, autoinflammatory syndromes, diagnostic errors.

Синдром лихорадки неясного генеза (ЛНГ) остается одной из наиболее сложных диагностических проблем в клинической медицине. Согласно классическим критериям, предложенным Petersdorf и Weeson, ЛНГ диагностируется при температуре тела выше 38,3°C, сохраняющейся более трех недель, при отсутствии диагноза после стандартного стационарного обследования. В структуре причин ЛНГ выделяют четыре основные группы: инфекционные заболевания (35–55%), онкологические процессы, системные болезни соединительной ткани и васкулиты, а также прочие состояния.

Наличие кожной сыпи при ЛНГ существенно сужает круг дифференциального поиска, однако нередко становится причиной диагностических ошибок. Сыпь может быть проявлением как бактериальной или вирусной инфекции, так и иммуновоспалительного процесса при ревматологической патологии. Сходство клинической картины, особенно на ранних стадиях заболевания, создает риск неверной интерпретации и, как следствие, назначения неэффективного или даже опасного лечения. Данная статья направлена на систематизацию критериев дифференциальной диагностики инфекционных и ревматологических заболеваний, протекающих с ЛНГ и сыпью, для минимизации ошибок интерпретации [1, 2].

Патогенетические аспекты и общие механизмы экзантем при ЛНГ

Сыпь представляет собой очаговую реакцию кожи и слизистых оболочек на патогенные факторы. При инфекциях механизм ее возникновения

обусловлен прямым действием возбудителя, токсическим поражением сосудов или иммунным ответом на вирусные антигены. При ревматологических заболеваниях патогенез сыпи связан с системным иммуновоспалительным ответом, аутовоспалением или иммунокомплексным повреждением сосудистой стенки: при СКВ — отложением иммунных комплексов в дерме, при васкулитах — воспалением и некрозом мелких сосудов. Многие ревматологические заболевания дебютируют с лихорадки и неспецифической сыпи, имитируя инфекцию, тогда как некоторые инфекции (парвовирус В19, ВЭБ) провоцируют аутоиммунные реакции и вызывают клинику, сходную с ревматической патологией [4].

#### **Дифференциально-диагностические критерии: клинический аспект**

**1. Характер и морфология элементов.** Инфекционные экзантемы характеризуются этапностью и полиморфизмом (например, эволюция пятна в везикулу при ветряной оспе). Ревматологическая сыпь чаще стойкая, рецидивирующая.

**2. Временная связь с лихорадкой.** При ревматических заболеваниях сыпь может предшествовать лихорадке, возникать на высоте температурной реакции или сохраняться в ремиссии. Отсутствие четкой корреляции между динамикой сыпи и лихорадкой указывает на системный воспалительный процесс.

**3. Локализация и распространенность.** Для скарлатины типична мелкоточечная сыпь на гиперемизированном фоне с побледнением носогубного треугольника. При болезни Стилла взрослых — макулопапулезная сыпь «лососевого» оттенка, появляющаяся на пике лихорадки. При системных васкулитах (например, гранулематоз с полиангиитом) кожные проявления могут быть представлены пурпурой, язвами или некрозами, что при отсутствии системных симптомов ошибочно трактуется как инфекция [5].

#### **Лабораторная диагностика и маркеры**

**Инфекционные маркеры.** Повышение прокальцитонина и СРБ чаще ассоциировано с бактериальной инфекцией или сепсисом. Однако при болезни Стилла взрослых также регистрируются выраженный лейкоцитоз и гиперпрокальцитонинемия, что нередко провоцирует ошибочное назначение антибиотиков.

**Иммунологические маркеры.** Обнаружение АНЦА (особенно к протеиназе-3) имеет ключевое значение в диагностике васкулитов. При этом

отрицательный результат исследования на один из типов антител не исключает васкулит при наличии соответствующей клинической картины.

**Серологические перекресты.** Существенной проблемой остается высокая частота ложноположительных ревматологических тестов на фоне вирусных инфекций. Доказано, что острая инфекция парвовирусом В19 может сопровождаться артралгиями, сыпью и высокими титрами АНА, что в 93% случаев у АНА-позитивных пациентов приводит к ошибочной диагностике СКВ. Это требует обязательного учета эпидемиологического анамнеза и подтверждения инфекции методом ПЦР.

### **Дифференциальная диагностика в клинических ситуациях**

Наибольшие диагностические трудности возникают при дифференцировке следующих состояний:

**1. Инфекционный эндокардит vs. системные васкулиты.** Обе патологии манифестируют лихорадкой, геморрагической сыпью и гломерулонефритом. Решающими критериями в пользу инфекционного процесса служат положительные гемокультуры и вегетации на клапанах при эхокардиографии. Отрицательные посевы и резистентность к антибиотикотерапии требуют исключения васкулита, в том числе с проведением биопсии.

**2. Болезнь Лайма vs. острая ревматическая лихорадка.** Мигрирующая эритема, артрит и кардит (вплоть до блокады сердца) могут встречаться при обоих заболеваниях. Серологические перекресты нередко затрудняют интерпретацию результатов, что требует комплексной оценки клинических и лабораторных данных для предотвращения осложнений обеих патологий.

**3. Аутовоспалительные синдромы (PFAPA, FMF, болезнь Стилла).** Периодическая лихорадка с сыпью, фарингитом или артритом нередко ошибочно трактуется как рецидивирующая бактериальная инфекция, что влечет повторные курсы антибиотиков и необоснованные госпитализации. Ключевыми дифференциально-диагностическими критериями в пользу аутовоспалительного генеза являются: ранний дебют, положительный семейный анамнез, полная регрессия симптоматики в межприступный период и отсутствие ответа на антибактериальную терапию [3].

### **Заключение**

Сыпь при лихорадке неясного генеза представляет собой клинический феномен, требующий мультипараметрической оценки в структуре дифференциально-диагностического поиска. Ошибки верификации этиологической принадлежности экзантемы — инфекционной либо иммуновоспалительной — сопряжены как с отсрочкой назначения патогенетической иммуносупрессивной терапии, так и с необоснованным применением антибиотиков и инвазивных вмешательств.

Таким образом, мультидисциплинарный подход с участием ревматолога и инфекциониста является определяющим условием успешной этиологической верификации при синдроме ЛНГ и кожных высыпаниях.

### **Список литературы**

1. Газданова А.А., Перков А.В., Лобанова К.К. и др. Дерматологические проявления ревматических заболеваний. Клиническая дерматология и венерология. 2022;21(4):548-554.
2. Лихорадка неясного генеза. Вечная клиническая интрига / Л.И. Дворецкий. — 3-е изд. — Москва : МЕДпресс-информ, 2019 — 176 с. : ил. ISBN 978-5-00030-686-4
3. Хандрик, В. Лихорадка неясного генеза : определение, рекомендации, диагностические подходы : перевод с немецкого / Вернер Хандрик, Гизберт Менцель ; под ред. Л. И. Дворецкого. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 143, [1] с.; 17 см.; ISBN 978-5-9704-0897-1.
4. Михайлова З.Д., Бобров Д.А., Пивоваров Д.В., Омарова Ю.В. От инфекциониста к ревматологу — трудности диагностики аутовоспалительных заболеваний на примере болезни Стилла взрослых. Южно-Российский журнал терапевтической практики. 2025;6(3):96-102. <https://doi.org/10.21886/2712-8156-2025-6-3-96-102>.
5. Чичкова Н.В., Сулимов В.А., Щедрина И.С., Арутюнян Г.К. Болезнь Стилла взрослых: особенности клинического течения и трудности диагностики. РМЖ. Медицинское обозрение. 2015; 23(17): 1057–1059.

© Карпунина В.В., Елдышева О.В.,  
Артюхова А.А.

**ПРИЧИНЫ ПЕРСИСТИРУЮЩЕЙ ГИПЕРКАЛИЕМИИ  
У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПОЧЕК 3 СТАДИИ:  
СКРЫТЫЕ ИСТОЧНИКИ КАЛИЯ В ДИЕТЕ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ  
СРЕДСТВАХ (НПВС, ИНГИБИТОРЫ АПФ)**

**Карпунина Виктория Викторовна  
Елдышева Ольга Владиславовна  
Артюхова Анастасия Андреевна**

студенты  
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный  
медицинский университет»

**Аннотация:** Статья анализирует причины персистирующей гиперкалиемии у пациентов с ХБП 3 стадии, фокусируясь на скрытых источниках калия в диете и ятрогенных факторах. Показано, что развитие гиперкалиемии при умеренном снижении СКФ требует поиска дополнительных причин. Рассмотрены механизмы нарушения калиевого гомеостаза: снижение экскреторного резерва почек, скрытое потребление калия с пищевыми добавками и обработанными продуктами, фармакологическая блокада РААС ингибиторами АПФ и НПВС. Сочетание этих факторов может приводить к тяжелой гиперкалиемии даже при умеренной почечной недостаточности. Обоснована необходимость тщательного сбора диетического и лекарственного анамнеза, а также образовательных программ для пациентов по выявлению скрытых источников калия.

**Ключевые слова:** хроническая болезнь почек (ХБП) 3 стадия, гиперкалиемия, скрытые источники калия, пищевые добавки, ингибиторы АПФ, нестероидные противовоспалительные препараты (НПВС), персистирующая гиперкалиемия, ренин-ангиотензин-альдостероновая система (РААС).

**CAUSES OF PERSISTENT HYPERKALEMIA IN PATIENTS WITH STAGE  
3 CHRONIC KIDNEY DISEASE: HIDDEN SOURCES OF POTASSIUM  
IN DIET AND MEDICATIONS (NSAIDS, ACE INHIBITORS)**

**Karpunina Victoria Viktorovna  
Yeldysheva Olga Vladislavovna  
Artyukhova Anastasia Andreevna**

**Abstract:** The article analyzes the causes of persistent hyperkalemia in patients with stage 3 CKD, focusing on hidden sources of potassium in the diet and iatrogenic factors. It has been shown that the development of hyperkalemia with a moderate decrease in GFR requires the search for additional causes. The mechanisms of violation of potassium homeostasis are considered: decreased renal excretory reserve, hidden potassium intake with dietary supplements and processed foods, pharmacological blockade of the RAAS with ACE inhibitors and NSAIDs. The combination of these factors can lead to severe hyperkalemia, even with moderate renal insufficiency. The necessity of careful collection of dietary and medical history, as well as educational programs for patients to identify hidden sources of potassium is substantiated.

**Key words:** chronic kidney disease (CKD) stage 3, hyperkalemia, hidden sources of potassium, dietary supplements, ACE inhibitors, nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs), persistent hyperkalemia, renin-angiotensin-aldosterone system (RAAS).

Гиперкалиемия — одно из наиболее частых и потенциально жизнеугрожающих электролитных нарушений у пациентов с ХБП. Ее частота среди госпитализированных составляет 1–10%, и она ассоциирована с повышенным риском аритмий, сердечно-сосудистых осложнений и смертности. [2]

Развитие гиперкалиемии при умеренном снижении СКФ (стадия 3) должно насторожить врача и инициировать поиск дополнительных причин. Ключевые факторы персистирующей гиперкалиемии в этой группе — скрытые источники калия в диете и лекарственные препараты, нарушающие почечную экскрецию калия.

#### **Скрытые источники калия в диете**

#### **Пищевые добавки и обработанные продукты**

Традиционные диетические рекомендации при ХБП ограничивают продукты, богатые калием (фрукты, овощи, картофель). Однако значительную

угрозу представляют калийсодержащие пищевые добавки в обработанных продуктах. В ЕС разрешена 41 такая добавка; 37,6% проанализированных продуктов содержали как минимум одну (E202, E252, E340, E450, E452, E508, E950). Наиболее часто — в панированных изделиях, мясных полуфабрикатах, напитках, продуктах быстрого приготовления и зерновых.

Пациенты могут бессознательно потреблять значительные количества «скрытого» калия с продуктами, традиционно не считающимися богатыми калием, что особенно опасно при приеме ингибиторов РААС. [2]

### **Заменители соли и травяные сборы**

Заменители соли с хлоридом калия вместо хлорида натрия на фоне терапии ингибиторами АПФ могут вызвать тяжелую гиперкалиемию, так как ингибиторы АПФ снижают альдостерон и задерживают калий, а дополнительное поступление калия с заменителями или БАДами значительно повышает риск [2, 4].

### **Сезонные продукты**

Клинические наблюдения показывают, что сезонное употребление продуктов с высоким содержанием калия может быть причиной внезапной декомпенсации. В серии клинических случаев описана тяжелая гиперкалиемия (уровень К до 7,4 ммоль/л) у трех пациентов с ХБП, употреблявших большие количества арбуза — продукта, в котором 2 дольки (1/8 арбуза) содержат 16,4 ммоль (640 мг) калия. У всех пациентов гиперкалиемия развилась на фоне стабильной терапии ингибиторами РААС и не могла быть объяснена ухудшением функции почек. Коррекция диеты с исключением арбуза привела к нормализации уровня калия [2, 3].

### **Лекарственные препараты как фактор гиперкалиемии**

#### **Ингибиторы АПФ**

Ингибиторы АПФ — препараты первой линии при артериальной гипертензии и ХСН у пациентов с ХБП благодаря кардио- и ренопротективному действию. Однако они ассоциированы с риском гиперкалиемии вследствие снижения секреции альдостерона и задержки калия.

При ХБП 3 стадии риск гиперкалиемии на фоне иАПФ особенно высок при дополнительном поступлении калия (диета, заменители соли) или приеме других препаратов, нарушающих экскрецию калия. Отмена иАПФ может ускорить снижение функции почек, поэтому предпочтительна коррекция диеты

и применение калий-связывающих препаратов, а не отмена жизненно важной терапии [3, 5].

### **Нестероидные противовоспалительные препараты (НПВС)**

НПВС — частая причина ятрогенной гиперкалиемии при ХБП. Они ингибируют синтез простагландинов в почках, вызывая вторичный гипоальдостеронизм и снижение экскреции калия.

Особую опасность представляет комбинация ингибиторов АПФ и НПВС у пациентов со сниженной экскреторной функцией почек: существенно возрастает риск гиперкалиемии и снижается гипотензивная эффективность иАПФ. Согласно клиническим руководствам, гиперкалиемия — возможный побочный эффект НПВС при ХБП, особенно в сочетании с ингибиторами АПФ и калийсберегающими диуретиками [3].

### **Диагностический алгоритм при персистирующей гиперкалиемии**

При гиперкалиемии у пациента с ХБП 3 стадии, не поддающейся диетической коррекции, рекомендован алгоритм:

1. Пересмотр лекарственной терапии: выявление препаратов, нарушающих экскрецию калия (иАПФ, НПВС, калийсберегающие диуретики, гепарин, ингибиторы кальциневрина).

2. Детальный диетический анамнез: оценка потребления обработанных продуктов с калиевыми добавками, заменителей соли, травяных сборов, сезонных продуктов.

3. Обучение пациента: разъяснение важности изучения этикеток для выявления калийсодержащих добавок (E202, E252, E340, E450, E452, E508, E950).

4. Оценка методов приготовления пищи: очистка от кожуры, нарезание кубиками, замачивание овощей, отказ от бульона [1].

### **Заключение**

Персистирующая гиперкалиемия при ХБП 3 стадии требует поиска скрытых источников калия (пищевые добавки в 37,6% продуктов, заменители соли, травяные сборы, сезонные продукты). Лекарственные факторы — иАПФ и НПВС, особенно в комбинации. Стратегия: не отмена жизненно важных препаратов, а выявление и коррекция модифицируемых факторов, обучение

пациентов, диетологическое консультирование, при необходимости — калий-связывающие препараты.

### **Список литературы**

1. Журавлева М.В., Кукес В.Г, Прокофьев А.Б., Сереброва С.Ю., Городецкая Г.И., Бердникова Н.Г. Рациональное применение НПВП – баланс эффективности и безопасности (обзор литературы). Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016;(6–4):687–696.

2. Резник Е.В., Селиванов А.И., Луценко А.Р. и др. Современные подходы к ведению больных с гиперкалиемией. Архивъ внутренней медицины. 2022; 12(1): 5-21. DOI: 10.20514/2226-6704-2022-12-1-5-21.

3. Смирнов АВ, Шилов ЕМ, Добронравов ВА и соавт. Национальные рекомендации. Хроническая болезнь почек: основные принципы скрининга, диагностики, профилактики и подходы к лечению. «Левша. Санкт-Петербург», 2012. 51 с.

4. Михайлова Н.А. Гиперкалиемия при ХБП: современный взгляд на проблему. Эффективная фармакотерапия. 2022; 18 (3): 30–39 DOI 10.33978/2307-3586-2022-18-3-30-39

5. Breyer M.D., Susztak K. The next generation of therapeutics for chronic kidney disease. Nat Rev Drug Discov. 2016; Vol. 15. No. 8. P. 568-588.

© Карпунина В.В., Елдышева О.В.,  
Артюхова А.А.

**ВЗРОСЛЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ДЕТСКИХ ИНФЕКЦИЙ:  
ВЕТРЯНАЯ ОСПА И ОПОЯСЫВАЮЩИЙ ЛИШАЙ КАК МАРКЕРЫ  
ИММУНОДЕФИЦИТА У МОЛОДЫХ ПАЦИЕНТОВ**

**Карпунина Виктория Викторовна**

**Елдышева Ольга Владиславовна**

**Артюхова Анастасия Андреевна**

студенты

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный  
медицинский университет»

**Аннотация:** Статья анализирует клиническое значение реактивации вируса Varicella Zoster (VZV) у молодых взрослых как потенциального маркера иммунодефицитных состояний. Показано, что ветряная оспа, являясь типичной детской инфекцией, у взрослых протекает значительно тяжелее, с высоким риском пневмонии и неврологических осложнений. Рассмотрены механизмы латентного персистирования VZV в нервных ганглиях и факторы реактивации, среди которых особое место занимают иммуносупрессия, ВИЧ-инфекция и хронический стресс.

**Ключевые слова:** вирус Varicella Zoster (VZV), ветряная оспа, опоясывающий лишай (herpes zoster), иммунодефицит, реактивация вируса, ВИЧ-инфекция, постгерпетическая невралгия, вакцинопрофилактика.

**ADULT MANIFESTATIONS OF CHILDHOOD INFECTIONS:  
CHICKENPOX AND SHINGLES AS MARKERS OF IMMUNODEFICIENCY  
IN YOUNG PATIENTS**

**Karpunina Victoria Viktorovna**

**Yeldysheva Olga Vladislavovna**

**Artyukhova Anastasia Andreevna**

**Abstract:** The article analyzes the clinical significance of Varicella Zoster virus (VZV) reactivation in young adults as a potential marker of immunodeficiency conditions. It has been shown that chickenpox, being a typical childhood infection, is

much more severe in adults, with a high risk of pneumonia and neurological complications. The mechanisms of latent persistence of VZV in nerve ganglia and reactivation factors are considered, among which immunosuppression, HIV infection and chronic stress occupy a special place.

**Key words:** Varicella Zoster virus (VZV), chickenpox, shingles (herpes zoster), immunodeficiency, virus reactivation, HIV infection, postherpetic neuralgia, vaccine prophylaxis.

Вирус Varicella Zoster (VZV, герпесвирус человека типа 3) является возбудителем двух клинических форм: ветряной оспы — первичной инфекции, типичной для детского возраста, и опоясывающего лишая (herpes zoster) — результата реактивации латентно персистирующего вируса. Пожизненная латентция VZV в сенсорных ганглиях создает условия для реактивации при снижении иммунологического контроля.

Клинический парадокс заключается в том, что ветряная оспа у взрослых трансформируется в заболевание с высокой частотой осложнений — от пневмонии до энцефалита. Опоясывающий лишай, классически ассоциированный с пожилым возрастом, в последние десятилетия демонстрирует рост заболеваемости среди лиц моложе 40 лет. Данный тренд требует пересмотра диагностической значимости VZV-ассоциированных состояний как маркеров скрытых иммунодефицитов [1].

#### **Эпидемиологические и патогенетические аспекты**

Антитела к VZV — у 90% взрослых. Частота опоясывающего лишая — 300–500 на 100 000, при иммуносупрессии — кратно выше. У ВИЧ-инфицированных реактивация в 8 раз чаще (25%).

Реактивация обусловлена снижением Т-клеточного иммунитета на фоне ВИЧ, онкопатологии, глюкокортикоидов, цитостатиков, трансплантации, сахарного диабета (риск +60%).

VZV персистирует в нейронах ганглиев под контролем Т-лимфоцитов; при их дисфункции — реактивация с сыпью в дерматоме.

У молодых факторы риска: хронический стресс, психоэмоциональное перенапряжение, интенсивные нагрузки, недостаточность питания (через нейроэндокринные механизмы) [2, 3].

### **Клинические проявления и возрастные особенности**

Ветряная оспа у взрослых протекает с выраженным продромальным периодом, массивными высыпаниями и высоким риском висцеральных осложнений. У пациентов старше 12 лет — выраженная лихорадка и артралгии. Вирусная пневмония — наиболее частое тяжелое осложнение у взрослых, требующее госпитализации.

Опоясывающий лишай у молодых нередко дебютирует с продромального болевого синдрома за 2 недели до сыпи, симулирующего патологию внутренних органов. Высыпания — везикулы на эритематозном основании группами по ходу дерматома [2].

Атипичные формы (чаще у иммунокомпрометированных):

- **Офтальмогерпес** — поражение глазной ветви тройничного нерва, угроза кератита и потери зрения; симптом Хатчинсона (высыпания на лбу, веке, носу) — неблагоприятный признак.
- **Синдром Рамсея-Ханта** — паралич лицевого нерва, высыпания в слуховом проходе и на ушной раковине, боль, нарушение вкуса.
- **Двигательный опоясывающий герпес** — парезы миотомов со слабостью мышц.

При тяжелой иммуносупрессии (СПИД, трансплантация, гемобластозы) — диссеминированный или язвенно-некротический характер с поражением  $\geq 2$  дерматомов, требующий госпитализации и внутривенной терапии.

### **Опоясывающий лишай как повод для исключения иммунодефицитных состояний**

Опоясывающий лишай у лиц моложе 40 лет без факторов риска — повод для исключения скрытого иммунодефицита. При ВИЧ-инфекции он часто является самым ранним симптомом, появляясь на год раньше кандидоза и «волосатой лейкоплакии». Рецидивы ( $\geq 2$  эпизода) с поражением новых дерматомов указывают на прогрессирование иммуносупрессии и возможный переход в СПИД [3].

### **Дифференциальная диагностика и терапевтические подходы**

Диагностика VZV-инфекции базируется на клинической картине (везикулезная сыпь с диффузной локализацией при ветряной оспе и дерматомной — при опоясывающем лишае) и подтверждается ПЦР содержимого везикул, слюны или ликвора, превосходящей по чувствительности серологию и позволяющей дифференцировать VZV от ВПГ.

Дифференциальная диагностика опоясывающего лишая проводится с простым герпесом, дерматитом, импетиго, крапивницей, а в продромальном периоде — с патологией внутренних органов. При диссеминированных формах — с ветряной оспой и генерализованной герпетической инфекцией.

Лечение ветряной оспы у взрослых требует более активной тактики по сравнению с педиатрической практикой в связи с повышенным риском тяжелого течения и осложнений.

Этиотропная терапия. Препаратом выбора является Ацикловир. Ключевым условием эффективности противовирусной терапии служит ее начало в первые 24–48 часов от момента появления первых высыпаний. При нетяжелом течении у взрослых с сохранным иммунитетом Ацикловир назначается внутрь в дозе 20 мг/кг (максимально до 800 мг) 4 раза в сутки в течение 5–7 дней. Начало терапии позднее 72 часов от дебюта сыпи считается неэффективным.

При развитии тяжелых форм заболевания, в частности ветряночной пневмонии, которая является основной причиной летальных исходов у взрослых, показана госпитализация и внутривенное введение Ацикловира в дозе 10 мг/кг каждые 8 часов. Пневмония, ассоциированная с ВГЧ-3, требует тщательного мониторинга дыхательной функции и комплексной интенсивной терапии.

При поражении нервной системы (менингит, менингоэнцефалит) наряду с противовирусной терапией по показаниям могут применяться иммуноглобулины и кортикостероиды. Присоединение бактериальной инфекции с нагноением элементов сыпи служит основанием для назначения антибактериальных препаратов [3].

### **Вакцинопрофилактика как стратегия контроля**

Специфическая профилактика ветряной оспы у взрослых реализуется в двух основных направлениях: плановая иммунизация групп риска и экстренная постконтактная профилактика.

Плановая вакцинация показана взрослым, не болевшим ветряной оспой и не привитым ранее, при наличии факторов риска. В первую очередь, это медицинские работники, сотрудники образовательных и дошкольных учреждений, а также члены семей, в которых имеются лица с иммунодефицитными состояниями, поскольку они представляют группу высокого риска как в отношении инфицирования, так и развития тяжелых осложнений.

Особого внимания заслуживает вакцинация женщин репродуктивного возраста. В соответствии с методическими рекомендациями, иммунизация должна проводиться не менее чем за 3 месяца до планируемой беременности. Это связано с тем, что внутриутробное инфицирование плода ВГЧ-3 в первом и втором триместрах (особенно на 13–20 неделях) может приводить к развитию синдрома врожденной ветряной оспы, характеризующегося пороками развития конечностей (укорочение, деформация), головного мозга (микроцефалия, гидроцефалия, корковая атрофия) и органов зрения (катаракта). Вакцинация беременным противопоказана.

Экстренная постконтактная профилактика проводится в максимально ранние сроки после контакта с больным ветряной оспой — в первые 96 часов (оптимально в течение 72 часов). Данная стратегия позволяет предотвратить развитие заболевания или значительно облегчить его течение, что особенно актуально для взрослых, у которых риск осложнений существенно выше [4].

### **Заключение**

Ветряная оспа и опоясывающий лишай — две фазы VZV-инфекции, являющиеся маркерами клеточного иммунитета. Развитие опоясывающего лишая у молодых взрослых требует обследования на скрытые иммунодефициты, прежде всего ВИЧ. Рецидивирующее или атипичное течение VZV-инфекции предполагает углубленное иммунологическое обследование и исключение онкогематологической патологии.

Современная терапия и вакцинопрофилактика эффективно контролируют инфекцию, однако своевременное выявление фонового иммунодефицита — ключевое условие предотвращения осложнений. Расширение показаний к вакцинации у молодых пациентов с хроническими заболеваниями требует дальнейшего изучения.

### **Список литературы**

1. Лавров В.Ф., Казанова А.С., Кузин С.Н. и др. Ветряная оспа и опоясывающий лишай: особенности заболеваемости и клинических проявлений // Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. 2011. № 3. С. 54–60.
2. Никифоров В.В., Дворников А.С., Шахмарданов М.З., Скрипкина П.А. Реактивация вируса *Varicella zoster* при ВИЧ-инфекции. Актуальные вопросы.

Эпидемиология и инфекционные болезни. 2016; 21 (6): 300-303. DOI: 10.18821/1560-9529-2016-21-6-300-303.

3. Махнев М.В. Противовирусные и иммуномодулирующие препараты в лечении ветряной оспы у пациентов молодого возраста: их эффективность и показания к применению // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. 2019. Т. 8, № 1. С. 52-60. doi: 10.24411/2305-3496-2019-11007.

4. Зотова А.В., Свитич О.А. Вакцины против ветряной оспы и опоясывающего герпеса: от живых аттенуированных вакцин к генно-инженерным препаратам. БИОпрепараты. Профилактика, диагностика, лечение. 2025;25(4):461-474.

© Карпунина В.В., Елдышева О.В.,  
Артюхова А.А.

**СЕКЦИЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

## **РАЗВИТИЕ ЭКСПОРТА АПК В ОСОБЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ: ОПЫТ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Манцевич Инна Васильевна**

к.э.н.,

доцент кафедры экономики и управления в АПК  
Калининградский филиал ФГБОУ ВО «СПбГАУ»

**Аннотация:** В статье проанализирована динамика экспорта продукции АПК в условиях особых экономических факторов, связанных с эксклавным положением региона. Исследованы динамика и структура экспорта сельхозпродукции, выявлены ключевые механизмы развития экспортной деятельности.

**Ключевые слова:** Калининградская область, агропромышленный комплекс, динамика экспорта сельхозпродукции, продовольственный экспорт, диверсификация рынков сбыта, государственная поддержка.

## **AGRICULTURAL EXPORT DEVELOPMENT IN SPECIAL ECONOMIC CONDITIONS: THE EXPERIENCE OF THE KALININGRAD REGION**

**Mantsevich Inna Vasilyevna**

**Abstract:** The article analyzes the dynamics of agricultural exports in the context of special economic factors related to the exclave position of the region. The dynamics and structure of agricultural exports have been studied, and key mechanisms for the development of export activities have been identified.

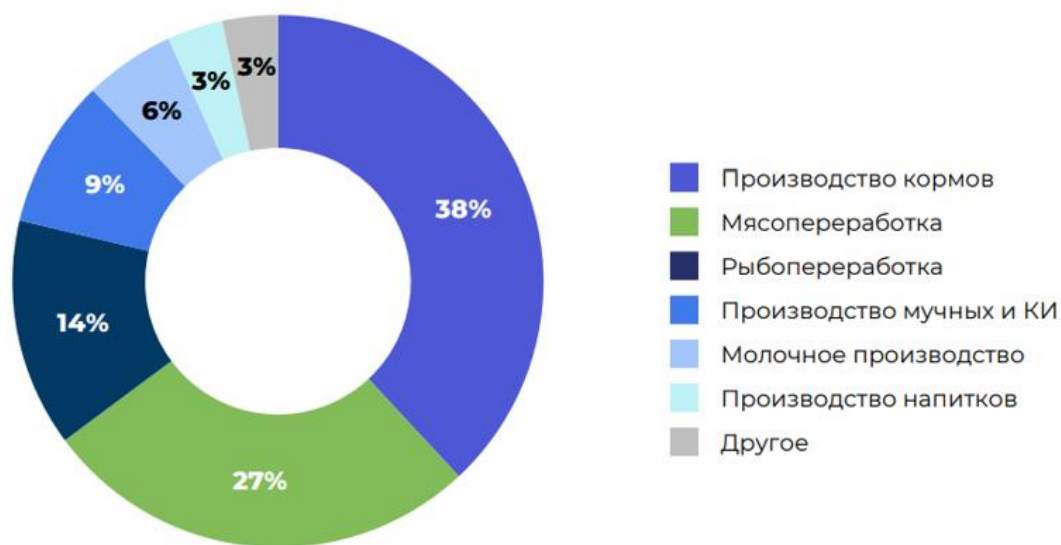
**Key words:** Kaliningrad region, agro-industrial complex, dynamics of agricultural exports, food exports, diversification of sales markets, government support.

Агропромышленный комплекс Калининградской области — это совокупность отраслей, обеспечивающих производство, переработку и реализацию сельскохозяйственной продукции, а также производство средств для сельского хозяйства. Регион играет ключевую роль в обеспечении

продовольственной безопасности, при этом его развитие связано с рядом особенностей, обусловленных эксклавым положением, климатическими условиями и экономическими факторами.

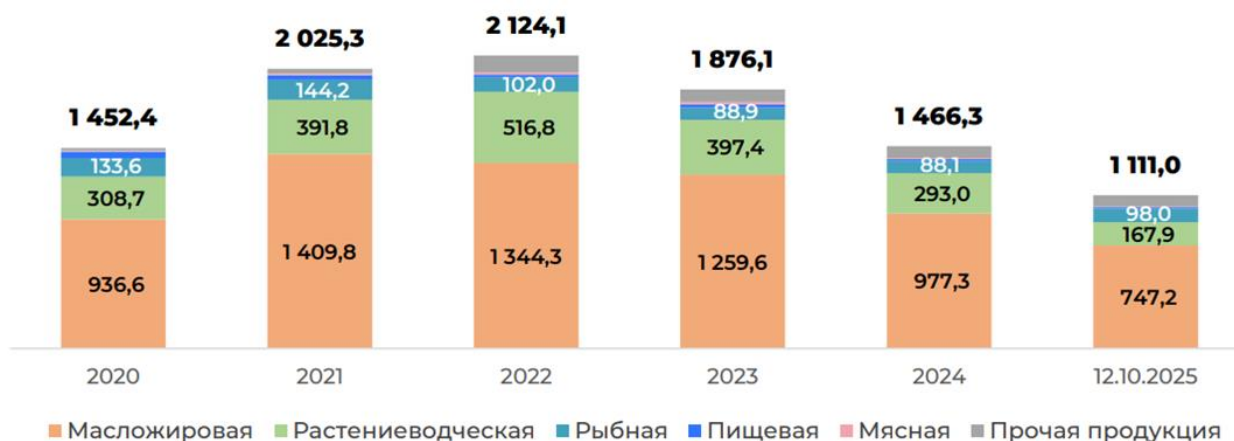
Транспортная инфраструктура региона, включающая морские порты и разветвленную сеть транспортных коммуникаций, обеспечивает эффективную логистику и способствует успешному продвижению региональной продукции на зарубежные рынки. Это создает синергетический эффект для всех участников агропромышленного сектора и стимулирует развитие экспортной деятельности.

Пищевая промышленность занимает лидирующее место в структуре обрабатывающих производств Калининградской области. В 2024 году в пищевой промышленности региона насчитывалось более 500 предприятий, на которых занято свыше 20 тысяч человек. В тройку лидеров в структуре денежной выручки занимают: производство кормов, мясопереработка и рыбная промышленность (рис.1).



**Рис. 1. Структура выручки компаний пищевой промышленности в 2024, %**

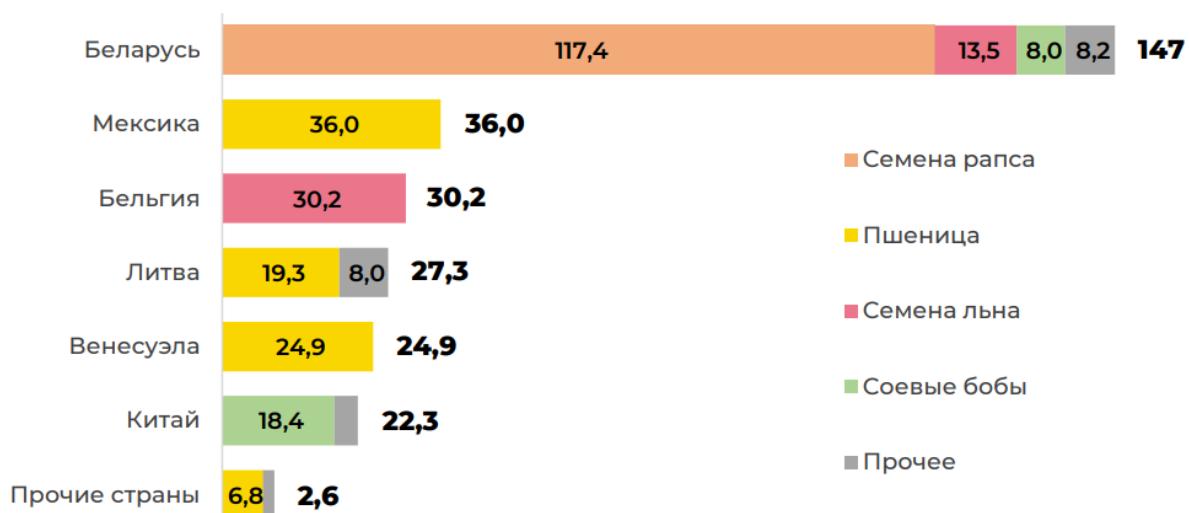
Калининградская область – один из крупнейших регионов-экспортеров продукции АПК с устойчивой динамикой экспортных показателей и диверсифицированной структурой. В 2024 году объем поставок за рубеж составил 1,5 млрд долл. США, основная доля пришлась на масложировую, рыбную, зерновую продукцию (рис. 2).



**Рис. 2. Структура экспорта продукции АПК Калининградской области в 2020–2025 гг.**

В последние годы наблюдается положительная динамика развития экспортного потенциала АПК региона. Растут объёмы поставок зерновых, масложировой продукции, рыбы и рыбопродуктов, а также других видов сельхозпродукции.

Основным видом экспортной продукции растениеводства Калининградской области являются семена рапса и пшеница (рис. 3). Регион также экспортирует значительные объёмы семян льна и соевых бобов. Ключевой страной импортером продукции растениеводства является Беларусь. Продукция также поставляется в Мексику, Бельгию, Литву, Венесуэлу и Китай.



**Рис. 3. Страны поставки растениеводческой продукции АПК, млн долл., 2024 г.**

Успехи агропромышленного комплекса – это суммарный результат труда хозяйствующих субъектов и правительства региона [3]. Для координации и стимулирования инвестиционного процесса предприняты масштабные меры по поддержке сельского хозяйства: увеличен объем выделяемых средств, расширен перечень поддерживаемых направлений за счет новых видов субсидий. Начиная с 2018 года, началась поэтапная реализация национального проекта «Экспорт продукции АПК» в Калининградской области (таблица 1).

**Таблица 1**

**Этапы реализации национального проекта «Экспорт продукции АПК»  
в Калининградской области [2]**

Этап	Период	Ключевые мероприятия и результаты
Первый этап	2018–2020 гг.	Создание организационно-методической базы для развития экспортной деятельности в сфере АПК региона. Ключевые мероприятия: - создание регионального проектного офиса по координации экспортной деятельности АПК; - организация пилотных центров консультационной поддержки экспортёров; - разработка и распространение методических материалов по вопросам внешнеэкономической деятельности; - информирование предприятий АПК о мерах государственной поддержки и возможностях выхода на внешние рынки; - запуск образовательных программ повышения квалификации для сотрудников предприятий АПК; - формирование внутри организаций компетенций в сфере экспортного маркетинга, международного права и логистики; - анализ экспортного потенциала региональных производителей АПК; - адаптация федеральных инструментов поддержки к специфике Калининградской области.

*СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ:  
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ*

Продолжение таблицы 1

Второй этап	2021–2023 гг.	<ul style="list-style-type: none"><li>- внедрение программ льготного кредитования экспортно-ориентированных предприятий (в т. ч. на основе постановления Правительства РФ № 512);</li><li>- компенсация затрат на сертификацию продукции для внешних рынков (включая ветеринарные и фитосанитарные сертификаты, «Халяль», «Кошер» и пр.);</li><li>- реализация инвестиционных проектов в сфере АПК (переработка молока, рыбы, производство прочей продукции пищевой промышленности);</li><li>- организация участия предприятий в международных выставках и бизнес-миссиях;</li><li>- содействие в подготовке презентационных материалов и локализации веб-ресурсов на иностранных языках;</li><li>- поддержка коллективных экспортных инициатив малых и средних предприятий;</li><li>- продвижение региональной брендированной продукции на целевых зарубежных рынках.</li></ul>
Третий этап	2024 год и далее	<ul style="list-style-type: none"><li>- запуск института сельскохозяйственных атташе — специалистов по сопровождению выхода на целевые зарубежные рынки;</li><li>- создание профильных рабочих групп при участии региональных и федеральных органов власти для оперативного решения барьеров экспорта;</li><li>- внедрение цифровых платформ для мониторинга спроса и поиска зарубежных партнёров;</li><li>- развитие аналитических инструментов прогнозирования экспортных ниш и оценки конкурентных преимуществ региональной продукции;</li><li>- автоматизация сбора и обработки данных по внешнеторговым операциям АПК;</li><li>- адаптация существующих финансовых и нефинансовых инструментов под специфику новых рынков;</li></ul>

Продолжение таблицы 1

		<ul style="list-style-type: none"><li>- усиление кооперации между предприятиями для коллективных экспортных инициатив;</li><li>- расширение программ обучения по международным стандартам качества и логистики;</li><li>- освоение новых рынков сбыта (в т. ч. Чили, Швейцария, возобновление поставок в Тунис);</li><li>- наращивание доли продукции с высокой добавленной стоимостью в общем объёме экспорта;</li><li>- поддержка выхода на рынки стран Азии, Африки и Латинской Америки.</li></ul>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Первый этап** реализации национального проекта (2018–2020 гг.) характеризуется формированием институциональной инфраструктуры системы поддержки экспорта АПК, информационно-аналитическим и кадровым обеспечением экспортной деятельности, методической проработкой механизмов господдержки. По итогам этапа были сформированы ключевые элементы инфраструктуры и кадровые ресурсы, необходимые для расширения экспортной деятельности региональных предприятий АПК.

**Второй этап** (2018–2020 гг.) был направлен на практическое стимулирование экспортной активности предприятий АПК через комплекс прямых мер прямой финансовой поддержки (субсидии, льготное кредитование), нефинансовых мер содействия выходу на внешние рынки (международные выставки, веб-ресурсы), а также развитие кооперации и маркетинговых инструментов. Реализация комплекса мер поддержки на втором этапе позволила сформировать устойчивую систему стимулирования экспорта АПК, что выразилось в росте числа экспортно ориентированных предприятий, увеличении объёмов поставок и расширении географии экспорта продукции Калининградской области.

**Третий этап** (2024 год и далее) ориентирован на повышение эффективности экспортной деятельности АПК за счёт внедрения специализированных институциональных механизмов, цифровизации и аналитики экспортных процессов, а также диверсификации внешнеторговых связей и продуктовой структуры экспорта. Реализация мероприятий третьего этапа обеспечила переход к качественно новому уровню экспортной

деятельности АПК региона: создана инфраструктура сопровождения выхода на новые рынки, повышена конкурентоспособность продукции и заложены предпосылки для достижения целевых показателей нацпроекта к 2030 г., а именно:

- рост объёма экспорта продукции АПК до 1,9 млрд долларов США, увеличение числа предприятий-экспортёров;
- расширение географии поставок за счёт выхода на перспективные рынки развивающихся стран;
- повышение доли высокотехнологичной и брендированной продукции в структуре экспорта региона.

Поэтапное развитие системы поддержки экспорта продукции АПК в Калининградской области — от формирования институциональной базы до внедрения финансовых и нефинансовых инструментов — обеспечило значительный рост внешнеторговой активности региона. Анализ итогов 2024 года показывает устойчивый рост экспортного потенциала АПК Калининградской области: регион занял 6-е место в общероссийском рейтинге и лидирующую позицию в Северо-Западном федеральном округе Российской Федерации.

Развитие экспорта продукции АПК Калининградской области требует сбалансированного подхода: с одной стороны — активного использования открывающихся перспектив (рост мирового спроса, новые рынки, цифровизация), с другой — минимизации угроз через диверсификацию и повышение устойчивости системы. Ключевая роль в этом процессе принадлежит государству: именно его меры поддержки (финансовые, институциональные, инфраструктурные) создают условия для роста конкурентоспособности региональной продукции, помогают бизнесу преодолевать барьеры выхода на внешние рынки и обеспечивают долгосрочную устойчивость экспортного сектора АПК региона.

### **Список литературы**

1. Постановление Правительства РФ от 26 апреля 2019 г. № 512 «Льготное кредитование экспортеров продукции АПК» [Электронный ресурс] [https://aemcx.ru/wpcontent/uploads/2021/03/Господдержка\\_кредитование](https://aemcx.ru/wpcontent/uploads/2021/03/Господдержка_кредитование).

2. Паспорт федерального проекта «Экспорт продукции АПК» [Электронный ресурс] <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-informatsionnoy-politiki-i-spetsialnykh-proektov/industry-information/info-federalnyi-proekt-eksport/>.

3. Горбунова О.А., Кравченко О.В. Направление развития финансовой стратегии сельскохозяйственного предприятия // Вестник Международного института рынка. – 2021. – № 1. – С. 22–27.

4. Министерство сельского хозяйства Калининградской области//<https://mcx.gov39.ru/press-center/novosti/337725/>.

© Манцевич И.В.

## **РЕСУРСЫ И СПОСОБНОСТИ КАК ЯДРО СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**Горенко Даниил Алексеевич**

аспирант

Научный руководитель: **Суржиков Михаил Андреевич**

д.э.н., профессор

ФГБОУ ВО «Ростовский государственный  
экономический университет (РИНХ)»

**Аннотация:** В статье рассматривается ресурсный подход (Resource-Based View) как основа стратегического развития современных промышленных предприятий в условиях высокой турбулентности внешней среды. Автор обосновывает тезис о том, что именно внутренние ресурсы, а не рыночная конъюнктура являются подлинным ядром стратегии. Раскрывается взаимосвязь понятий «ресурсы», «способности» и «стратегия», анализируется механизм трансформации активов в конкурентные преимущества. С применением модели VRIO проводится дифференциация базовых и стратегически значимых ресурсов. На примере машиностроительного холдинга демонстрируется практический цикл реализации ресурсно-ориентированной стратегии. Делается вывод о приоритете внутренней работы над активами компании в формировании её адаптивных способностей.

**Ключевые слова:** стратегическое развитие, ресурсный подход, RBV, конкурентное преимущество, VRIO, стратегические способности, промышленное предприятие, управление ресурсами, гетерогенность ресурсов, корпоративная стратегия.

## **RESOURCES AND ABILITIES AS THE CORE OF STRATEGIC DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL ENTERPRISES**

**Gorenko Daniil Alekseevich**

Scientific supervisor: **Surzhikov Mikhail Andreevich**

**Abstract:** The article examines the Resource-Based View (RBV) as a foundation for the strategic development of modern industrial enterprises in a highly

turbulent environment. The author substantiates the thesis that internal resources, rather than market conditions, constitute the true core of strategy. The relationship between the concepts of «resources», «capabilities», and «strategy» is revealed, and the mechanism of transforming assets into competitive advantages is analyzed. Using the VRIO model, a differentiation between basic and strategically significant resources is carried out. Based on the example of a mechanical engineering holding, the practical cycle of implementing a resource-oriented strategy is demonstrated. The conclusion is made about the priority of internal work on the company's assets in forming its adaptive capabilities.

**Key words:** strategic development, resource-based view, RBV, competitive advantage, VRIO, strategic capabilities, industrial enterprise, resource management, resource heterogeneity, corporate strategy.

В современных условиях глобальная промышленность функционирует в среде, характеризующейся высокой турбулентностью, разрывом логистических цепочек, технологическими сдвигами (Индустрия 4.0) и дефицитом квалифицированных кадров. Долгое время доминировал рыночный подход к стратегии: предприятия стремились найти наиболее привлекательную внешнюю нишу и адаптировать под неё свою деятельность. Вместе с тем, как представляется автору, в современных реалиях внешние условия способны изменяться исключительно быстро, что обесценивает ранее казавшиеся перспективными рыночные сегменты.

В этой связи всё большее значение приобретает ресурсный подход (Resource-Based View, RBV). Актуальность темы, по мнению автора, обусловлена тем, что устойчивость и развитие крупного промышленного предприятия в значительной степени определяются не столько благоприятным сочетанием внешних факторов, сколько качеством проработки его внутренней основы. Способность распознавать в имеющихся активах, накопленных знаниях и отлаженных процессах фундамент для формирования долгосрочного конкурентного преимущества превращается в важное условие устойчивого функционирования компании.

Ресурсный подход к стратегическому управлению имеет глубокие теоретические корни. Его истоки можно проследить в работах Эдит Пенроуз, которая в 1959 году в своей фундаментальной работе «Теория роста фирмы» впервые системно описала, как внутренние ресурсы определяют траекторию

развития компании [1, с. 136; 3, с. 234]. Пенроуз показала, что фирма представляет собой не просто производственную функцию, а уникальный набор ресурсов, комбинация которых создаёт специфические организационные способности.

Значимый вклад в развитие данного направления внёс Биргер Вернерфельт, чья работа 1984 года заложила основы современного ресурсного подхода к стратегическому управлению и предложила рассматривать ресурсы фирмы как ключевой источник конкурентного преимущества [2, с. 275; 4, с. 175]. Дальнейшее развитие концепция получила в работах Джея Барни: в статье 1991 года им были сформулированы критерии оценки стратегической ценности ресурсов, которые впоследствии легли в основу законченной модели VRIO, получившей окончательное оформление в более поздних публикациях автора [5, с. 102].

Эволюция ресурсного подхода привела к появлению концепции динамических способностей (dynamic capabilities), разработанной Дэвидом Тисом, Гэри Пизано и Эми Шуэн в 1997 году. Они доказали, что в условиях быстрых технологических изменений недостаточно просто обладать уникальными ресурсами – необходимо уметь их постоянно обновлять и переконфигурировать [6, с. 518].

Чтобы понять механику стратегического развития, необходимо развести два базовых понятия:

Ресурсы – это всё то, чем предприятие владеет или что оно контролирует. Они делятся на материальные (станки, заводы, сырьё, финансы), нематериальные (патенты, технологии, бренд, базы данных) и человеческие (инженерные компетенции, управленческий опыт, корпоративная культура) [7, с. 118].

Стратегия – это долгосрочный план действий по достижению целей компании, определяющий, как именно она будет использовать свои ресурсы для создания ценности на рынке и отражения угроз.

Взаимосвязь этих категорий представляется фундаментальной: ресурсы выступают материальной и содержательной основой, а стратегия определяет направления и способы их применения. Стратегия, не обеспеченная соответствующими ресурсами, остаётся декларацией намерений. Ресурсы, не объединённые стратегическим замыслом, превращаются в неэффективный актив, требующий постоянного обслуживания, но не генерирующий рыночной

стоимости. Стратегия выступает механизмом, который трансформирует внутренний потенциал предприятия во внешнее конкурентное преимущество.

Традиционные модели (например, анализ пяти сил Портера) фокусируются на внешней привлекательности отрасли. Однако ресурсная концепция демонстрирует: гетерогенность (неоднородность) ресурсов является одним из главных источников сверхнормальной прибыли [5, с. 105].

Вопрос о том, почему стратегическим ядром выступают именно ресурсы, а не рынок, отражает существенный сдвиг в теории стратегического менеджмента. Долгое время доминировал рыночный подход (Market-Based View), связанный с именем Майкла Портера. Он утверждал, что успех зависит от выбора привлекательной отрасли и правильного позиционирования в ней.

Однако для современных промышленных предприятий ресурсный подход (Resource-Based View, RBV) представляется значительно более жизнеспособным. Можно выделить три ключевые причины, которые отражают, почему ресурсы играют центральную роль в формировании ядра стратегии:

1. Рыночный подход предполагает примерно равные ресурсы у компаний, где побеждает тот, кто более удачно занял позицию на рынке. Ресурсный подход доказывает обратное: компании фундаментально различаются. Привлекательность рынка не гарантирует прибыль – при равных технологиях начинается ценовая конкуренция, уничтожающая сверхприбыль. Ядром стратегии является уникальный набор ресурсов, позволяющий удерживать маржу даже в среднем по привлекательности рынке [4, с. 180].

2. Рынок определяет вектор возможностей, однако реализация этих возможностей напрямую зависит от ресурсного обеспечения компании. Если у предприятия отсутствуют необходимые ресурсы, то даже наиболее привлекательный и растущий рынок остаётся для него недоступным. Более того, именно уникальные ресурсы позволяют компаниям не просто адаптироваться к рынку, но и активно формировать его. В качестве примера можно привести ряд ведущих технологических компаний, которые, опираясь на собственные внутренние ресурсы, сформировали принципиально новые рыночные сегменты [8, с. 184].

3. В отличие от рыночных позиций, которые могут быть воспроизведены конкурентами при наличии достаточного капитала, подлинно стратегические

ресурсы обладают свойством немобильности. Корпоративная культура, десятилетиями накапливаемые ноу-хау, уникальная инженерная школа, патентные портфели – всё это не может быть приобретено на рынке или скопировано в короткие сроки. Именно эти характеристики ресурсов создают устойчивые барьеры для конкурентов и превращают временное рыночное преимущество в долгосрочное [6, с. 525].

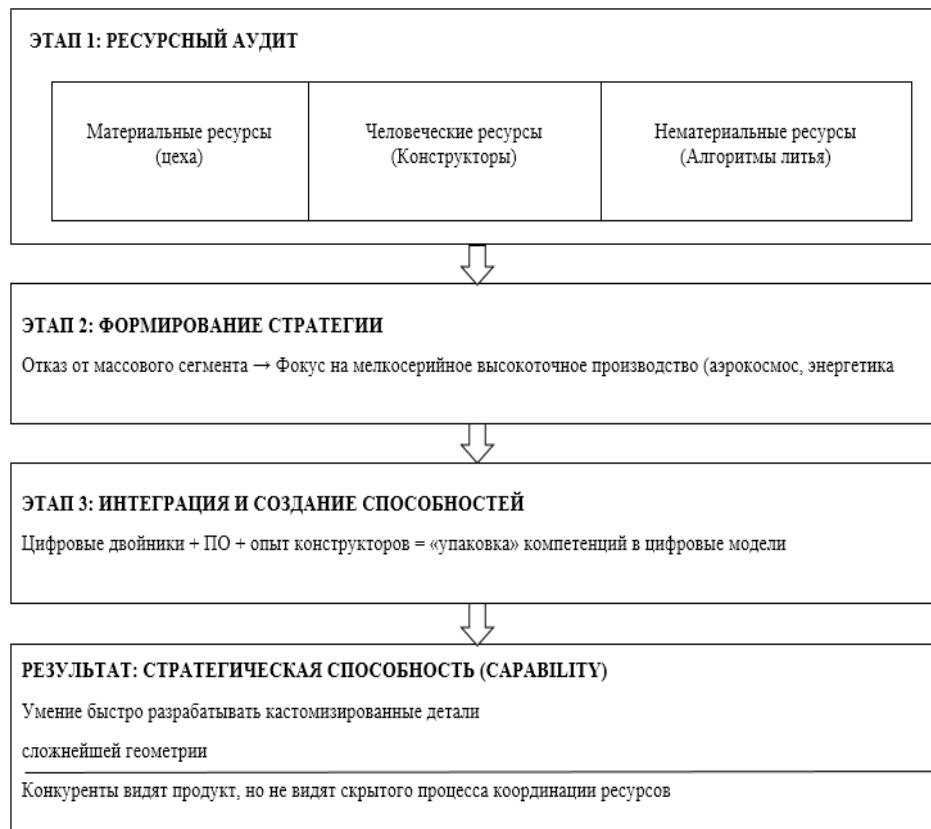
Распространённой ошибкой в практике промышленного менеджмента является попытка придать стратегическое значение всему спектру ресурсов, которыми располагает компания. На практике ресурсы целесообразно разделять на базовые и стратегические. Для фильтрации используется классическая модель VRIO:

- V (Value) – Ценность: Позволяет ли ресурс использовать возможности или нейтрализовывать угрозы?
- R (Rarity) – Редкость: Есть ли этот ресурс у конкурентов?
- I (Inimitability) – Невозможность имитации: Сложно ли его скопировать или купить на стороне?
- O (Organization) – Организованность: Способна ли компания эффективно использовать этот ресурс [5, с. 110]?

Базовые ресурсы (стандартные станки с ЧПУ, доступ к электроэнергии, типовой офисный софт, стандартное сырьё) необходимы для участия в рыночной конкуренции. Они не создают преимущества, поскольку доступны всем участникам рынка. Приобретение конкурентом аналогичного ресурса нивелирует любое временное преимущество.

Стратегические ресурсы успешно проходят тест VRIO. Например, уникальная корпоративная культура бережливого производства (Lean), формировавшаяся в течение 15 лет, или защищённый патентом химический состав покрытия, устойчивого к экстремальным температурам. Именно такие ресурсы, интегрированные в сложные организационные процессы, создают устойчивое конкурентное преимущество.

На практике ресурсно-ориентированная стратегия реализуется через непрерывный цикл трансформации активов в рыночные продукты. Рассмотрим это на примере крупного российского машиностроительного холдинга (рис. 1).



**Рис. 1. Цикл трансформации ресурсов в стратегические способности (на примере крупного российского машиностроительного холдинга)**

*Источник: составлено автором*

Результатом является формирование способности компании в сжатые сроки разрабатывать и запускать в серию кастомизированные детали сложной геометрии. Конкуренты наблюдают на рынке готовый продукт, однако не имеют доступа к скрытому процессу координации ресурсов, который обеспечил его создание.

В контексте цифровой трансформации и развития Индустрии 4.0 концепция динамических способностей приобретает особую значимость. Промышленные предприятия сталкиваются с необходимостью не просто обладать уникальными ресурсами, но и систематически обновлять их в ответ на технологические вызовы [6, с. 530].

Динамические способности включают три ключевых компонента:

1. Способность чувствовать (sensing) – выявление новых возможностей и угроз во внешней среде.

2. Способность захватывать (seizing) – мобилизация ресурсов для использования выявленных возможностей.

3. Способность трансформировать (transforming) – непрерывное обновление и переконфигурация ресурсной базы.

Для рассматриваемого предприятия развитие динамических способностей выражается в создании цифровых двойников производственных процессов, внедрении систем предиктивной аналитики и формировании кросс-функциональных команд, способных оперативно адаптироваться к изменяющимся требованиям заказчиков.

Несмотря на теоретическую обоснованность, ресурсный подход имеет определённые ограничения, которые необходимо учитывать при практическом применении:

Во-первых, ресурсный подход может способствовать излишней ориентации компании на внутренние процессы, когда руководство концентрируется преимущественно на внутренних активах и упускает значимые изменения во внешней среде [9, с. 34]. Обеспечение баланса между внутренним потенциалом и внешними возможностями остаётся важной задачей стратегического управления.

Во-вторых, оценка нематериальных ресурсов сопряжена со значительными методологическими сложностями. В отличие от материальных активов, их стоимость трудно измерить и верифицировать.

В-третьих, ресурсный подход не всегда содержит чёткие ответы на вопрос о конкретных механизмах трансформации ресурсов в конкурентное преимущество. Модель VRIO позволяет идентифицировать стратегические ресурсы, однако не содержит готовых рецептов их практического использования [10, с. 23].

На основе проведённого анализа можно сформулировать следующие практические рекомендации для промышленных предприятий, стремящихся реализовать ресурсно-ориентированную стратегию:

1. Проведите комплексный ресурсный аудит. Идентифицировать не только материальные, но и нематериальные активы, особенно те, которые формировались в течение длительного периода.

2. Примените модель VRIO для дифференциации ресурсов. Отделить базовые ресурсы, необходимые для участия в рынке, от стратегических, создающих конкурентное преимущество.

3. Инвестируйте в развитие динамических способностей. Создавать механизмы постоянного обновления ресурсной базы, внедрять системы мониторинга внешней среды и быстрого реагирования на изменения.

4. Развивайте организационные способности. Ресурсы сами по себе не создают ценности – важна способность компании интегрировать и координировать их. Необходимо инвестировать в управленческие компетенции и организационную культуру.

5. Обеспечивать баланс внутреннего и внешнего контуров. Ресурсный подход не предполагает игнорирования внешней среды. Стратегия должна балансировать между внутренним потенциалом и внешними возможностями.

Переход от индустриальной логики «наращивания мощностей» к логике «управления сложностью» требует изменения подходов топ-менеджмента к стратегическому планированию. Внешние рынки характеризуются высокой волатильностью, технологии быстро устаревают, а потребительские предпочтения постоянно изменяются. В этих условиях, как представляется автору, внутренний потенциал компании, усиленный управленческими компетенциями, приобретает особое значение как основа устойчивого развития.

Стратегическое развитие промышленного предприятия, по мнению автора, – это не только поиск благоприятной внешней среды, но и системная работа с внутренними активами, направленная на формирование динамичных адаптивных способностей. Именно способность постоянно обновлять и переконфигурировать ресурсную базу в ответ на вызовы внешней среды определяет долгосрочный успех промышленной компании в современных экономических условиях.

### **Список литературы**

1. Кордович В.И., Попова О.В. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: Учеб. пособие. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. – 136 с.
2. Ресурсный менеджмент: методы выявления резервов производства / В.В. Глухов [и др.]; под ред. В.В. Глухова. – СПб.: Наука, 2012. – 275 с.
3. Penrose E.T. The Theory of the Growth of the Firm. — Oxford: Basil Blackwell, 1959. — 234 p.

4. Wernerfelt B.A Resource-Based View of the Firm // Strategic Management Journal. — 1984. — Vol. 5, No. 2. — P. 171–180.
5. Barney J. Firm Resources and Sustained Competitive Advantage // Journal of Management. — 1991. — Vol. 17, No. 1. — P. 99–120.
6. Teece D.J., Pisano G., Shuen A. Dynamic Capabilities and Strategic Management // Strategic Management Journal. — 1997. — Vol. 18, No. 7. — P. 509–533.
7. Grant R.M. The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation // California Management Review. — 1991. — Vol. 33, No. 3. — P. 114–135.
8. Peteraf M.A. The Cornerstones of Competitive Advantage: A Resource-Based View // Strategic Management Journal. — 1993. — Vol. 14, No. 3. — P. 179–191.
9. Priem R.L., Butler J.E. Is the Resource-Based «View» a Useful Perspective for Strategic Management Research? // Academy of Management Review. — 2001. — Vol. 26, No. 1. — P. 22–40.
10. Wright M., Filatotchev I., Hoskisson R.E., Peng M.W. Strategy Research in Emerging Economies: Challenging the Conventional Wisdom // Journal of Management Studies. — 2005. — Vol. 42, No. 1. — P. 1–33.

© Горенко Д.А., 2026

УДК 339.9:008

**СПЕЦИФИКА ДЕЛОВОЙ КУЛЬТУРЫ И ВЕДЕНИЯ БИЗНЕСА  
В КЛЮЧЕВЫХ СТРАНАХ АЗИИ**

**Зверев Егор Дмитриевич**

студент

Научный руководитель: **Петренко Юлия Вячеславовна**

к.э.н., доцент кафедры бухгалтерского учета и аудита

Санкт-Петербургский государственный университет

промышленных технологий и дизайна

**Аннотация:** В статье исследуется специфика деловой культуры и практики ведения бизнеса в двух ключевых для российских импортеров странах Азии: Китайской Народной Республике и Республике Корея. Выделены четыре универсальных принципа азиатской деловой коммуникации: высокий контекст общения, приоритет личных отношений над формальным контрактом, категория «сохранения лица» и иерархичность принятия решений. Проведено сравнение институциональных основ деловой культуры двух стран: системы гуаньси в Китае и системы чеболей в Корее. Сформулированы практические рекомендации по выстраиванию устойчивого сотрудничества российского торгового предприятия с азиатскими партнерами.

**Ключевые слова:** деловая культура, межкультурная коммуникация, гуаньси, чеболи, международное сотрудничество, переговоры.

**SPECIFICITIES OF BUSINESS CULTURE AND BUSINESS  
CONDUCT IN KEY ASIAN COUNTRIES**

**Zverev Egor Dmitrievich**

Scientific adviser: **Petrenko Yulia Vyacheslavovna**

**Abstract:** This article examines the specifics of business culture and business practices in two key Asian countries for Russian importers – the People's Republic of China and the Republic of Korea. Four universal principles of Asian business communication are identified: a high level of communication context, the priority of

personal relationships over formal contracts, the importance of "saving face," and hierarchical decision-making. A comparison is made of the institutional foundations of the two countries' business cultures – the guanxi system in China and the chaebol system in Korea. Practical recommendations are formulated for building sustainable cooperation between Russian trading companies and Asian partners.

**Key words:** business culture, intercultural communication, guanxi, chaebol, international cooperation, negotiations.

Азиатский регион сегодня удерживает лидерство по целому ряду макроэкономических показателей: на страны Азии приходится около 36% мирового ВВП и свыше 40% мирового промышленного производства, а совокупная доля региона в международной торговле устойчиво превышает треть [1]. В структуре внешнеэкономических приоритетов российских компаний центральное место занимают Китайская Народная Республика и Республика Корея, формирующие основной поток товаров потребительского и промышленного назначения, поступающих на российский рынок из Восточной Азии. Как отмечают исследователи, при трансграничных контрактах именно культурная дистанция между сторонами становится источником латентных издержек, не отражаемых в формальных условиях сделки [2]. Поэтому анализ деловой культуры азиатских партнеров приобретает не только страноведческое, но и прикладное экономическое значение: ошибки межкультурной коммуникации напрямую транслируются в срыв сроков, потерю доверия и рост транзакционных издержек.

Анализ литературы позволяет выделить четыре базовых принципа, общих для деловой культуры рассматриваемых стран. Первый принцип – высокий контекст коммуникации. Если западная культура базируется на прямом обмене информацией, четких договоренностях и приоритете формального контракта, то в азиатской традиции значение имеют не только произнесенные слова, но и обстоятельства встречи, статус участников и невербальные сигналы [2]. Вторым принципом – приоритет личных отношений над формальными контрактами: установление долгосрочного доверительного контакта рассматривается как необходимое условие успешной сделки, а не как ее побочный результат. Первые встречи нередко посвящаются обсуждению общих тем, и лишь после формирования межличностного контакта стороны переходят к коммерческим переговорам [3]. Третий принцип – категория «сохранения лица» (*kum. mianzi*,

*кор. chemyeon*). Носители азиатской деловой культуры избегают открытой критики, прямых отказов и конфликтных формулировок; неблагоприятная информация передается в форме уклончивых ответов или затягивания сроков, которые западный партнер может ошибочно воспринять как согласие. Отсутствие прямого «нет» требует от иностранного партнера навыков чтения контекста и регулярной верификации договоренностей через альтернативные каналы. Четвертый принцип – иерархичность принятия решений: переговоры с менеджером среднего звена не означают достижения договоренности, поскольку окончательное решение принимается на высшем уровне корпоративной иерархии и нередко требует дополнительных раундов согласований, что удлиняет цикл сделки, но повышает устойчивость достигнутых соглашений.

Деловая культура Китая формировалась в условиях многовековой конфуцианской традиции, закрепившей принципы иерархического подчинения, коллективной ответственности и значимости родственных связей. Ключевым институтом, опосредующим современную деловую практику, выступает система гуаньси (*кит. Guānxì, англ guanxi*) – сеть неформальных доверительных связей, обеспечивающих доступ к информации, ресурсам и контрагентам [3]. В отличие от западной модели, где репутация фирмы формируется ее публичной историей и финансовой отчетностью, в Китае ключевую роль играет репутация в рамках собственной сети гуаньси: ее потеря мгновенно закрывает доступ к деловым возможностям, а восстановление требует длительного времени. Денежная мотивация носит здесь менее выраженный характер, чем в западных корпорациях; существенное значение имеют статус в корпоративной иерархии, принадлежность к команде и возможность профессионального роста. Универсальным инструментом преодоления культурных разрывов выступает «язык цифр» – конкретные измеримые показатели и пилотные проекты с четко определенными KPI.

Корпоративная культура Южной Кореи сформирована под длительным влиянием неконфуцианской этической традиции, предписывающей строгую иерархическую субординацию, групповую идентичность и недопустимость ситуаций «потери лица». Ее институциональной основой выступает система чеболей – крупных семейных финансово-промышленных групп (Samsung, Hyundai, LG, SK Group), контролируемых десятки аффилированных компаний [4]. Для внешнеэкономического партнера это означает, что корейское

предприятие не рассматривает контракт как автономный юридический акт: контракт интерпретируется как фрагмент долгосрочных отношений, в которых любое отклонение от согласованной процедуры воспринимается как репутационный риск. Характерной чертой выступает императив ppalli–ppalli («быстро-быстро») – требование чрезвычайной оперативности процессов, парадоксально сосуществующее с жесткой вертикальной бюрократией чеболей [5]. Для иностранного партнера это создает асимметрию ожиданий: корейская сторона ожидает оперативной реакции на операционные запросы, но сама требует длительного времени на принятие стратегических решений.

Подготовка к переговорам с корейскими партнерами требует акцента на детальных числовых расчетах и последовательной аргументации. Если в западной практике презентация продукта может строиться на эмоциональном сюжете или концептуальном видении, то в Корее ожидается фактологическая демонстрация расчетов, сертификатов качества и результатов пилотных испытаний [4]. Эмоциональная или образная презентация воспринимается как недостаток профессиональной подготовки. Сравнение деловой культуры Китая и Республики Корея по ключевым параметрам представлено на рис. 1.

	КИТАЙ (КНР)	РЕСПУБЛИКА КОРЕЯ
Институциональная основа	Система guanxi — сеть неформальных доверительных связей	Система чеболей — семейные финансово-промышленные группы
Корпоративная иерархия	Конфуцианская модель подчинения	Неоконфуцианская строгая субординация
Отношение к контракту	«Язык цифр», KPI и пилотные проекты	Контракт как фрагмент долгосрочных отношений
Модель принятия решений	Через сеть личных связей guanxi	Иерархическое, межуровневое согласование
Деловая мотивация	Статус в иерархии, принадлежность к команде	Концепция «сохранения лица» (chemyeon), императив ppalli-ppalli

**Рис. 1. Сравнение деловой культуры Китая и Республики Корея [4, 5]**

Обобщение особенностей деловой культуры двух стран позволяет сформулировать ряд универсальных принципов, обеспечивающих результативность сотрудничества российского торгового предприятия с азиатскими партнерами. Необходима тщательная предварительная проверка контрагента, поскольку формальная регистрация компании и наличие сайта не являются достаточным подтверждением надежности. Целесообразно привлечение локального представителя, владеющего языком и знающего местные регуляторные и деловые реалии. Следует закладывать в бюджет сделки время и терпение: ускоренные сроки переговоров и давление на партнера рассматриваются как нарушение деловой этики. Обязательны юридическая и переводческая поддержка, так как некачественный перевод контрактной документации – один из наиболее частых источников последующих претензий. Рекомендуется опора на «язык цифр» и пилотные партии, позволяющие обеим сторонам верифицировать исполнение обязательств, а также заблаговременная защита интеллектуальной собственности в соответствующих юрисдикциях [6].

Проведенное исследование показывает, что специфика ведения бизнеса в Китае и Республике Корея определяется не столько нормативными барьерами, сколько глубинными культурными кодами – отношением к иерархии, времени, деньгам и обязательствам. Эффективное взаимодействие с азиатскими партнерами требует синхронного учета институциональных и культурных факторов: соблюдение формальной нормативной рамки является необходимым, но недостаточным условием устойчивого партнерства. Для российских предприятий-импортеров практическое освоение описанных принципов деловой коммуникации выступает самостоятельным резервом повышения эффективности внешнеэкономической деятельности.

### **Список литературы**

1. Джимбинов К.Д. Мастер-класс: Особенности деловой этики в странах Азии. – Москва: НИУ ВШЭ, 2022. – 16 с.
2. Тищенко Ю.С. Теоретические положения о международном экономическом сотрудничестве в системе международных экономических отношений / Ю.С. Тищенко // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2024. – № 4 (76). – С. 75–83. – DOI 10.31429/2224042X\_2024\_76\_75.

3. Сюй С. Понятие и факторы развития торгово-экономического сотрудничества / С. Сюй // Тенденции экономического развития в XXI веке: Материалы III Международной научной конференции, Минск, 01 марта 2021 года. – Минск: Белорусский государственный университет, 2021. – С. 770-773.

4. Miles L., Goo S.H. Corporate Governance in Asian Countries: Has Confucianism Anything to Offer? // Business and Society Review. – 2013. – Vol. 118, no. 1. – P. 23–45.

5. De Bomford, D. Agility as Strategy: How Korea's «Ppalli-Ppalli» Spirit is Shaping Global Business / D. de Bomford, Q. Lange // Newsweek. – 2025. – URL: <https://d.newsweek.com/en/file/478459/what-makes-koreas-business-agility-powerful-lever-global-success.pdf> (дата обращения 13.06.2026).

6. Александрова Т. Гид по Азии для предпринимателя: главные различия деловой культуры Востока и Запада // Forbes Russia. – URL: <https://www.forbes.ru/svoi-biznes/460685-gid-po-azii-dla-predprinimatela-glavnye-razlicia-delovoj-kul-tury-vostoka-i-zapada> (дата обращения 10.06.2026).

© Зверев Е.Д.

**СТАДИИ И ФАКТОРЫ РАЗРАБОТКИ СТРАТЕГИИ  
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ХОЗЯЙСТВУЮЩЕГО  
СУБЪЕКТА**

**Фурман Юлиана Владимировна**  
**Лиманский Ян Васильевич**  
студенты

Научный руководитель: **Клименко Ольга Ивановна**  
д.э.н., профессор  
АНО ВО «Белгородский университет кооперации,  
экономики и права»

**Аннотация:** В настоящее время роль разработки стратегии экономической безопасности для российских предприятий возрастает. В статье автором рассмотрены определения «безопасность», «экономическая безопасность», «экономическая безопасность предприятия», «стратегия экономической безопасности предприятия» для наиболее полного понимания проблемы исследования. Приведены стадии разработки стратегии экономической безопасности хозяйствующего субъекта. Автором обозначена важность и значимость разработки стратегии для хозяйствующего субъекта. В статье приведены наиболее значимые факторы, влияющие на эффективность разработки стратегии экономической безопасности предприятия. В заключении предложены рекомендации, направленные на повышение эффективности разработки стратегии экономической безопасности предприятия.

**Ключевые слова:** экономическая безопасность, стратегия экономической безопасности предприятия, безопасность, экономическая безопасность предприятия.

**STAGES AND FACTORS OF ECONOMIC SECURITY STRATEGY  
DEVELOPMENT BY AN ECONOMIC ENTITY**

**Furman Yuliana Vladimirovna**  
**Limansky Yan Vasilievich**  
Scientific adviser: **Klimenko Olga Ivanovna**

**Abstract:** Currently, the role of developing an economic security strategy for Russian enterprises is increasing. In this article, the author examines the definitions of terms such as «economic security», «economic security strategy of an enterprise», «security», «economic security of an enterprise» to gain a comprehensive understanding of the research problem. The article presents the stages of developing an economic security strategy for an enterprise. The author highlights the importance and significance of developing a strategy for a business entity. The article presents the most significant factors affecting the effectiveness of developing an economic security strategy for an enterprise. In conclusion, the author offers recommendations aimed at improving the effectiveness of developing an economic security strategy for a business entity.

**Key words:** security, economic security, enterprise economic security, enterprise economic security strategy.

В настоящее время в условиях геополитической обстановки и условий, которые порождают экономическую нестабильность для предприятий, важность обеспечения безопасности хозяйствующего субъекта значительно возрастает. При этом зависимость и взаимодействие безопасности и экономической безопасности предприятий является основой функционирования каждого хозяйствующего субъекта в современных условиях.

Говоря о понятии «безопасность», отечественные и зарубежные учёные часто в своих трудах рассматривают различные аспекты этого феномена. На наш взгляд, безопасность необходимо рассматривать как основную потребность человека, а также как основную потребность государства.

В российском законодательстве понятие «безопасность» рассматривается как «совокупность безопасности государства, общественной безопасности, экологической безопасности, безопасности личности и иных видов безопасности, предусмотренных законодательством РФ» [1].

Дополнить вышеуказанное определение можно следующим образом: «экономическая безопасность предприятия – это состояние защищённости жизненно важных интересов в финансово-экономической, производственной, хозяйственной, технологичной сферах от разного рода угроз, в первую очередь, социального-экономического характера, которое наступает благодаря принятой руководством системе мероприятий правового, организационного, социально-экономического и инженерно-технического характера» [6].

В.Н. Самочкин, В.И. Барахов, Д.В. Валько рассматривают экономическую безопасность как состояние защищённости.

Д.В. Валько под экономической безопасностью предприятия подразумевает «защищённость деятельности предприятия от негативных влияний внешней среды, а также способность предприятия быстро устранить разнообразные угрозы или приспособиться к существующим условиям, что не скажется негативным образом на его деятельности» [4].

В.Н. Самочкин и В.И. Барахов — как «защищённость его научно-технического, технологического, производственного и кадрового потенциала от прямых или косвенных экономических угроз, связанных с воздействием внешней среды, и его способность к гибкому развитию» [16].

Часть авторов, рассматривая экономическую безопасность, указывают на то, что при наиболее эффективном использовании всех видов ресурсов достигается более высокий уровень экономической безопасности.

А.В. Минаев, рассматривая сущность экономической безопасности, определяет её как «состояние хозяйственного субъекта, при котором он при наиболее эффективном использовании корпоративных ресурсов достигает предупреждения, ослабления или защиты от существующих опасностей, угроз и прочих непредвиденных обстоятельств и в основном обеспечивает достижение целей бизнеса в условиях конкуренции и хозяйственного риска» [13].

П. Мак-Мак даёт следующее определение: «экономическая безопасность – это состояние наиболее эффективного использования всех видов ресурсов с целью предупреждения (нейтрализации, ликвидации) угроз и обеспечения стабильного функционирования предприятия в условиях рыночной экономики» [11].

На эффективное использование ресурсов указывает и Б.Г. Литвак. Он рассматривает экономическую безопасность как «состояние наиболее эффективного использования ресурсов для преодоления угроз и обеспечения стабильного функционирования предприятия сегодня и в будущем» [10].

И.Н. Молчанова, говоря об экономической безопасности, также акцентирует внимание на уровне эффективности использования ресурсов. Автор подчёркивает, что «состояние эффективного использования ресурсов и наличных рыночных возможностей, которое позволяет предприятию избегать внутренних и внешних угроз, обеспечивает ему длительное выживание и устойчивое развитие на рынке в соответствии с избранной миссией» [14].

В исследованиях О.И. Клименко, основанных на теориях экономической науки, экономическая безопасность рассматривают в качестве «состояния стабильности экономической системы (предприятия, региона, государства), при которой обеспечивается её способность сохранять равновесие и эффективное функционирование в условиях изменяющейся внешней и внутренней среды, а также противостоянии дестабилизирующих факторов» [5].

Аналогичную трактовку даёт В.В. Корунов. Он определяет экономическую безопасность предприятия в качестве «состояния предприятия, при котором обеспечивается стабильность его функционирования, финансовое равновесие и регулярное образование прибыли, возможность реализации поставленных целей и задач, способность к дальнейшему развитию и совершенствованию» [8].

О.Н. Бабурина при характеристике экономической безопасности делает акцент на количественном и качественном аспекте. Автор отмечает, «экономическая безопасность предприятия – это количественная и качественная характеристика свойств фирмы, которая отображает способность к «самовыживанию» и развитию в условиях возникновения внешней и внутренней экономической угрозы» [3].

При этом экономическая литература не подразумевает единого подхода к определению «экономическая безопасность», о чём свидетельствуют различные взгляды учёных.

Относительно стратегии экономической безопасности и её разработке различные авторы также разделяются во взглядах.

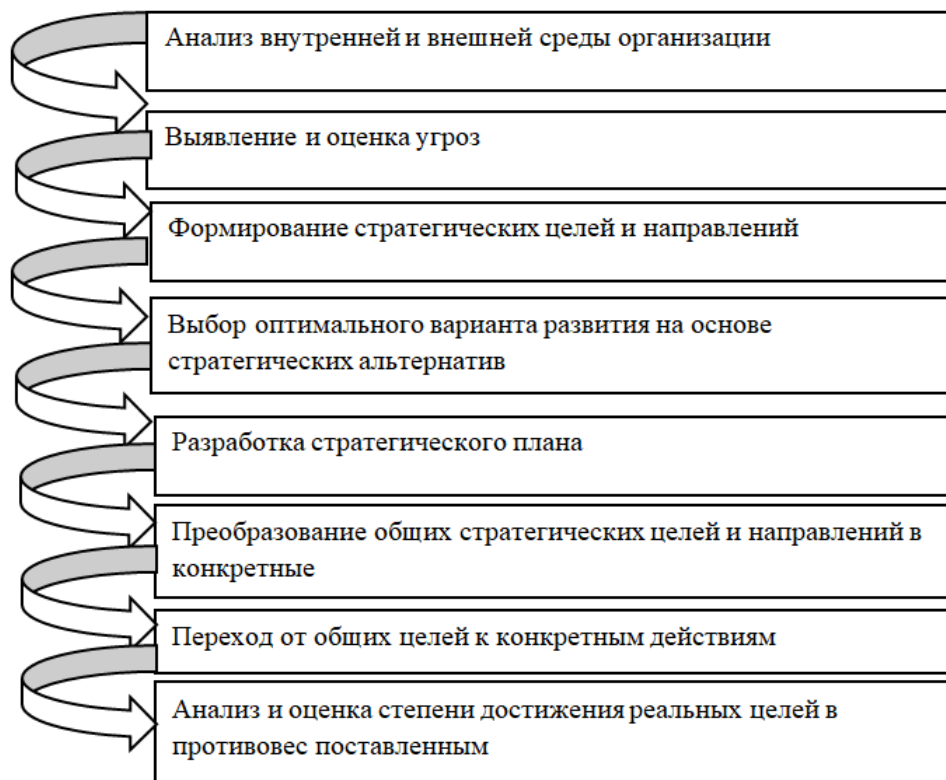
К.С. Кривякин, Д.С. Карякина определяют понятие «стратегия экономической безопасности хозяйствующего субъекта» как «долгосрочный план действий, направленный на защиту его экономических интересов от внутренних и внешних угроз, обеспечение устойчивого функционирования и стабильного развития» [9].

Авторы также отмечают, что «разработка стратегии экономической безопасности хозяйствующего субъекта — это системный процесс, который включает несколько последовательных этапов» [9].

В настоящее время вопросы эффективности разработки стратегии экономической безопасности выдвигаются на первый план. На каждом этапе её разработки необходим мониторинг для оценки результатов и своевременного устранения существующих и потенциальных факторов риска. Отражение

уровня эффективности позволит сформировать вывод, позволяющий противостоять негативным внутренним и внешним факторам. Эффективная стратегия также позволит создавать условия для устойчивого развития и поддержания конкурентных преимуществ в долгосрочной перспективе для конкретного хозяйствующего субъекта. Каждый этап сопровождается проведением анализа, формированием целей, мер осуществления контроля. На каждом этапе учитываются также внутренние и внешние факторы, гибкость, комплексный подход (рис. 1).

Стадии разработки стратегии экономической безопасности предприятия взаимосвязаны между собой, в совокупности образуя стратегию экономической безопасности. В первую очередь даётся комплексная оценка финансового состояния предприятия, выявляются потенциальные угрозы, формируются ключевые цели и направления, разрабатываются альтернативные варианты для достижения целей, устанавливаются сроки для достижения целей, обозначаются конкретные меры по обеспечению экономической безопасности и локализации последствий потенциальных угроз, проводится согласование [6].



**Рис. 1. Разработка стратегии экономической безопасности хозяйствующего субъекта по стадиям**

На разработку стратегии экономической безопасности хозяйствующего субъекта влияют различные факторы. Обязательным условием при формировании стратегии экономической безопасности хозяйствующего субъекта является учёт данных факторов риска. Принято классифицировать факторы разработки стратегии экономической безопасности хозяйствующего субъекта путём их разделения на внутренние и на внешние, субъективные и объективные (рис. 2).



**Рис. 2. Классификация факторов разработки стратегии экономической безопасности хозяйствующего субъекта**

Учёт всех перечисленных факторов необходим для того, чтобы стратегия экономической безопасности была комплексной, учитывала реальные условия функционирования предприятия и позволяла эффективно нейтрализовать потенциальные угрозы. При этом важно помнить, что каждый фактор может выступать как в роли предпосылки для угроз, так и в роли инструмента их нейтрализации.

Таким образом, разработка стратегии экономической безопасности для хозяйствующего субъекта в современных условиях функционирования экономики имеет первостепенное значение. Она позволяет сочетать в себе все стороны хозяйственной деятельности, учитывать факторы, которые могут различно повлиять на результаты деятельности предприятия, а также своевременно предотвратить потенциальные угрозы. Поэтому изучение факторов, влияющих на разработку стратегии экономической безопасности предприятия, изучение стадий разработки стратегии специфично для конкретного хозяйствующего субъекта и необходимо для устойчивого развития предприятия в долгосрочной перспективе.

### **Список литературы**

1. О безопасности: Федеральный закон от 28.12.2010 г. № 390-ФЗ (ред. от 10.07.2023 г.) // Собрание законодательства РФ. – 2011. – № 1. – Ст. 2.
2. Альхуссеини А.М. К вопросу об обеспечении экономической безопасности на предприятии / А.М. Альхуссеини // Молодой учёный. – 2023. – № 41 (488). – С. 88–90. – URL: <https://moluch.ru/archive/488/106620> (дата обращения 27.05.2026).
3. Бабурина О.Н. Экономическая безопасность: учебник и практикум для вузов / О.Н. Бабурина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2026. – 393 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/588454> (дата обращения 27.05.2026).
4. Валько Д.В. Экономическая безопасность: учебник для вузов / Д.В. Валько. – М.: Юрайт, 2026. – 150 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/587371> (дата обращения 27.05.2026).
5. Клименко О.И. Экономическая безопасность предприятия: инструментарий исследования в рискованной бизнес-среде: монография / О.И. Клименко, Ю.В. Безуглова, Т.Н. Иголкина. – М.: Русайнс, 2026. – 166 с. – ISBN 978-5-466-11330-3.
6. Клименко О.И. Расширение функционала диагностики в исследованиях экономической безопасности / О.И. Клименко, Р.О. Морозов // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2019. – № 5(78). – С. 9–20.
7. Клименко О.И. Методические проблемы оценки экономической безопасности предприятия / О.И. Клименко, М.В. Сергеев // Вестник

Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2023. – № 1(98). – С. 9–19.

8. Коршунов В.В. Экономика организации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В.В. Коршунов. – 7-е изд., перераб. и доп. – М: Юрайт, 2026. – 345 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/583721> (дата обращения 27.05.2026).

9. Кривякин К.С. Основы разработки стратегии экономической безопасности предприятия / К.С. Кривякин, Д. С. Карякина // ЭКОНОМИНФО. – 2017. – № 8. – С. 26–34. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovy-razrabotki-strategii-ekonomicheskoy-bezopasnosti-predpriyatiya> (дата обращения 27.05.2026).

10. Литвак Б.Г. Стратегическое планирование и прогнозирование: учебник для вузов / Б.Г. Литвак. – М.: Юрайт, 2026. – 139 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/599029> (дата обращения 27.05.2026).

11. Мак-Мак В.П. Экономическая безопасность организации (организационно-управленческие и правовые аспекты): [монография] / В.П. Мак-Мак; М-во образования Московской обл., Акад. социального упр., Каф. общего менеджмента. – М: АСОУ, 2013. – 175 с. – URL: [https://rusneb.ru/catalog/000199\\_000009\\_007847186/?ysclid=mpnkfuufyt373304593](https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_007847186/?ysclid=mpnkfuufyt373304593) (дата обращения 27.05.2026).

12. Манафлы Г.М. Понятие и история обеспечения безопасности. Основные принципы и направления / Г. М. Манафлы // Молодой учёный. – 2023. – № 46 (493). – С. 249-251. – URL: <https://moluch.ru/archive/493/107891> (дата обращения 27.05.2026).

13. Минаев А.В. Экономическая безопасность предприятия: понятие и сущность / А.В. Минаев, К.О. Аришонкова // Молодой учёный. – 2022. – № 46(441). – С. 423–425. – URL: <https://moluch.ru/archive/441/96443> (дата обращения 27.05.2026).

14. Молчанов И.Н. Страновое стратегическое планирование в контексте укрепления экономической безопасности / И.Н. Молчанов // Вестник Московского университета. Серия 21. Управление (государство и общество). – 2023. – Т20. – № 2. – С. 141–159. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/stranovoe-strategicheskoe-planirovanie-v-kontekste-ukrepleniya-ekonomicheskoy-bezopasnosti> (дата обращения 27.05.2026).

15. Рассказов И.А. Монографическое исследование понятия «угроза экономической безопасности предприятия» / И.А. Рассказов // Молодой учёный. – 2020. – № 48 (338). – С. 544–548. – URL: <https://moluch.ru/archive/338/75686>.

16. Самочкин В.Н. Экономическая безопасность промышленных предприятий / В.Н. Самочкин, В.И. Барахов // Известия ТулГУ. Экономические и юридические науки. – 2014. – № 3-1.

© Фурман Ю.В., Лиманский Я.В., 2026

## **ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ НА СНИЖЕНИЕ ТРАНСАКЦИОННЫХ ИЗДЕРЖЕК МАЛОГО БИЗНЕСА**

**Шимарева Маргарита Александровна**

студент

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

**Аннотация:** В статье рассматривается влияние цифровых платформ на снижение транзакционных издержек малого бизнеса. Показано, что платформы уменьшают затраты поиска клиентов, заключения сделок, продвижения, оплаты и контроля исполнения заказов, но одновременно формируют новые расходы и зависимость предпринимателя от правил платформенной среды.

**Ключевые слова:** цифровые платформы, малый бизнес, транзакционные издержки, цифровая экономика, маркетплейсы.

## **THE IMPACT OF DIGITAL PLATFORMS ON REDUCING TRANSACTION COSTS FOR SMALL BUSINESSES**

**Shimareva Margarita Aleksandrovna**

**Abstract:** The article examines the impact of digital platforms on reducing the transaction costs of small businesses. It shows that platforms reduce the costs of finding customers, concluding deals, promoting, paying for, and monitoring the execution of orders, but at the same time they create new expenses and dependence of the entrepreneur on the rules of the platform environment.

**Key worlds:** digital platforms, small businesses, transaction costs, digital economy, and marketplaces.

Развитие малого бизнеса сегодня невозможно рассматривать отдельно от цифровой среды. Для небольшого предприятия ключевой проблемой часто является не только производство товара или оказание услуги, но и поиск клиента, продвижение, организация оплаты, доставка и оформление документов. Именно эти действия образуют значительную часть

транзакционных издержек, при которых предприниматель тратит время, деньги и управленческие ресурсы не на создание продукта, а на обеспечение сделки. Цифровые платформы изменили эту ситуацию, потому что часть функций посредничества, коммуникации и контроля перешла в электронную инфраструктуру.

Под цифровой платформой в данной статье понимается информационная среда, которая объединяет несколько групп пользователей и обеспечивает их взаимодействие по установленным правилам. Рыжкова М. В. рассматривает цифровую платформу как сложный рыночный и бизнес-феномен, связанный с многосторонним взаимодействием участников [1, с. 48–50]. Для малого предприятия это может быть маркетплейс, сервис доставки, агрегатор услуг, платформа бронирования или электронная площадка государственных закупок. В каждом случае предприниматель получает не просто сайт, а готовый набор сервисов: витрину, платежный модуль, систему отзывов, рекламные инструменты, аналитику и иногда логистику.

Первое направление снижения издержек связано с поиском контрагентов. В традиционной модели малое предприятие само оплачивает рекламу, аренду торговой точки, работу продавцов, продвижение в социальных сетях и поддержание клиентской базы. На платформе часть этой работы берет на себя цифровая инфраструктура: покупатель уже находится внутри площадки, а алгоритмы поиска и карточки товаров помогают ему сравнить предложения. Котляров И. Д. указывает, что «платформы, по сравнению с традиционными фирмами, делают возможным более быстрый захват рынка и характеризуются более низкими транзакционными издержками» [2, с. 31]. Для начинающего предпринимателя это означает более низкий порог входа на рынок.

Второе направление – сокращение издержек заключения и сопровождения сделки. Платформа стандартизирует карточки товаров, правила оплаты, возвраты, рейтинг продавца, отзывы покупателей и порядок разрешения конфликтов. Это уменьшает неопределенность: покупатель быстрее принимает решение, а продавец не разрабатывает с нуля собственные процедуры.

Третье направление касается платежей и документооборота. Электронная оплата, онлайн-кассы, личные кабинеты, автоматическая выгрузка отчетов и электронные закрывающие документы снижают стоимость рутинных операций. На практике это означает меньше ручных ошибок, меньше времени на сверку

поступлений, более быстрый контроль заказов и возможность вести несколько каналов продаж одновременно.

Четвертое направление – снижение информационных издержек управления. Малый бизнес часто принимает решения на основе опыта владельца, а не на основе системной аналитики. Цифровая платформа предоставляет статистику продаж, динамику спроса, конверсию, отзывы, частоту возвратов, эффективность рекламных кампаний. Эти данные помогают предпринимателю быстрее отказаться от неликвидного товара, изменить цену, выделить перспективную категорию клиентов или скорректировать ассортимент. Гайсина Р. Р. отмечает значение моделей и инструментов цифровой трансформации именно для экономической деятельности малых предприятий [3, с. 98–101]. В этом смысле платформа выступает не только каналом продаж, но и источником управленческой информации.

Практический механизм снижения транзакционных издержек можно представить через пять блоков. Первый блок – доступ к аудитории: предприниматель экономит на поиске клиентов и первичном продвижении. Второй – доверие: рейтинги, отзывы, гарантии оплаты и правила возврата снижают опасения покупателя. Третий – стандартизация: типовые процедуры сокращают затраты на переговоры и оформление сделки. Четвертый – цифровой контроль: личный кабинет, уведомления и аналитика уменьшают расходы на мониторинг. Пятый – масштабирование: продавец может обрабатывать больше заказов без пропорционального роста административных расходов. Именно сочетание этих блоков делает платформу значимой для малого бизнеса.

Однако цифровые платформы не устраняют издержки полностью, а перераспределяют их. Вместо расходов на торговую точку и самостоятельную рекламу появляются комиссии, плата за продвижение внутри платформы, затраты на упаковку, логистические требования, необходимость поддерживать рейтинг и быстро отвечать клиентам. Возникает зависимость от правил площадки. Поэтому снижение транзакционных издержек не следует понимать как автоматическое уменьшение всех затрат.

Для оценки реального эффекта малому предприятию целесообразно считать не только выручку на платформе, но и полный набор затрат. Минимальная методика может включать сравнение трех показателей: стоимости привлечения одного покупателя, затрат времени на обработку заказа

и доли комиссий в марже. Дополнительно следует учитывать возвраты, стоимость хранения, затраты на внутреннюю рекламу и зависимость от одного канала продаж. Такой подход позволяет увидеть, действительно ли платформа повышает эффективность, или рост оборота сопровождается падением чистой прибыли.

С точки зрения технической составляющей платформа снижает издержки за счет баз данных, интерфейсов самообслуживания, интеграции платежных систем, автоматизированного учета действий пользователей и механизмов обратной связи. С точки зрения экономики она уменьшает неопределенность и ускоряет обмен между продавцом и покупателем. Поэтому цифровая платформа работает не как обычный посредник, а как институциональная среда со своими правилами, ролями, рейтингами и механизмами контроля.

Для малого бизнеса можно предложить несколько практических рекомендаций. Во-первых, начинать работу с платформой следует с ограниченного ассортимента, чтобы проверить спрос и экономику заказа. Во-вторых, необходимо заранее рассчитать минимальную цену с учетом комиссии, логистики, возвратов и рекламы. В-третьих, нельзя полностью зависеть от одной площадки, желательно развивать собственные каналы коммуникации с клиентами.

Таким образом, цифровые платформы действительно способны снижать трансакционные издержки малого бизнеса, прежде всего за счет уменьшения затрат поиска, переговоров, оплаты, контроля и обработки информации. Их преимущество заключается в том, что они предоставляют малому предприятию инфраструктуру, которая ранее была доступна в основном крупным компаниям. В то же время платформа не является универсальным решением: экономический эффект зависит от комиссии, категории товара, качества управления, цифровых компетенций и способности предпринимателя контролировать новые риски.

### **Список литературы**

1. Рыжкова М.В. Концептуализация феномена «цифровая платформа»: рынок или бизнес? / М.В. Рыжкова // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2019. – № 47. – С. 48–66.

2. Котляров И.Д. Платформы как модель организации хозяйственной деятельности: отдельные особенности функционирования / И.Д. Котляров // Экономика и управление: теория и практика. – 2022. – Т. 8, № 2. – С. 30–37.

3. Гайсина Р.Р. Модели и инструменты цифровой трансформации бизнес-деятельности малых предпринимательских структур / Р.Р. Гайсина // Инновационный потенциал цифровой экономики: состояние и направления развития: сборник научных статей 2-й Международной научно-практической конференции, Курск, 20–21 октября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 98–101.

© Шимарева М.А., 2026

**СЕКЦИЯ  
ЮРИДИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

**УГОЛОВНО-ПРАВОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
НЕНАСИЛЬСТВЕННЫХ ПРЕСТУПЛЕНИЙ ПРОТИВ ПРАВОСУДИЯ,  
НЕ СВЯЗАННЫХ С ФАЛЬСИФИКАЦИЕЙ ДОКАЗАТЕЛЬСТВ:  
ПРОБЛЕМЫ КВАЛИФИКАЦИИ И НАПРАВЛЕНИЯ  
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА**

**Иванов Матвей Александрович**

аспирант

Научный руководитель: **Панько Кирилл Константинович**

д.ю.н., профессор

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный  
аграрный университет»

**Аннотация:** В статье рассматриваются уголовно-правовые признаки ненасильственных преступлений против правосудия, не связанных с фальсификацией доказательств. Предлагается функциональная классификация таких деяний, выявляются проблемы их квалификации и разграничения со смежными составами, формулируются предложения по совершенствованию законодательства и правоприменительной практики.

**Ключевые слова:** преступления против правосудия, ненасильственные преступления, уголовно-правовая характеристика, квалификация преступлений, воспрепятствование правосудию, неисполнение судебного акта, совершенствование законодательства.

**CRIMINAL-LEGAL CHARACTERISTICS OF NON-VIOLENT  
CRIMES AGAINST JUSTICE NOT RELATED TO FALSIFICATION  
OF EVIDENCE: QUALIFICATION PROBLEMS AND DIRECTIONS  
FOR IMPROVING LEGISLATION**

**Ivanov Matvey Aleksandrovich**

Scientific adviser: **Panko Kirill Konstantinovich**

**Abstract:** The article examines the criminal-law features of non-violent crimes against justice that are not related to falsification of evidence. A functional

classification of such acts is proposed, problems of their qualification and differentiation from related corpus delicti are identified, and proposals for improving legislation and law-enforcement practice are formulated.

**Key words:** crimes against justice, non-violent crimes, criminal-law characteristics, qualification of crimes, obstruction of justice, non-execution of judicial act, improvement of legislation.

Правосудие является одной из основных гарантий защиты прав и свобод человека. Конституционная идея самостоятельной судебной власти имеет практическое значение лишь тогда, когда деятельность суда, органов предварительного расследования и исполнения судебных актов не блокируется противоправным поведением [1]. Поэтому преступления против правосудия посягают не только на конкретное дело, но и на доверие общества к государственно-правовому механизму разрешения конфликтов.

Глава 31 УК РФ объединяет различные деяния: от посягательства на жизнь участника судопроизводства до разглашения данных расследования и неисполнения судебного акта [2]. В настоящей статье предмет исследования ограничен ненасильственными преступлениями, не связанными с фальсификацией доказательств по ст. 303 УК РФ. Такой подход позволяет выделить менее очевидные, но практически значимые формы дезорганизации правосудия: вмешательство, информационное искажение, уклонение от процессуальных обязанностей и саботаж исполнения судебных решений.

Актуальность исследования определяется тем, что ненасильственные способы посягательства часто маскируются под процессуальную активность, служебное решение, организационную ошибку или невозможность исполнения судебного акта. Между тем назначение уголовного судопроизводства состоит как в защите потерпевших, так и в защите личности от незаконного обвинения и осуждения [3]. Следовательно, умышленное ненасильственное воздействие, нарушающее эти цели, нуждается в самостоятельной уголовно-правовой оценке.

Под ненасильственными преступлениями против правосудия следует понимать предусмотренные главой 31 УК РФ умышленные деяния, которые посягают на нормальную деятельность суда, органов расследования или органов принудительного исполнения, но не выражаются в применении физического насилия либо угрозе его применения как конструктивном

признаке состава. Из исследования исключается фальсификация доказательств, поскольку она имеет самостоятельную доказательственную природу.

К указанной группе могут быть отнесены вмешательство в деятельность суда или органов расследования без насилия (ст. 294 УК РФ), неуважение к суду (ст. 297 УК РФ), клевета в отношении лиц, осуществляющих правосудие или расследование (ст. 298.1 УК РФ), заведомо ложный донос, ложные показания и отказ от дачи показаний (ст. 306-308 УК РФ), ненасильственные формы подкупа участника процесса (ст. 309 УК РФ), разглашение данных расследования и сведений о мерах безопасности (ст. 310, 311 УК РФ), незаконные действия с арестованным имуществом, уклонение от установленных судом ограничений, злостное неисполнение судебного акта и укрывательство преступлений (ст. 312, 314, 314.1, 315, 316 УК РФ).

Отдельное значение имеют составы со специальным субъектом: привлечение заведомо невиновного к уголовной ответственности, незаконное освобождение от уголовной ответственности, незаконные задержание, заключение под стражу или содержание под стражей, вынесение заведомо неправосудного судебного акта (ст. 299–301, 305 УК РФ). Они не всегда включают насилие, но являются особенно опасными, поскольку совершаются лицами, которым государство доверило процессуальные полномочия.

Первая проблема связана с широтой диспозиций. Статья 294 УК РФ говорит о вмешательстве «в какой бы то ни было форме», что обеспечивает гибкость уголовно-правовой охраны, но одновременно создает риск чрезмерного расширения ответственности. В литературе указывалось, что применение этой нормы осложняется отсутствием устойчивых критериев отграничения преступного вмешательства от иных форм поведения [4, с. 213–214].

Необходимо отличать уголовно наказуемое вмешательство от допустимого использования процессуальных прав. Жалобы, ходатайства, критика судебного решения или обращение в государственные органы сами по себе не образуют преступления. Уголовно-правовое значение появляется тогда, когда действие направлено именно на воспрепятствование правосудию или объективному расследованию, связано с конкретным делом и создает реальную помеху деятельности суда, следователя, дознавателя или прокурора.

Вторая проблема состоит в конкуренции норм. Поведение виновного может одновременно напоминать вмешательство в правосудие, разглашение

данных расследования, подкуп свидетеля, неуважение к суду или укрывательство преступления. Поэтому квалификация по ст. 294 УК РФ допустима не автоматически, а только при наличии самостоятельного воздействия на деятельность суда или органов расследования. Если содеянное полностью охватывается специальным составом, предпочтение должно отдаваться специальной норме. Значение такого подхода подтверждается научной дискуссией о соотношении ст. 294 УК РФ с другими составами главы 31 УК РФ [4, с. 217–220].

Третья проблема связана с оценочными признаками: заведомостью, злостностью, существенностью препятствия и специальной целью. Заведомо ложный донос, ложные показания, незаконное задержание или неправосудный судебный акт предполагают доказанность знания виновного о ложности сведений или незаконности решения. Ошибка, профессиональная небрежность либо добросовестное заблуждение не должны подменяться выводом о заведомости, иначе уголовная ответственность будет использоваться как средство наказания за процессуальную ошибку.

Четвертая проблема – разграничение преступлений и иных правонарушений. Ненасильственное деяние внешне может выглядеть как дисциплинарное нарушение, злоупотребление процессуальным правом или неисполнение обязанности в исполнительном производстве. Поэтому требуется оценивать не только факт нарушения, но и степень общественной опасности: направленность умысла, продолжительность поведения, последствия для дела, наличие реальной возможности исполнить обязанность и эффективность иных мер правового воздействия.

Особенно ярко это проявляется при применении ст. 315 УК РФ. Действующая редакция предусматривает ответственность за злостное неисполнение судебного акта или воспрепятствование его исполнению; для общего субъекта по ч. 1 статьи необходима связь с административным наказанием по ч. 4 ст. 17.15 КоАП РФ за деяние в отношении того же судебного акта [2; 5]. Для специальных субъектов по ч. 2 ст. 315 УК РФ такая административная преюдиция не требуется, поскольку их обязанность по исполнению судебных актов повышена по характеру службы или организационного положения.

Значение признака злостности состоит в том, что уголовная ответственность не должна наступать за любой факт неисполнения.

Исследователи подчеркивают бланкетный характер ст. 315 УК РФ: для оценки деяния необходимо установить содержание обязанности, порядок исполнения, сроки, субъектный состав и реальную возможность исполнения [6, с. 104–105].

Первым направлением совершенствования уголовного закона является уточнение критериев вмешательства в осуществление правосудия. Статья 294 УК РФ не нуждается в исчерпывающем перечне способов, но требует более ясных ориентиров существенности препятствия: связь с конкретным делом, направленность на изменение процессуального поведения, использование организационного или служебного влияния, создание реальной помехи рассмотрению или расследованию дела.

Второе направление – конкретизация признака злостности. Она не должна сводиться только к числу предупреждений или длительности неисполнения. Ориентирами могут выступать наличие реальной возможности исполнения, неоднократное игнорирование законных требований, сокрытие имущества или доходов, совершение действий, делающих исполнение невозможным, и отсутствие уважительных причин. Такое разъяснение повысит предсказуемость применения ст. 315 УК РФ.

Третье направление – развитие разъяснений о конкуренции составов главы 31 УК РФ. Практике необходимы критерии, когда специальный состав полностью охватывает содеянное, а когда требуется квалификация по совокупности. Четвертое направление связано с цифровизацией правосудия: электронные материалы дела, дистанционные заседания, цифровые исполнительные документы и базы данных создают новые формы ненасильственного вмешательства, требующие корректной оценки через существующие составы.

Ненасильственные преступления против правосудия, не связанные с фальсификацией доказательств, представляют собой самостоятельную и сложную группу деяний. Их опасность проявляется не в физическом принуждении, а в нарушении организационных, информационных и исполнительских условий правосудия. Они могут препятствовать расследованию, подрывать независимость суда, снижать авторитет судебного акта и превращать судебную защиту в формальность.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что квалификация таких деяний требует учета характера нарушаемой функции правосудия, направленности умысла, специальных признаков субъекта и соотношения

общей и специальной нормы. Совершенствование законодательства должно быть направлено на конкретизацию оценочных признаков, развитие судебных разъяснений и адаптацию уголовно-правовой охраны правосудия к цифровым формам процессуальной деятельности.

### **Список литературы**

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020) // Официальный интернет-портал правовой информации.

2. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 10.06.2026) // Собрание законодательства РФ. – 1996. – N 25. – Ст. 2954.

3. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18.12.2001 N 174-ФЗ (ред. от 10.06.2026) // Собрание законодательства РФ. – 2001. – N 52 (ч. I). – Ст. 4921.

4. Рожнов А.П. Актуальные вопросы применения статьи 294 УК РФ // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 5: Юриспруденция. – 2012. – N 2 (17). – С. 212–222.

5. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 10.06.2026) // Собрание законодательства РФ. – 2002. – N 1 (ч. I). – Ст. 1.

6. Юдин А.В., Норвартян Ю.С. Проблемы привлечения к уголовной ответственности лиц, виновных в злостном неисполнении решения суда или иного судебного акта по гражданским и административным делам // Вестник Томского государственного университета. Право. – 2023. – N 47. – С. 102–116.

© Иванов М.А., 2026

## **УЖЕСТОЧЕНИЕ АДМИНИСТРАТИВНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫМ СРЕДСТВОМ В СОСТОЯНИИ ОПЬЯНЕНИЯ И ЗАЩИТА ПРАВ ЧЕЛОВЕКА**

**Котова Ольга Игоревна**

магистрант

Научный руководитель: **Гореликов Андрей Иванович**

кандидат исторических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный  
университет»

**Аннотация:** В настоящей статье автором предпринята попытка рассмотреть в комплексе проблемы, связанные с правовым регулированием административной ответственности за управление транспортным средством в состоянии опьянения. Главным вопросом при обсуждении этой темы является защита прав человека. Авторские рекомендации, представленные в данной статье, предполагается использовать как инструмент для успешного внедрения новых правовых норм, которые вступили в силу 1 января 2025 года. Новые правила ужесточили административную ответственность за управление транспортным средством в состоянии опьянения. Их применение должно быть строго регламентировано принципами правового государства, чтобы гарантировать соблюдение прав граждан.

**Ключевые слова:** исследование, административная ответственность, рекомендации, регуляторная практика.

## **INCREASING ADMINISTRATIVE LIABILITY FOR DRIVING WHILE INTOXICATED AND PROTECTING HUMAN RIGHTS**

**Kotova Olga Igorevna**

Scientific adviser: **Gorelikov Andrey Ivanovich**

**Abstract:** This article delves into the legal system surrounding administrative liability for drunk driving, with a primary focus on protecting human rights. The author seeks to propose actionable suggestions to ensure the smooth adoption of new laws coming into effect on January 1, 2025. These updated regulations will intensify

administrative punishments for drunk driving, guaranteeing their effectiveness while adhering to the tenets of the rule of law.

**Key words:** research, administrative responsibility, recommendations, regulatory practice.

В 2025 году российское законодательство ужесточило наказание за вождение транспортного средства в состоянии опьянения. Вступившие в силу с 1 января 2025 года новые правила направлены на снижение количества правонарушений, совершаемых водителями, находящимися под воздействием алкоголя, и минимизацию связанных с этим негативных последствий. Данный шаг является очередным в совершенствовании существующих правил в этой области. Ожидается, что принятые законодателем меры приведут к улучшению ситуации в сфере безопасности дорожного движения и к снижению числа ДТП, где виновниками выступают нетрезвые водители.

Развитие отечественного законодательства в сфере безопасности дорожного движения есть не что иное, как подтверждение особого внимания государства к вопросам безопасности на дорогах. Все законодательные трансформации в этой области отвечают намеченному курсу государства и развивают положения Указа Президента Российской Федерации № 841 от 14 ноября 2025 года. Этим указом утверждена Стратегия повышения безопасности дорожного движения до 2030 года, являющая собой базис целого ряда существенных изменений, цель которых – на продолжительный период времени добиться существенного сокращения количества и тяжести ДТП [4].

До 1 января 2025 года вопросы, связанные с управлением транспортными средствами в состоянии опьянения, регулировались статьей 12.8 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях (далее – КоАП РФ). В рамках этой статьи были прописаны нормы, определяющие ответственность за вождение автомобиля в нетрезвом виде (под воздействием алкоголя или наркотических веществ), а также за передачу автомобиля лицам, находящимся в этом состоянии [2].

И хотя тем самым были приняты определенные меры по снижению уровня опасности на дорогах, реализация положений статьи 12.8 КоАП РФ на практике столкнулась с трудностями.

Очередная попытка ужесточить санкции за вождение в нетрезвом виде продиктована недостаточной эффективностью ранее действующих санкций за

такие нарушения. Так, дополнительной законодательной проработки требовали последствия уклонения водителя от прохождения процедуры медицинского освидетельствования на состояние опьянения. По новым правилам, такой отказ расценивается как положительный результат теста на содержание алкоголя (пункт 8 Постановления Правительства РФ № 29 от 23.05.1993).

Как показала практика, система санкций, которые применялись до 2025 года и включали систему штрафов либо лишение водительских прав, не оправдали ожиданий. Снизить число ДТП с участием нетрезвых водителей это не позволило. Неэффективность продемонстрировали и системы контроля за соблюдением правил дорожного движения. Ряд пробелов наблюдался в регулировании процедуры медицинского освидетельствования водителей на наличие алкоголя в крови. Следствием этих недоработок становились многочисленные жалобы водителей, а также инициированные судебные разбирательства, результатом которых нередко становилась отмена решений о привлечении водителя к административной ответственности.

Так, согласно данным судебной статистики, на фоне общего числа выявленных нетрезвых водителей (ч. 1, 3 ст. 12.8 КоАП) в 2024–2025 гг. зафиксировано сокращение выявленных случаев на 30%, процент отмены решений о привлечении к административной ответственности за управление транспортным средством в нетрезвом виде обнаруживает в анализируемом периоде (2024–2025 гг.) тенденцию к увеличению в среднем на 4% [3]. При этом настораживают причины отмены постановлений о привлечении к административной ответственности по ст. 12.8 КоАП РФ. Анализ судебных решений показал, что из-за недостоверности результатов медицинского освидетельствования водителя на наличие алкоголя в крови; в связи с погрешностями оборудования и технологическим несовершенством процедуры медицинского освидетельствования водителей, а также ввиду процессуальных ошибок, допущенных уполномоченными должностными лицами при составлении протокола об административном правонарушении, отменяется в среднем до 7% постановлений о привлечении к административной ответственности по ст. 12.8 КоАП РФ в год, что является негативной тенденцией, так как указывает на нарушение прав человека, подрывает авторитет власти и доверие граждан к правоохранительным органам.

Изменения, внесённые в КоАП РФ, являются подтверждением того, что подход к регулированию ответственности за вождение в нетрезвом виде

в России претерпел кардинальные изменения. Данные меры продиктованы необходимостью повысить дисциплину участников дорожного движения. В результате санкции за вождение в нетрезвом виде были усилены, а круг лиц, подпадающих под административную ответственность за такие правонарушения, расширен. Процессуальные нормы, регулирующие ответственность за подобные нарушения, а также контроль на дорогах также был усилен. Главная цель указанных законодательных нововведений – снизить число ДТП с участием нетрезвых водителей.

Оценить, насколько изменение административного законодательства в сфере безопасности дорожного движения и ответственность за вождение в нетрезвом виде повлияло на качество медицинского освидетельствования и улучшило обстановку в сфере безопасности дорожного движения – возможно лишь через какое-то время. Любые законодательные новеллы должны пройти проверку практикой, прежде чем о них можно будет говорить как об успешных. Возможно, новая попытка усовершенствовать правила дорожного движения, а также ужесточить административную ответственность за управление транспортным средством в состоянии опьянения не принесет успеха. Однако нельзя не оценить стремление государства защитить права участников дорожного движения и сделать это движение безопасным. Актуальность государственной политики в этой области повышается с увеличением количества ДТП, виновником которых является нетрезвый водитель. По этой причине необходимо предпринимать дополнительные профилактические меры и особое внимание уделить работе по информированию населения об изменениях административного законодательства.

В то же время необоснованное привлечение к административной ответственности за вождение в нетрезвом виде нарушает конституционные права человека и идет вразрез с принципами правового государства. Полагаем, несмотря на особую значимость мер, направленных на противодействие вождению в нетрезвом виде, достижение этой цели должно происходить с соблюдением прав человека, и нарушать процессуальные и конституционные права водителей недопустимо. Так, в основу любого обвинения должны быть положены неопровержимые доказательства. Данное утверждение вытекает из принципа (презумпции) невиновности. Кроме того, каждый субъект, совершивший правонарушение, в том числе, предусмотренное ст. 12.8 КоАП РФ, имеет право на справедливое судебное разбирательство.

Эффективность применения законодательства об административной ответственности за управление транспортным средством в состоянии опьянения во многом зависит от того, насколько грамотно регламентирована процедура медицинского освидетельствования. В последние годы неуклонно растет актуальность проблемы квалификации специалистов, проводящих освидетельствования на состояние алкогольного опьянения. Недостаточная компетенция этих должностных лиц оказывает негативное влияние на качество составления соответствующих протоколов.

В связи с высокой нагрузкой на судебную систему эта проблема приобретает особую остроту и требует немедленного решения, а процедура оформления документов на месте происшествия требует доработки и совершенствования. Как уже отмечалось, такого рода проблемы приводят к несправедливым судебным решениям и создают предпосылки для нарушения прав как пострадавших, так и виновных.

Полагаем, для обеспечения законных прав водителя важно искоренять формальный подход к проведению процедуры медицинского освидетельствования, принимать меры к обеспечению достоверности ее результатов. Именно в связи с погрешностями результатов такого освидетельствования и несовершенством его правовой регламентации данная процедура неоднократно менялась, с тем, чтобы повысить ее достоверность и найти баланс между защитой прав водителя и обеспечением безопасности на дорогах.

Неслучайно в последние годы значительное внимание в научной среде уделялось вопросам оптимизации технических средств, используемых для проведения медосвидетельствования водителей. Целью специалистов является разработка аппаратуры с максимальной точностью определения результата и отсутствием ложноположительных сигналов на наличие алкоголя в крови водителя. В целях защиты прав и законных интересов водителей также следует также уделять внимание соблюдению процедурных правил, а именно, исключать ошибки, допускаемые в процессе оформления протокола об административном правонарушении, предпринимать необходимые меры к надлежащему уведомлению субъекта правонарушения о месте и времени рассмотрения дела.

Введение более строгой административной ответственности за вождение в нетрезвом виде, как представляется, станет ключевым моментом в защите

прав граждан, гарантированных Конституцией Российской Федерации [1]. Такой комплексный подход, объединяющий борьбу с правонарушениями и защиту прав человека, формирует надежную дорожную обстановку. В результате ужесточения административной ответственности за вождение в нетрезвом виде будет повышен уровень безопасности на дорогах, что позволит создать безопасное пространство для всех участников дорожного движения.

Чтобы борьба с правонарушениями, связанными с управлением транспортными средствами в состоянии опьянения (алкогольного или наркотического), при этом не нарушая прав человека, нужно пересмотреть действующее законодательство. Требуется ужесточить ответственность за подобные преступления, чтобы надлежащим образом обеспечить их пресечение.

Хочется надеяться, что будущие реформы в сфере безопасности дорожного движения будут ориентированы на переход от реактивных мер – к проактивному управлению дорожными рисками. Вместо того чтобы сосредоточиться на ликвидации последствий аварий, планируется сделать акцент на предвидении потенциальных опасностей и их устранении до того, как они приведут к происшествию. Внедрение этой стратегии позволит сформировать более четкое и действенное законодательное регулирование, которое будет в первую очередь опираться на превентивные технические и организационные меры в сфере безопасности дорожного движения. Применение инновационных технологий контроля движения, например, алкозамков и систем мониторинга состояния водителя, может существенно повысить безопасность на дорогах и снизить уровень правонарушений, став решающим фактором в этом процессе.

Важнейшим аспектом является объединение технических средств контроля с правовыми и процессуальными гарантиями, чтобы создать единую сбалансированную систему предупреждения правонарушений. Только комплексное применение этих элементов позволит эффективно предотвратить подобные проступки. Достижение поставленной цели возможно лишь при комплексном подходе. Важно также провести глубокий анализ существующей системы возврата водительских прав. Чтобы минимизировать возможности для коррупции, мы считаем, что процедура прохождения медкомиссий и экзаменов должна быть максимально прозрачной и доступной для всех, кто желает вернуть права за рулем. В качестве ключевых шагов в этом направлении

следует упростить процедуру, сократить бюрократические препятствия и внедрить цифровые технологии.

В 2025 году вступили в силу административные нормы, ужесточившие наказание за управление транспортным средством в нетрезвом виде. Введены более высокие штрафы за такие правонарушения, расширен круг лиц, попадающих под действие закона за данные правонарушения. Предполагается, что внедрение эффективных форм медицинского освидетельствования и контроля усилит правоприменительную практику в этой сфере. Считаем необходимым осуществлять ужесточение административного воздействия под контролем соблюдения прав человека.

Важно соблюдать баланс между общественной безопасностью и защитой прав и свобод граждан. Только при таком подходе можно считать, что законность соблюдена, а уровень безопасности (в том числе, на дорогах) отвечает современным реалиям. Особое внимание стоит уделять повышению эффективности уже созданных и функционирующих механизмов, которые направлены на защиту прав всех участников дорожного движения. С этой целью государство предпринимает широкий перечень мер, разрабатывая инновации в сфере медицинского освидетельствования водителей на состояние алкогольного опьянения. Новый этап совершенствования законодательства в этой сфере наступил 01.01.2025 г., когда были ужесточены наказания за вождение в нетрезвом виде. Однако, наряду с данными мероприятиями, нельзя не отметить и важность правового просвещения участников дорожного движения, а следовательно, нужно своевременно актуализировать для граждан информацию об изменениях административного законодательства Российской Федерации. Как видится, только комплексный подход к решению вопросов безопасности дорожного движения, включающий в себя правовые и организационные аспекты, может кардинально изменить положение дел в этой области.

### **Список литературы**

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020).

2. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 29.12.2025) (с изм. и доп., вступ. в силу с 09.01.2026).

3. Судебная статистика Российской Федерации. Административные правонарушения. URL: <https://stat.xn-7sbqk8achja.xn-p1ai/stats/adm/t/31/s/1> (дата обращения 05.05.2026).

4. Указ Президента РФ от 14.11.2025 N 841 «Об утверждении...» [Электронный ресурс] // [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_518887/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_518887/), свободный. – Загл. с экрана.

© Котова О.И., 2026

УДК 349.22

**ПРОБЛЕМЫ ПРАВОПРИМЕНЕНИЯ РОССИЙСКОГО  
ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА О ТИШИНЕ**

**Манукян Гагик Гейманович**

студент 2 курса, группа 228.21

Научный руководитель: **Шарипова Ольга Вениаминовна**

к.ю.н., доцент

кафедра морского права

ФГБОУ ВО «МГУ им. адм. Г.И. Невельского»

**Аннотация:** В статье исследуются актуальные проблемы правоприменения законодательства Российской Федерации о тишине и покое граждан. Рассматриваются особенности нормативного регулирования на федеральном и региональном уровнях, анализируются основные трудности привлечения нарушителей к ответственности. Особое внимание уделяется проблеме отсутствия единого федерального закона о тишине, различиям в региональном законодательстве и вопросам совершенствования механизма защиты прав граждан на благоприятные условия проживания.

**Ключевые слова:** законодательство о тишине, административная ответственность, правоприменение, общественный порядок, права граждан, региональное законодательство, шум.

**PROBLEMS OF LAW ENFORCEMENT OF RUSSIAN LEGISLATION  
ON SILENCE**

**Manukyan Gagik Geymanovich**

Scientific adviser: **Sharipova Olga Veniaminovna**

**Abstract:** The article examines current problems with law enforcement of the legislation of the Russian Federation on silence and citizens' peace. The features of legal regulation at the federal and regional levels are considered, the main difficulties in bringing offenders to justice are analyzed, and judicial practice and the activities of internal affairs bodies are studied. Particular attention is paid to the problem of the

absence of a unified federal law on silence, differences in regional legislation and issues of improving the mechanism for protecting citizens' rights to favorable living conditions.

**Key words:** silence legislation, administrative liability, law enforcement, public order, citizens' rights, regional legislation, noise.

Право граждан на благоприятные условия проживания и отдых является одной из важнейших социальных гарантий современного государства. Существенным элементом данного права выступает обеспечение тишины и покоя граждан, особенно в ночное время. В условиях роста урбанизации, увеличения плотности населения в многоквартирных домах и развития инфраструктуры вопросы соблюдения режима тишины приобретают особую актуальность.

В настоящее время в Российской Федерации отсутствует единый федеральный закон о тишине. Регулирование данных отношений осуществляется посредством норм Конституции Российской Федерации, Жилищного кодекса Российской Федерации, Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях, санитарно-эпидемиологического законодательства, а также многочисленных нормативных актов субъектов Российской Федерации.

Статья 17 Конституции Российской Федерации закрепляет необходимость соблюдения прав и свобод других лиц при осуществлении собственных прав. В свою очередь, статья 30 Жилищного кодекса Российской Федерации возлагает на собственников жилых помещений обязанность соблюдать права и законные интересы соседей [1].

Одной из ключевых проблем является отсутствие унифицированного подхода к определению временных границ режима тишины. Каждый субъект Российской Федерации самостоятельно устанавливает периоды, в течение которых запрещается совершать действия, нарушающие покой граждан. Например, в различных регионах начало ночного времени может варьироваться от 22 до 23 часов, а окончание – от 6 до 8 часов утра.

Подобная ситуация приводит к возникновению правовой неопределённости. Граждане, переезжающие из одного субъекта Российской Федерации в другой, вынуждены самостоятельно изучать особенности регионального законодательства. Кроме того, различия в правовом

регулировании осложняют деятельность правоохранительных органов и судебных инстанций.

Существенной проблемой остаётся вопрос фиксации правонарушений. В большинстве случаев нарушение тишины носит кратковременный характер и требует оперативного реагирования сотрудников полиции. Однако прибытие наряда зачастую происходит уже после прекращения противоправных действий, что затрудняет сбор доказательств и привлечение виновного лица к ответственности.

На практике основными доказательствами выступают показания свидетелей, аудио- и видеозаписи, а также материалы, составленные сотрудниками правоохранительных органов. Однако далеко не всегда указанные доказательства признаются достаточными для вынесения постановления о назначении административного наказания.

Дополнительные сложности возникают при определении допустимого уровня шума. Санитарные нормы устанавливают предельно допустимые показатели шума в жилых помещениях. Вместе с тем проведение соответствующих замеров требует привлечения специализированных организаций и использования сертифицированного оборудования. В большинстве случаев граждане не располагают возможностью самостоятельно организовать такие исследования.

Значительные трудности связаны и с разграничением бытового шума и действий, образующих состав административного правонарушения. Например, плач ребёнка, аварийные работы, деятельность экстренных служб либо иные обстоятельства объективного характера не могут рассматриваться как нарушение законодательства о тишине. В результате возникает необходимость индивидуальной оценки каждой конкретной ситуации.

Анализ судебной практики показывает, что значительное количество дел прекращается вследствие недостаточности доказательственной базы. Суды обращают внимание на необходимость установления времени совершения правонарушения, личности нарушителя, характера производимого шума и наличия доказательств причинения неудобств гражданам [2].

Ещё одной проблемой является недостаточная эффективность административных санкций. В большинстве субъектов Российской Федерации размеры штрафов остаются сравнительно небольшими. Для отдельных категорий граждан такие санкции не обладают достаточным превентивным воздействием, что способствует повторному совершению правонарушений.

Отдельного внимания заслуживает вопрос взаимодействия органов внутренних дел и органов местного самоуправления. На практике нередко возникают ситуации, когда граждане не обладают информацией о том, какой орган уполномочен рассматривать соответствующие обращения. Это приводит к увеличению сроков рассмотрения жалоб и снижению эффективности защиты нарушенных прав.

В целях совершенствования законодательства представляется целесообразным принятие единого федерального закона о тишине. Такой нормативный акт позволил бы установить единые минимальные стандарты обеспечения покоя граждан, определить общие подходы к привлечению нарушителей к ответственности и унифицировать правоприменительную практику на территории всей страны.

Кроме того, необходимо совершенствовать механизмы фиксации правонарушений посредством внедрения цифровых технологий, расширения возможностей использования аудио и видеоматериалов в качестве доказательств, а также разработки упрощённого порядка проведения замеров уровня шума.

Представляется обоснованным и увеличение размеров административных штрафов за систематические нарушения законодательства о тишине. Одновременно следует предусмотреть возможность применения предупреждения при совершении правонарушения впервые, что будет соответствовать принципам справедливости и соразмерности наказания.

Таким образом, современное российское законодательство о тишине характеризуется рядом существенных проблем правоприменительного характера. К ним относятся отсутствие единого федерального регулирования, различия в законодательстве субъектов Российской Федерации, сложности фиксации правонарушений, недостаточная эффективность административной ответственности и несовершенство механизмов защиты прав граждан. Решение указанных проблем требует комплексного совершенствования нормативной базы и правоприменительной практики.

### **Список литературы**

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. с изменениями, одобренными в ходе

общероссийского голосования 1 июля 2020 г.) // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://pravo.gov.ru> (дата обращения 17.06.2026).

2. Жилищный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 188-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. 2005. № 1 (ч. 1). Ст. 14.

3. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. 2002. № 1 (ч. 1). Ст. 1.

4. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» // Собрание законодательства Российской Федерации. 1999. № 14. Ст. 1650.

5. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания : утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. № 2 // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://publication.pravo.gov.ru> (дата обращения 17.06.2026).

© Манукян Г.Г., 2026

# **СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА**

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ЛАТЕНТНЫХ  
СВЯЗЕЙ МЕЖДУ СУБЪЕКТАМИ КИБЕРПРЕСТУПНОЙ  
АКТИВНОСТИ**

**Кочеткова Мария Игоревна**

аспирант

Научный руководитель: **Максимова Елена Александровна**

д.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический

университет»

**Аннотация:** В работе представлен сравнительный анализ моделей оценки связей между субъектами киберпреступной активности, которые строятся по поведенческим и транзакционным данным. Качественное сравнение с известными одномодальными решениями показывает, что одновременный учёт поведения и транзакций повышает устойчивость к мимикрии и помогает находить связи, которые ускользают при анализе одной модальности. Результаты применимы при атрибуции АРТ-группировок, в AML-системах для криптовалют и в практике расследований.

**Ключевые слова:** киберпреступность, атрибуция, графовые нейронные сети, поведенческий анализ, криптовалютные транзакции, отмывание средств, MITRE ATT&CK, теория графов, киберразведка.

**COMPARATIVE ANALYSIS OF MODELS FOR ASSESSING LATENT  
CONNECTIONS BETWEEN SUBJECTS OF CYBERCRIME ACTIVITY**

**Kochetkova Maria Igorevna**

Scientific adviser: **Maximova Elena Alexandrovna**

**Abstract:** The paper presents a comparative analysis of models for assessing relationships between subjects of cybercrime activity, which are based on behavioral and transactional data. A qualitative comparison with well-known single-modal solutions shows that simultaneous consideration of behavior and transactions increases resistance to mimicry and helps to find connections that escape when

analyzing a single modality. The results are applicable in attribution of APT-groups, in AML systems for cryptocurrencies, and in investigative practice.

**Key words:** cybercrime, attribution, graph neural networks, behavioral analysis, cryptocurrency transactions, money laundering, MITRE ATT&CK, graph theory, cyber intelligence.

За последние десять лет киберпреступность сильно изменилась по структуре. Если в начале 2010-х основная часть инцидентов приходилась на одиночные атаки, то сейчас за крупными инцидентами почти всегда стоит группа с разделением ролей: разработчики вредоносного ПО, операторы, переговорщики. Группы пользуются арендованной инфраструктурой и расплачиваются между собой криптовалютой. В отчётах Group-IB, «Лаборатории Касперского» и Positive Technologies одна и та же закономерность повторяется уже несколько лет: даже после смены доменов и серверов группа продолжает использовать знакомые тактики и техники (TTP — Tactics, Techniques and Procedures), а расчёты и приём выкупов идут через биткоин, эфир и стейблкоины [1, 2, 3].

Сигнатурный подход в таких условиях устаревает. Атакующие меняют адреса, пересобирают вредоносное ПО, прогоняют деньги через миксеры и кроссчейн-мосты. Остаются по сути две группы следов, которые сложно стереть: поведение в системе жертвы и движение средств в блокчейне [4, 5].

Существующие модели обычно работают только с одной из этих двух групп. Одни системы (UEBA, графы атак, классификаторы по MITRE ATT&CK) живут на поведенческих данных. Другие (Chainalysis, Elliptic, GNN-методы AML) — на транзакционных. На практике же самое интересное находится на стыке двух пластов: за подозрительной транзакцией стоит знакомый поведенческий почерк, и, наоборот, — за серией поведенчески похожих атак прячется одна и та же финансовая цепочка.

Поведенческая атрибуция сегодня в основном опирается на MITRE ATT&CK. Эксперты «Лаборатории Касперского» в практических материалах различают как минимум три типа атрибуции: динамическую (по поведению образца в песочнице), техническую (по совпадениям в коде) и инфраструктурную [3]. Все три страдают от одной и той же проблемы — высокого фонового шума. Коммерческие фреймворки вроде Cobalt Strike или утилиты типа Mimikatz используют десятки разных групп, поэтому совпадение по одной технике почти ничего не даёт.

Большие языковые модели и векторные представления заметно ускоряют извлечение ТТР из неструктурированных форензик-отчётов и снижают долю ручной работы аналитика [8]. Более ранние работы по графам кампаний (campaign graphs) предложили другой ход: связать сущности, инфраструктуру и ТТР в один граф и распространять по нему гипотезы атрибуции [6].

Отдельное направление — стилометрия. Лингвистический разбор постов на даркнет-форумах и кода вредоносного ПО даёт устойчивые признаки, по которым псевдонимы связываются с реальными авторами. Ансамблевые модели на стилометрических признаках хорошо справляются с атрибуцией исходного кода и пригодны в расследованиях [9].

Графы хорошо ложатся на природу задачи: сетевой трафик, поведение пользователей и потоки системных вызовов сами по себе графовые объекты. Обзор Vilot и соавторов по применению графовых нейронных сетей в защитных операциях выделяет GraphSAGE, GAT и GIN как рабочие архитектуры для обнаружения вредоносного ПО, ботнетов и APT [10]. Подход MatchGNet использует гетерогенный графовый матчинг и иерархический энкодер с вниманием, что даёт устойчивость к мимикрии вредоносного ПО.

Для форумов и даркнета параллельно развивается социальный сетевой анализ (Social Network Analysis, SNA). Marin и соавторы построили эксперимент сразу на 20 маркетплейсах: ML и SNA в комбинации позволили выделить сообщества продавцов вредоносного ПО, а проверкой служила мультиплексность — те же продавцы появлялись и в других сообществах [11]. Фреймворк INSPECT работает похожим образом: SNA-кластеры разбивают сеть на сообщества по уровню влияния [12].

В России похожие задачи закрывают коммерческие платформы. Group-IB Graph Network и Threat Intelligence Positive Technologies строят графы инфраструктуры и используют графовый анализ при атрибуции [1, 2]. Среди академических работ заметны исследования применения графов к анализу социальных сетей и выделению сообществ [7].

Отдельным сюжетом стал анализ публичных блокчейнов. После того как был выложен датасет Elliptic — биткоин-транзакции в виде графа узлов и потоков, — задача поиска отмывания свелась к классификации узлов в графе [13]. Подход Inspection-L строит самообучающуюся комбинацию Deep Graph Infomax и Graph Isomorphism Network с финальным Random Forest и обыгрывает базовые модели по ключевым метрикам [14].

Работа MPOCryptoML (Samadi, Dong, Xia) собирает в одной модели сразу несколько идей: персонализированный PageRank ловит случайные маршруты, а отдельные алгоритмы — типовые шаблоны fan-in/fan-out, bipartite, gather-scatter и stack. На датасетах Elliptic++, Ethereum Fraud Detection и Wormhole авторы получают прирост точности до 9,13% и полноты до 10,16% относительно baseline-моделей [15].

Параллельно разрабатываются субграфовые контрастивные методы. Bit-SHetG ищет группы отмывания на уровне подграфов, а не отдельных узлов, и это ближе к реальной картине: отмывание почти всегда коллективное действие [16].

Поведенческая и транзакционная аналитика развиваются параллельно и почти не пересекаются. Платформы киберразведки в основном работают с поведением, блокчейн-аналитические сервисы — с финансами. Сравнительный анализ рассмотренных подходов представлен в таблице 1.

**Таблица 1**

**Сравнение существующих подходов**

Подход	Поведенческие признаки	Транзакционные признаки	Тип графа	Уровень обнаружения
MITRE ATT&CK + LLM-атрибуция	Да	Нет	Логический	Узел / кампания
Inspection-L	Нет	Да	Гомогенный	Узел
MPOCryptoML	Нет	Да	Гетерогенный	Группа / паттерн
Bit-SHetG	Нет	Да	Гетерогенный	Подграф
Group-IB Graph Network	Да	Частично	Гетерогенный	Группа

Модели, которые рассматривали бы субъекта одновременно как актора с поведенческим почерком и как контрагента в цепочке транзакций, в открытой литературе встречаются редко. Функционал рассмотренных программных моделей может лечь в основу комплексного решения проблемы оценки латентных связей между субъектами киберпреступной активности.

### Список литературы

1. Графовый анализ помогает находить киберпреступников // IT Week. URL: <https://www.itweek.ru/security/news-company/detail.php?ID=210267> (дата обращения 26.06.2026).
2. Киберразведка по-русски: как развивается отечественный Threat Intelligence // Habr. 2025. URL: <https://habr.com/ru/articles/933642/> (дата обращения 26.06.2026).
3. Чем атрибуция киберугроз помогает на практике? // Блог «Лаборатории Касперского». 2026. URL: <https://www.kaspersky.ru/blog/practical-value-of-cyberthreat-attribution/41238/> (дата обращения 26.06.2026).
4. Профили киберпреступных группировок: как они работают и кого атакуют // Anti-Malware. 2025. URL: [https://www.anti-malware.ru/analytics/Threats\\_Analysis/Cyber-Group-Profiles](https://www.anti-malware.ru/analytics/Threats_Analysis/Cyber-Group-Profiles) (дата обращения 26.06.2026).
5. Искусственный интеллект в киберзащите // Positive Technologies. 2025. URL: <https://ptsecurity.com/research/analytics/iskusstvennyi-intellekt-v-kiberzaschite/> (дата обращения 26.06.2026).
6. Методы моделирования атак. URL: <https://ptresearch.media/articles/metody-modelirovaniya-atak> (дата обращения 26.06.2026).
7. Ивашкова А.М., Русина Н.В. Применение графовых структур в анализе социальных сетей // Электронная библиотека БГУИР. URL: [https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/123456789/56357/1/Ivashkova\\_Primenenie.pdf](https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/123456789/56357/1/Ivashkova_Primenenie.pdf) (дата обращения 26.06.2026).
8. Guru K., Moss R.J., Kochenderfer M.J. On Technique Identification and Threat-Actor Attribution using LLMs and Embedding Models. 2025. URL: <https://arxiv.org/abs/2505.11547> (accessed 26.06.2026).
9. Joshi B., HajiHosseiniKhani S., Lashkari A.H. AuthAttLyzer-V2: Unveiling Code Authorship Attribution using Enhanced Ensemble Learning Models and Generating Benchmark Dataset. 2024. URL: <https://arxiv.org/abs/2406.19896> (accessed 26.06.2026).
10. Few Edges Are Enough: Few-Shot Network Attack Detection with Graph Neural Networks / T. Bilot, N. El Madhoun, K. Al Agha, A. Zouaoui // International Workshop on Security (IWSEC). 2024. URL: <https://arxiv.org/abs/2501.16964> (accessed 26.06.2026).

11. Marin E., Almukaynizi M., Nunes E., Shakarian P. Community Finding of Malware and Exploit Vendors on Darkweb Marketplaces // 2018 1st International Conference on Data Intelligence and Security (ICDIS). South Padre Island, 2018. P. 81–84.
12. Paracha A.A., Arshad J., Khan M.M. S.U.S. You're SUS! — Identifying Influencer Hackers on Dark Web Social Networks // Computers and Electrical Engineering. 2023. Vol. 107. P. 108627.
13. Anti-Money Laundering in Bitcoin: Experimenting with Graph Convolutional Networks for Financial Forensics / M. Weber, G. Domeniconi, J. Chen et al. // KDD Workshop on Anomaly Detection in Finance, 25th ACM SIGKDD Conference on Knowledge Discovery and Data Mining. 2019. URL: <https://arxiv.org/abs/1908.02591> (accessed 26.06.2026).
14. Inspection-L: Self-Supervised GNN Node Embeddings for Money Laundering Detection in Bitcoin / W. W. Lo, G. K. Kulatilleke, M. Sarhan et al. 2022. URL: <https://arxiv.org/abs/2203.10465> (accessed 26.06.2026).
15. Samadi Y., Dong H., Xia X. MPOCryptoML: Multi-Pattern based Off-Chain Crypto Money Laundering Detection. 2025. URL: <https://arxiv.org/abs/2508.12641> (accessed 26.06.2026).
16. Ouyang, S.; Bai, Q.; Feng, H.; Hu, B. Bitcoin Money Laundering Detection via Subgraph Contrastive Learning (Bit-CHetG) // Entropy. 2024. Vol. 26, No. 3. P. 211.

© Кочеткова М.И., 2026

DOI 10.46916/02072026-978-5-00276-138-8

## **МИКРОСЕРВИСНАЯ АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ: ПРЕИМУЩЕСТВА, ПРОБЛЕМЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ**

**Миронова Виктория Андреевна  
Сергин Матвей Александрович**

студенты

ФГАОУ ВО «Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет)»

**Аннотация:** В статье рассмотрены особенности микросервисной архитектуры программного обеспечения как современного подхода к разработке распределенных информационных систем. Проведен анализ преимуществ и ограничений микросервисной архитектуры по сравнению с традиционной монолитной моделью, рассмотрены вопросы независимого масштабирования сервисов, обеспечения согласованности данных и организации взаимодействия между компонентами системы. Особое внимание уделено современным подходам к разработке микросервисных приложений, включая предметно-ориентированное проектирование, использование архитектурных шаблонов API Gateway и Service Discovery, а также применение технологий контейнеризации и процессов непрерывной интеграции и доставки. На основе анализа отечественных и зарубежных публикаций сделан вывод о целесообразности использования микросервисной архитектуры при разработке крупных распределенных программных систем и необходимости обоснованного выбора данного подхода с учетом особенностей конкретного проекта.

**Ключевые слова:** микросервисная архитектура, программное обеспечение, разработка программного обеспечения, распределенные системы, монолитная архитектура, масштабируемость, контейнеризация, CI/CD, Domain-Driven Design.

## **MICROSERVICE SOFTWARE ARCHITECTURE: ADVANTAGES, CHALLENGES, AND MODERN DEVELOPMENT APPROACHES**

**Mironova Viktoria Andreevna  
Sergin Matvey Alexandrovich**

202

**Abstract:** This article examines the features of microservice software architecture as a modern approach to the development of distributed information systems. The advantages and limitations of microservice architecture are analyzed in comparison with the traditional monolithic model, with particular attention given to independent service scaling, data consistency, and the organization of interaction between system components. The paper also discusses contemporary approaches to microservice application development, including Domain-Driven Design (DDD), the use of the API Gateway and Service Discovery architectural patterns, as well as containerization technologies and Continuous Integration/Continuous Delivery (CI/CD) practices. Based on an analysis of Russian and international publications, the study concludes that microservice architecture is an effective solution for the development of large-scale distributed software systems, provided that its adoption is justified by the specific requirements and characteristics of the project.

**Key words:** microservice architecture, software engineering, software development, distributed systems, monolithic architecture, scalability, containerization, CI/CD, Domain-Driven Design.

## **Введение**

Развитие современных информационных систем сопровождается постоянным ростом требований к производительности, масштабируемости и надежности программного обеспечения. Увеличение количества пользователей, расширение функциональных возможностей приложений и необходимость оперативного выпуска новых версий приводят к тому, что традиционная монолитная архитектура не всегда позволяет эффективно решать задачи сопровождения и дальнейшего развития программных продуктов [4].

Одним из современных подходов к проектированию программного обеспечения, получивших широкое распространение при разработке крупных информационных систем, является микросервисная архитектура, основанная на разделении приложения на независимые сервисы, каждый из которых реализует отдельную бизнес-функцию и может разрабатываться, развертываться и масштабироваться автономно [4; 5]. Вместе с тем использование микросервисов сопровождается появлением новых технических задач, связанных с обеспечением взаимодействия сервисов, согласованностью данных и организацией процессов разработки распределенных систем [1–3].

В связи с этим исследование преимуществ, ограничений и современных подходов к разработке микросервисных приложений представляет как научный, так и практический интерес.

Цель исследования заключается в анализе особенностей микросервисной архитектуры программного обеспечения, рассмотрении ее преимуществ, ограничений и современных подходов к разработке распределенных программных систем.

### **1. Особенности, преимущества и ограничения микросервисной архитектуры**

Микросервисная архитектура представляет собой подход к разработке программного обеспечения, при котором приложение строится как совокупность независимых сервисов, каждый из которых реализует отдельную бизнес-функцию и взаимодействует с другими компонентами посредством сетевых протоколов. По сравнению с монолитной архитектурой такой подход позволяет разрабатывать, тестировать и развертывать отдельные сервисы независимо друг от друга, что значительно упрощает сопровождение крупных программных систем [4; 5].

Одной из основных причин распространения микросервисной архитектуры является рост сложности современных информационных систем. По мере увеличения объема функциональности монолитные приложения становятся менее гибкими: внесение изменений требует повторного развертывания всего программного комплекса, усложняется масштабирование и возрастает зависимость между отдельными компонентами системы [3; 4].

К числу основных преимуществ микросервисной архитектуры относится возможность независимого масштабирования сервисов. В отличие от монолитных приложений, где увеличение нагрузки на отдельный модуль требует масштабирования всей системы, в микросервисной архитектуре дополнительные вычислительные ресурсы выделяются только наиболее нагруженным сервисам. Это позволяет более эффективно использовать аппаратные ресурсы и снижать затраты на эксплуатацию программного обеспечения [1; 4].

Еще одним преимуществом является независимое развертывание отдельных компонентов системы. Каждый сервис обладает собственной кодовой базой и жизненным циклом, что позволяет выпускать обновления без остановки всей информационной системы. Кроме того, отдельные сервисы могут разрабатываться различными командами с использованием наиболее подходящих технологий и языков программирования [1; 4].

Несмотря на перечисленные преимущества, использование микросервисной архитектуры сопровождается рядом существенных

ограничений. Одной из наиболее сложных задач является обеспечение согласованности данных в распределенной системе. При использовании отдельной базы данных для каждого сервиса применение традиционных механизмов управления транзакциями становится затруднительным, поэтому для обеспечения целостности данных используются специальные подходы, среди которых наиболее распространены протокол двухфазной фиксации и паттерн Saga [2].

Дополнительные сложности связаны с организацией взаимодействия между сервисами, мониторингом распределенной инфраструктуры и автоматизацией процессов разработки. По мере увеличения количества сервисов возрастает объем межсервисных взаимодействий, усложняется поиск причин возникновения ошибок и повышаются требования к организации процессов сопровождения программного обеспечения [1; 3].

Таким образом, анализ рассмотренных исследований показывает, что преимущества микросервисной архитектуры наиболее полно проявляются при разработке крупных распределенных информационных систем. Для небольших программных проектов использование данного подхода не всегда является оправданным, поскольку усложнение архитектуры может превысить получаемые преимущества [1–4].

## **2. Современные подходы к разработке микросервисных приложений**

Современная практика разработки микросервисных приложений предполагает использование комплекса архитектурных и организационных решений, обеспечивающих эффективное функционирование распределенных программных систем. Как отмечается в современных исследованиях, успешное внедрение микросервисной архитектуры зависит не только от разделения приложения на отдельные сервисы, но и от применения современных методов проектирования, автоматизации процессов разработки и сопровождения программного обеспечения [1; 3].

Одним из наиболее распространенных подходов является предметно-ориентированное проектирование (Domain-Driven Design, DDD), позволяющее выделять границы микросервисов в соответствии с бизнес-процессами предметной области. Такой подход способствует снижению связанности между сервисами и упрощает дальнейшее развитие программной системы. При переходе от монолитной архитектуры к микросервисной также широко

применяется стратегия поэтапной декомпозиции приложения, позволяющая постепенно переносить функциональные модули в отдельные сервисы без остановки эксплуатации программного продукта [1].

Для организации взаимодействия между сервисами используются специализированные архитектурные шаблоны. Одним из наиболее распространенных является API Gateway, выполняющий функции единой точки входа для клиентских приложений, маршрутизации запросов и управления доступом. В распределенных системах также применяются механизмы Service Discovery, обеспечивающие автоматическое обнаружение сервисов и динамическую маршрутизацию запросов при изменении конфигурации системы [1; 3].

Современные микросервисные приложения практически всегда разрабатываются с использованием технологий контейнеризации и автоматизированного развертывания. Контейнеризация обеспечивает единообразие среды выполнения программных компонентов, а системы оркестрации позволяют автоматизировать управление большим количеством сервисов, контролировать их состояние и выполнять масштабирование в зависимости от текущей нагрузки. В связи с этим важной составляющей разработки становятся процессы непрерывной интеграции и непрерывной доставки (CI/CD), обеспечивающие автоматизацию сборки, тестирования и публикации новых версий программного обеспечения [1; 5].

Следовательно, современные подходы к разработке микросервисных приложений ориентированы не только на построение распределенной архитектуры, но и на комплексную автоматизацию жизненного цикла программного обеспечения. Анализ рассмотренных исследований показывает, что применение современных архитектурных шаблонов и средств автоматизации позволяет существенно повысить эффективность разработки и сопровождения крупных программных систем [1; 3].

### **Заключение**

Проведенный анализ показал, что микросервисная архитектура является одним из наиболее перспективных подходов к разработке современных программных систем. Ее применение позволяет повысить гибкость разработки, обеспечить независимое масштабирование отдельных компонентов и упростить сопровождение программного обеспечения за счет декомпозиции приложения на автономные сервисы [1; 4].

Вместе с тем использование микросервисной архитектуры сопровождается рядом технических и организационных сложностей, среди которых обеспечение согласованности данных, организация взаимодействия между сервисами, мониторинг распределенной инфраструктуры и автоматизация процессов разработки. Анализ рассмотренных публикаций показывает, что успешное внедрение микросервисов требует комплексного применения современных архитектурных решений, включая предметно-ориентированное проектирование, контейнеризацию, автоматизацию процессов непрерывной интеграции и доставки, а также использование специализированных средств управления распределенными системами [1–3].

Таким образом, выбор микросервисной архитектуры должен определяться особенностями разрабатываемого программного продукта, предполагаемой нагрузкой и требованиями к его дальнейшему развитию. Для крупных информационных систем данный подход обеспечивает существенные преимущества, тогда как при разработке небольших приложений его применение должно быть технически и экономически обосновано, что согласуется с выводами современных обзорных исследований.

### **Список литературы**

1. Лисовой А.А., Жильцов С.А., Андреева Л.О. Практические аспекты внедрения микросервисной архитектуры // Инженерный вестник Дона. 2026. № 2(134).
2. Кучеренко Н.Ю. Проблема целостности данных в микросервисной архитектуре // Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник». № 4/2022. Т. 4. С. 1974–1983.
3. Куликов К.А. Трансформация приложения от монолитной к микросервисной архитектуре // Парадигма. 2025. № 11.4. С. 55–59.
4. Осипов Д.Б. Проектирование программного обеспечения с помощью микросервисной архитектуры // Вестник науки и образования. 2018. № 5(41). Т. 2. С. 41–46.
5. Newman S. Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems. 2nd ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2021. 612 p.

© Миронова В.А., Сергин М.А.

**СЕКЦИЯ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

## **ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ**

**Решенцева Оксана Владимировна**  
аспирант

Научный руководитель: **Полтавская Наталья Анатольевна**  
канд. пед. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет  
имени Владимира Даля»

**Аннотация:** В работе исследуется проблема формирования профессиональной мотивации студентов как системообразующего фактора эффективности вузовской подготовки. Раскрывается сущность педагогических условий в контексте мотивационного развития будущих специалистов, предлагается их развёрнутая классификация. Обосновывается, что интеграция организационно-педагогических, психолого-педагогических и социально-педагогических условий создаёт основу для устойчивого роста учебно-профессиональной активности и личностно-профессионального становления обучающихся. Особое внимание уделяется поэтапной модели педагогического сопровождения, учитывающей специфику современной образовательной среды.

**Ключевые слова:** профессиональная мотивация, педагогические условия, студенты высшей школы, профессиональная подготовка, психолого-педагогическое сопровождение, учебно-профессиональная деятельность, мотивационная сфера, индивидуализация обучения, интерактивные образовательные технологии, профессиональное самоопределение.

## **PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR THE FORMATION OF STUDENTS' PROFESSIONAL MOTIVATION**

**Reshentseva Oksana Vladimirovna**  
Scientific adviser: **Poltavskaya Natalia Anatolyevna**

**Abstract:** The paper examines the problem of the formation of professional motivation of students as a system-forming factor of the effectiveness of university

training. The essence of pedagogical conditions in the context of the motivational development of future specialists is revealed, and their detailed classification is proposed. It is proved that the integration of organizational, pedagogical, psychological, pedagogical and socio-pedagogical conditions creates the basis for a steady growth of educational and professional activity and personal and professional development of students. Special attention is paid to the step-by-step model of pedagogical support, which takes into account the specifics of the modern educational environment.

**Key words:** professional motivation, pedagogical conditions, higher school students, professional training, psychological and pedagogical support, educational and professional activities, motivational sphere, individualization of learning, interactive educational technologies, professional self-determination.

#### Актуальность исследовательской проблемы

Современные преобразования в системе высшего образования детерминируют необходимость подготовки специалистов, обладающих высокой конкурентоспособностью, профессиональной мобильностью и устойчивой ориентацией на избранную сферу деятельности. Профессиональная мотивация выступает в качестве ключевого конструкта, предопределяющего не только текущую академическую успеваемость студентов, но и их последующую адаптацию к профессиональной среде, полноценную самореализацию и закрепление в профессии. Исследовательский интерес к проблеме формирования профессиональной мотивации обусловлен её безусловной значимостью для достижения обучающимися высоких образовательных результатов, их эффективной профессиональной интеграции и последующей личностной самореализации. В этом контексте изучение педагогических условий, обеспечивающих формирование профессиональной мотивации, приобретает как теоретическую, так и прикладную ценность. В современной научной литературе профессиональная мотивация трактуется как многокомпонентное психолого-педагогическое образование, интегрирующее мотивацию учебной деятельности, мотивацию профессиональной деятельности и мотивационные установки самой личности [6, с. 34]. Процесс развития профессиональной мотивации студентов представляет собой сложный психолого-педагогический феномен, реализация которого требует применения комплекса диагностических, аналитических и развивающих методов и приёмов

[8, с. 54]. С позиций психологической науки мотивация рассматривается в качестве ведущего побудительного механизма, опосредующего освоение профессиональных компетенций и достижение высоких результатов в учебно-профессиональной деятельности [4, с. 292].

### **Теоретические подходы к исследованию природы и содержания педагогических условий формирования профессиональной мотивации**

В академическом дискурсе педагогические условия формирования профессиональной мотивации интерпретируются как совокупность экзогенных и эндогенных факторов, обеспечивающих продуктивность данного психолого-педагогического процесса. Эффективная реализация рассматриваемого процесса предполагает использование диагностического, аналитического и развивающего инструментария, а также опережающее проектирование образовательного пространства. Структура профессиональной мотивации включает когнитивный, аффективный и конативный компоненты, каждый из которых требует создания специфических педагогических предпосылок для своего становления. Теоретические конструкты, разработанные в рамках отечественной психолого-педагогической науки, раскрывают психологические детерминанты, факторы и условия, способствующие формированию учебно-профессиональной мотивации будущих специалистов [9, с. 343]. Профессиональное становление личности интерпретируется как периодизированный процесс, в ходе которого происходит последовательное формирование мотивационной готовности к профессиональной деятельности [9, с. 342]. Существенным аспектом научного анализа является выделение структуры профессиональной мотивации, изучаемой в работах различных авторов. При рассмотрении строения профессиональной мотивации студентов педагогических направлений подготовки анализу подвергаются мотивы достижения, аффилиации, самоактуализации, а также ценностные ориентации личности [4, с. 291]. Развитие мотивационной сферы обучающихся – мотиваций аффилиации, достижения, самоактуализации и ценностных ориентаций – способствует их успешному профессиональному становлению [5, с. 587].

### **Классификация педагогических условий формирования профессиональной мотивации**

На основе обобщения результатов теоретических и эмпирических исследований представляется возможным выделить следующие группы педагогических условий. Внешние (организационно-педагогические) условия

включают активизацию учебно-профессиональной деятельности обучающихся, организацию интерактивного взаимодействия, применение современных образовательных технологий (проектных, игровых, проблемных, интегрированных). Одним из значимых условий выступает использование методов стимулирования познавательного интереса посредством структурирования содержания учебного материала, включения элементов новизны, обращения к историческому контексту и внедрения практико-ориентированных заданий. Как обосновывается в исследованиях, особую роль играют организация преподавателями познавательной деятельности студентов (программирование типа обучения, подбор педагогических технологий и т.д.) [6, с. 150]. Среди внешних педагогических факторов выделяются те, которые побуждают обучающихся к повышению активности и формируют в университетской среде условия, способствующие проявлению учебно-профессиональной инициативы. Такие условия мотивируют студентов к участию в мероприятиях профессиональной направленности, укрепляют их интерес к избранной специальности и способствуют осознанию её социальной значимости [2, с. 25]. Внутренние (психолого-педагогические) условия связаны с осознанием обучающимися собственных возможностей, формированием профессионального самосознания, проявлением творческого потенциала и стремлением к непрерывному профессиональному росту. Индивидуализация образовательного процесса, в том числе выстраивание индивидуальной образовательной траектории, выступает в качестве ключевого фактора, детерминирующего развитие позитивной профессиональной мотивации [7, с. 184]. Среди внутренних предпосылок выделяются осознание личностью своих способностей, стимулы к профессиональному становлению, сформированная внутренняя идентичность обучающегося, его творческий потенциал и готовность к саморазвитию [8, с. 55]. Важнейшим драйвером формирования устойчивой профессиональной мотивации будущих специалистов служит персонализация обучения через создание индивидуальных траекторий личностно-профессионального развития. Подобная модель предоставляет студентам свободу в выборе дисциплин, информационных ресурсов и форм самостоятельной деятельности, что позволяет удовлетворять их базовые потребности в автономии, ощущении компетентности и социальной принадлежности [7, с. 185]. Социально-педагогические условия предполагают создание в вузе мотивационно

насыщенной атмосферы, стимулирующей учебно-профессиональную активность студентов и их заинтересованность в участии в мероприятиях профессиональной направленности. Профессиональные пробы и практико-ориентированные занятия позволяют студентам убедиться в значимости будущей профессии, выявить сильные и слабые стороны собственной подготовки, получить эмоциональный опыт, служащий основой для дальнейшего мотивационного развития. Вовлечение студентов в реальные профессиональные процессы демонстрирует возможности практического применения теоретических знаний и помогает им определить направления для дальнейшего совершенствования навыков [1, с. 164].

### **Этапность реализации педагогических условий**

Эффективное формирование профессиональной мотивации предполагает поэтапную реализацию педагогических условий. В научной литературе выделяются три ключевых этапа формирования и развития профессиональной мотивации студентов.

Первый этап – адаптационно-мотивационный – ориентирован на создание у первокурсников механизмов, обеспечивающих их успешную интеграцию в новую академическую и социальную среду. Решение этой задачи достигается через проведение ознакомительных мероприятий, знакомство с университетской структурой, студенческим самоуправлением и кураторами, а также организацию активностей, направленных на сплочение учебных групп. Существенную роль играет дидактическая адаптация, способствующая освоению студентами особенностей вузовского обучения и развитию навыков самостоятельной работы. На данном этапе, охватывающем дидактическую, социально-психологическую и профессиональную адаптацию, критически значимой является поддержка студентов в освоении учебных стратегий и формировании индивидуального стиля учебной деятельности, что обеспечивает их полноценную вовлечённость в образовательный процесс.

Второй этап – мотивационно-технологический – фокусируется на активном взаимодействии всех субъектов образовательного процесса. В рамках интерактивного обучения преподаватели стимулируют профессиональную мотивацию, вводя элементы новизны в учебный материал и применяя креативные, игровые методики (кейсы, геймификация, проектная деятельность). Использование мотивационных педагогических технологий призвано создать позитивную эмоциональную атмосферу, способствовать

развитию профессионального интереса, адекватной самооценки и рефлексивных способностей. Параллельно осуществляется взаимодействие с кураторами, руководителями образовательных программ и преподавателями, в рамках которого студенты включаются в социально значимые проекты, профессиональные конкурсы и научно-исследовательскую работу.

Третий этап – рефлексивно-оценочный – направлен на закрепление сформированных мотивационных установок через дальнейшее активное участие студентов в проектной, конкурсной и исследовательской деятельности. На данном этапе актуализируется рефлексия студентами собственного профессионального развития, оценка достигнутых результатов и при необходимости корректировка индивидуальной образовательной траектории. Важным компонентом выступает формирование у обучающихся способности к самооценке и саморефлексии, что обеспечивает устойчивость профессиональной мотивации и готовность к непрерывному профессиональному самосовершенствованию [8, с. 65].

#### **Роль преподавателя в процессе формирования профессиональной мотивации**

Личность преподавателя высшей школы является значимым фактором формирования профессиональной мотивации студентов. Как подчёркивается в исследованиях, важнейшим условием эффективной подготовки будущего специалиста к профессиональной деятельности выступают личностные характеристики самого преподавателя. Именно от преподавателя зависят создание благоприятной образовательной среды, применение результативных педагогических технологий и методов стимулирования познавательного интереса [4, с. 293]. В современной психолого-педагогической науке активно изучается роль преподавателя в формировании восприятия образовательной среды университета и стимулировании академической мотивации студентов. Эмпирические данные свидетельствуют, что студенты, имеющие позитивное отношение к преподавателям, как правило, выше оценивают качество образовательной среды и демонстрируют более выраженную учебную заинтересованность [3, с. 314]. При этом педагогическая деятельность выходит за рамки трансляции учебного материала, включая функцию фасилитации профессионального роста студентов, активного влияния на развитие их мотивационной структуры. Осознанная профессиональная мотивация формируется на основе первичной профессиональной мотивации и развивается

в процессе различных видов образовательной деятельности, включённых в контекст будущей профессии. Значимая роль принадлежит личностным качествам преподавательского состава, а также избираемым ими методам и формам организации образовательного процесса [5, с. 587].

### **Современные подходы и технологии формирования профессиональной мотивации**

В условиях цифровой трансформации высшего образования особую актуальность приобретают новые подходы к формированию профессиональной мотивации студентов. Исследователи отмечают необходимость адаптации традиционных методов мотивационного воздействия к современным реалиям образовательной практики [3, с. 316].

Одним из результативных направлений выступает использование проектной деятельности студентов. Проектная деятельность позволяет интегрировать теоретические знания и практические навыки, способствует развитию познавательной активности и углублению профессионального интереса. Как обосновывается в исследованиях, проектная деятельность является важным условием формирования профессиональной мотивации студентов педагогических специальностей [9, с. 343]. Инновационные образовательные подходы – геймификация, ролевые игры, тренинговые форматы, использование творческих методик и анализ реальных ситуаций – способствуют созданию эмоционально комфортной среды, в которой обучающиеся чувствуют себя раскованно. Такая атмосфера стимулирует позитивное отношение к учебным задачам, обогащает педагогическое взаимодействие, активизирует интерес к будущей профессии, повышает самооценку и поощряет самоанализ [9, с. 344]. Внедрение педагогических технологий, ориентированных на повышение мотивации (проектный метод, игровые подходы, интегративное обучение, проблемное обучение, командная работа), эффективно формирует устойчивую профессиональную мотивацию [9, с. 344]. Персонализация учебного процесса через разработку индивидуальных образовательных маршрутов (ИОМ) представляет собой современный механизм, способствующий росту профессиональной мотивации. Апробация модели обучения «2 + 2 (3)» показала, что студенты сталкиваются с трудностями, обусловленными недостаточным уровнем развития навыков самостоятельной работы, самоконтроля учебной деятельности и

ответственности за профессиональный выбор. Это указывает на прямую зависимость успешности обучения по ИОМ от уровня профессиональной мотивации студентов, их интереса к будущей деятельности, понимания её общественной значимости, а также от проявления активности, целеустремлённости и настойчивости [7, с. 187].

#### **Заключительные положения и выводы**

Таким образом, формирование профессиональной мотивации студентов представляет собой целостный психолого-педагогический процесс, эффективность которого обусловлена комплексом взаимосвязанных педагогических условий. К числу основных условий относятся: организация интерактивного и практико-ориентированного обучения, индивидуализация образовательного процесса, создание мотивационно насыщенной образовательной среды, поэтапное педагогическое сопровождение профессионального становления личности. Анализ научной литературы позволил выделить три ключевые группы условий, способствующих развитию профессиональной мотивации: организационно-педагогические (внешние), психолого-педагогические (внутренние) и социально-педагогические. Для успешной реализации данных условий необходима организация поэтапного педагогического сопровождения, включающего адаптационно-мотивационную, мотивационно-технологическую и рефлексивно-оценочную стадии. Существенную роль в формировании профессиональной мотивации играет личность преподавателя, а также применяемые им педагогические технологии и методы стимулирования познавательного интереса. Современные подходы к организации образовательного процесса – интерактивные технологии, проектная деятельность, индивидуализация обучения – создают благоприятные предпосылки для развития устойчивой профессиональной мотивации. Реализация комплекса педагогических условий способствует формированию устойчивой профессиональной мотивации, что является необходимым условием качественной подготовки будущих специалистов и их успешной профессиональной самореализации. Перспективные научные изыскания в данной области должны быть сконцентрированы на разработке и апробации целевых методик и алгоритмов, направленных на развитие профессиональной мотивации обучающихся с учётом специфики различных направлений подготовки.

### **Список литературы**

1. Лапшова А.В., Грашина П.А., Уракова Е.А. К вопросу об особенностях формирования профессиональной мотивации студентов вуза // Проблемы современного педагогического образования. – 2019. – № 62(2). – С. 163–165.
2. Каитов А.П. Формирование позитивной профессиональной мотивации бакалавров педагогического образования в условиях индивидуализации образовательного процесса // Научно-педагогическое обозрение. Pedagogical Review. – 2024. – Вып. 3 (55). – С. 25–33.
3. Умаров Т.Н., Кошонова С.Ш., Бегматов С.И. Особенности формирования профессиональной мотивации студентов педагогических специальностей в образовательном процессе в вузе // Бюллетень науки и практики. – 2023. – Т. 9, № 3. – С. 312–318.
4. Манакова М.В. Теоретические основы учебно-профессиональной мотивации студентов педагогического вуза // Проблемы современного педагогического образования. – 2019. – № 63(3). – С. 291–294.
5. Койчуева Л.М. Психологические условия профессиональной мотивации студентов педагогических специальностей // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2023. – № 3(217). – С. 586–588.
6. Кругликов В.Н., Оленникова М.В. Интерактивные образовательные технологии: учебник и практикум для вузов. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2026. – С. 355.
7. Беленкова Л.Ю. Развитие мотивационной сферы студентов педагогического вуза как условие их успешного профессионального становления // Вестник Академии права и управления. – 2016. – № 3 (44). – С. 183–191.
8. Тарасов С.В., Спасская Е.Б. Проект Ю.Л. Образ преподавателя как фактор оценки образовательной среды вуза и учебной мотивации студентов // Высшее образование в России. – 2025. – Т. 34, № 7. – С. 52–73.
9. Тепляков А.В. Мотивация к получению образования: современные подходы и вызовы // Молодой ученый. – 2025. – № 43 (594). – С. 342–344.

© Решенцева О.В.

**СЕКЦИЯ  
ФИЛОСОФСКИЕ  
НАУКИ**

## **ФИЛОСОФИЯ СОЗНАНИЯ В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

**Ершов Никита Дмитриевич**  
студент, техник кафедры ПЭЛ

Научный руководитель: **Арутюнян Каринэ Сергеевна**  
к.ф.н., доцент

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический  
университет им. В.Ф. Уткина»

**Аннотация:** В статье рассматриваются классические философские концепции сознания, предложенные Рене Декартом, Иммануилом Кантом и Георгом Вильгельмом Фридрихом Гегелем, и их потенциал для оценки возможности искусственного интеллекта обладать сознанием. Проведённый сравнительный анализ выявляет, что сознание не сводится к вычислительным процессам и внешнему поведению, а искусственная имитация сознания не тождественна подлинной субъективности.

**Ключевые слова:** сознание, философия сознания, искусственный интеллект, субъективный опыт, дуализм, самосознание.

## **PHILOSOPHY OF CONSCIOUSNESS IN THE CONTEXT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE DEVELOPMENT**

**Ershov Nikita Dmitrievich**

Scientific adviser: **Harutyunyan Karine Sergeevna**

**Abstract:** The article examines the classical philosophical concepts of consciousness proposed by Rene Descartes, Immanuel Kant and Georg Wilhelm Friedrich Hegel, and their potential for assessing the possibility of artificial intelligence to possess consciousness. The comparative analysis reveals that consciousness is not limited to computational processes and external behavior, and artificial imitation of consciousness is not identical to genuine subjectivity.

**Key words:** consciousness, philosophy of consciousness, artificial intelligence, subjective experience, dualism, self-awareness.

**Введение.** Вопрос о природе сознания на протяжении всей истории философии оставался одним из самых сложных и фундаментальных. Однако в современную эпоху стремительного развития технологий искусственного интеллекта (ИИ) он обретает новое значение. Создание систем, способных демонстрировать поведение, ранее считавшееся исключительно человеческим – от распознавания чувств до ведения диалога и творческой деятельности, – заставляет заново поставить вопрос о том, что значит сознание. Может ли машина обладать им, или это свойство принципиально недоступно для систем искусственного интеллекта?

Развитие ИИ вынуждает уточнять критерии разумности и субъективности. Когда говорят о сознании, то подразумевается способность не просто обрабатывать информацию или решать задачи. Сознанием является нечто большее, например, наличие внутреннего субъективного опыта, переживания, самосознания. Сознание – это сложнейшая функция человеческого мозга, высшая форма психической активности человека как общественного существа [1, с. 521].

В этой связи особенно важно обратиться к классическим философским концепциям сознания, которые на протяжении столетий вырабатывали различные подходы к пониманию его сущности. Философия учит человека не ограничивать свои интересы узкой сферой повседневных забот, она призывает к свободному, рефлексивному, самостоятельному мышлению [2, с. 7]. Именно такой подход необходим для осмысления фундаментальных вопросов о природе сознания и возможности его искусственного воспроизведения.

Для оценки ИИ на обладание сознанием необходимо обратиться к классическим философским моделям сознания, прежде всего к учениям Декарта, Канта и Гегеля, которые заложили основания современного понимания этого феномена, и затем применить их рассуждения к анализу искусственного интеллекта.

**Цель исследования:** рассмотреть, каким образом различные философские концепции сознания позволяют оценить искусственный интеллект на обладание сознанием.

### **Исследовательская часть**

#### **Классические философские модели сознания**

##### **Декарт: сознание как мыслящая субстанция**

Основатель новоевропейской философии Рене Декарт совершил радикальный поворот в понимании сознания, сделав его исходным пунктом философского исследования. Декарт считает самосознание той точкой, отправляясь от которой можно воздвигнуть все остальное знание.

Центральный тезис Декарта – «Я мыслю, следовательно, я существую» – становится не просто философским утверждением, но и методологическим принципом. Согласно Декарту, сомнение в существовании мира, в истинности чувственных восприятий оказывается невозможным в отношении самого акта сомнения. Существование собственного «я», как мыслящей субстанции, есть первая и самая достоверная истина, которая открывается в акте самосознания. [1, с. 96].

В своей метафизике Декарт разделяет сотворённый мир на два рода субстанций – духовные и материальные. Главное определение духовной субстанции – её неделимость, важнейший признак материальной – делимость до бесконечности. Основные атрибуты субстанций – это мышление (духовная субстанция) и протяжение (материальная субстанция).

Таким образом, для Декарта сознание тождественно мышлению, а мышление – это способность, присущая только духовной субстанции. Человек, согласно Декарту, есть соединение двух субстанций – мыслящей и протяжённой, но именно мышление составляет его сущность. Философы Нового времени, включая Декарта, исходили из того, что человеческий разум в состоянии познать бытие, что наука и соответственно философия, поскольку она является научной, раскрывают действительное строение мира, закономерности природы [2, с. 92].

Важно отметить, что в учении Декарта о врождённых идеях содержится представление о наличии в сознании изначальных структур, не приобретённых в опыте. К врождённым Декарт относил идею Бога, идеи чисел и фигур, а также некоторые общие понятия. Эти идеи и истины рассматриваются Декартом как «воплощение естественного света разума».

Для вопроса о сознании в контексте ИИ декартовский подход оказывается особенно значимым. Если сознание – это способность мыслить, а мышление не

сводится к телесным процессам, то возникает вопрос: может ли машина, состоящая из материальных компонентов, обладать такой способностью? Декартовский дуализм предполагает, что мыслящая субстанция принципиально отлична от материальной, а значит, сознание не может быть воспроизведено в чисто материальной системе.

### **Кант: сознание как априорные формы познания**

Иммануил Кант существенно трансформировал понимание сознания, перенеся акцент с вопроса о субстанциальной природе мышления на вопрос о его структуре и познавательных возможностях. Кант считает, что человек, его мышление стали рассматриваться как нечто подлинное и первичное, как то, что действительно «есть».

Ключевая идея кантовской философии – это представление о том, что мир дан человеку не таким, каков он сам по себе, а таким, каким он нам представляется в наших образах. Кант утверждает, что «человек в принципе не может выйти за рамки своего познания и мышления, поскольку все, что так или иначе предстоит человеку, фиксируется с помощью и посредством человеческого сознания и мышления».

В своей «Критике чистого разума» Кант вводит различие между «вещами в себе» (ноуменальный мир) и «вещами для нас» (феноменальный мир) [3, с. 110]. Согласно Канту, мир, как он дан сознанию (мир как явление), упорядочен, то есть мир, данный нам на опыте, дан нам как связанное целое. Причина упорядоченности мира как явления не в вещах самих по себе, а в природе нашего сознания.

Сознание, по Канту, обладает априорными формами чувственности (пространство и время) и категориями рассудка. Они не выводятся из опыта, а напротив, делают сам опыт возможным. Кант выделяет четыре группы категорий: количества, качества, отношения и модальности. Именно категории подводят многообразие чувственности под единство апперцепции. Если бы явления не подчинялись основоположениям, возникающим из категорий, то они, как считает Кант, вообще не могли бы осознаваться нами [4, с. 224].

Особое значение в кантовской философии имеет понятие трансцендентального единства апперцепции – единства самосознания, которое является условием возможности всякого познания. Кант отказывается называть это «я» субстанцией, поскольку оно было бы вещью самой по себе, а вещи сами

по себе непознаваемы. «Я» есть лишь форма мышления, единство самосознания, или апперцепции.

В практической философии Канта сознание рассматривается через призму морального закона – категорического императива. Человек свободен в том смысле, что он сам «проектирует», создаёт себя, выбирает себя, не определяясь ничем, кроме собственной субъективности. Здесь Кант связывает сознание с моральной автономией и способностью следовать безусловным требованиям разума.

Применительно к проблеме сознания в ИИ кантовский подход заставляет задать вопросы: могут ли искусственные системы обладать априорными формами организации опыта? Может ли машина иметь «трансцендентальное единство самосознания»? Возможна ли у машины моральная автономия, способность следовать категорическому императиву?

#### **Гегель: сознание как развивающийся дух**

В философии Георга Вильгельма Фридриха Гегеля понимание сознания достигает нового уровня: сознание рассматривается не как статичная структура, а как процесс развития, самопознания абсолютного духа. Гегель не принимает кантовского понятия «вещи в себе», но соглашается с наличием активной роли у субъекта, определяющего структуру реальности. Гегель считал, что мир создаётся не просто нашим мышлением или познанием, а нашей активной деятельностью в целом.

Гегель различает три формы существования абсолюта: идея (дух «в себе»), природа (инобытие духа) и дух (дух, возвращающийся к себе). Становление абсолютного духа Гегель понимает по аналогии со становлением человеческого индивида. [5. с. 38] Сущность человека при рождении уже определена, однако она существует в форме потенциала, который предстоит реализовать в процессе развития. Процесс взросления человека, по Гегелю, есть процесс поиска своей сущности, самопознания.

В «Феноменологии духа» Гегель описывает путь сознания от чувственной достоверности к абсолютному знанию. Этот путь включает в себя ряд этапов: сознание, самосознание, разум, дух, религия, абсолютное знание. Гегель выделяет три формы самопознания духа: субъективный дух – дух, как он осуществляется в рамках конкретного человека; объективный дух – дух, как он осуществляется в социальной сфере; абсолютный дух – высшее проявление духа [2, с. 43].

Важнейшая идея Гегеля – диалектический характер развития сознания. Сознание движется через противоречия, каждое новое состояние снимает предыдущее, сохраняя его достижения. В «Науке логики» Гегеля понятие «противоречие» по-прежнему остаётся в центре логики, но Гегель формулирует странную на первый взгляд мысль: «Противоречие есть критерий истины, отсутствие противоречия – критерий заблуждения».

Согласно Гегелю, сознание не является изолированной способностью индивида – оно включено в процесс развития объективного духа, который находит своё выражение в праве, морали, нравственности, государстве. Абсолютный дух, высшая форма самопознания, реализуется в искусстве, религии и философии. Философия, – пишет Гегель, – есть её эпоха, схваченная в мысли.

Для понимания сознания в контексте ИИ гегелевский подход предлагает рассматривать сознание не как свойство изолированной системы, а как результат включенности в исторический и культурный процесс развития духа. Сознание, с этой точки зрения, не может возникнуть вне связи с обществом, историей и культурой.

### **Философские концепции сознания и их значение для оценки искусственного интеллекта**

#### **Сравнительный анализ концепций сознания**

Для систематизации представлений о сознании и их импликаций для искусственного интеллекта целесообразно представить основные философские модели в виде сравнительной таблицы. В таблице (табл. 1) сопоставлены три классические концепции – декартовская, кантовская и гегелевская – по ключевым параметрам: понимание сознания, его структура, критерии наличия сознания, а также выводы о возможности сознания у машин, которые следуют из каждой концепции.

Данные показывают, что каждая из классических философских систем предлагает свои критерии, которым должно соответствовать сознательное существо. Декарт делает акцент на субстанциальной природе мышления, Кант – на априорных структурах познания, Гегель – на диалектическом развитии и социальной включенности. Все три подхода ставят под сомнение возможность возникновения сознания у машин, но по разным основаниям.

**Таблица 1**

**Сравнение философских концепций сознания (Декарт, Кант, Гегель)  
и их импликации для искусственного интеллекта**

Параметр	Декарт	Кант	Гегель
<b>Понимание сознания</b>	Мыслящая субстанция, противостоящая материальной	Совокупность априорных форм чувственности и рассудка, структурирующих опыт	Развивающийся дух, проходящий путь самопознания от абстрактного к конкретному
<b>Структура сознания</b>	Неделимая субстанция; основные модусы – воображение, чувство, желание	Трансцендентальное единство апперцепции; априорные формы (пространство, время, категории)	Диалектическое единство субъективного, объективного и абсолютного духа
<b>Ключевые критерии сознания</b>	Способность к рефлексии, неделимость, наличие врождённых идей	Единство самосознания (апперцепция), способность к синтезу многообразия, моральная автономия	Способность к саморазвитию через противоречия, включённость в исторический процесс, самопознание через «другого»
<b>Возможность сознания у ИИ согласно концепции</b>	Практически исключена – машина состоит из материальной субстанции, неспособной к мышлению	Сомнительна – ИИ не обладает априорными формами, его «категории» формируются в опыте	Затруднительна – ИИ изолирован от социально-исторического процесса развития духа

**Эволюция философских представлений о возможности  
искусственного разума**

Для наглядного представления развития философских взглядов на возможность искусственного разума можно построить условный график (рис. 1), отражающий изменение позиций философов от эпохи Нового времени до современности. На оси абсцисс отложены исторические периоды, на оси

ординат – условная «степень признания возможности искусственного сознания» (от полного отрицания до открытости к возможности).



**Рис. 1. Эволюция философских представлений о возможности искусственного сознания**

Как следует из графика, классическая философия XVII–XIX веков в целом отрицала возможность возникновения сознания в искусственных системах. Декарт исходил из дуализма мыслящей и протяжённой субстанций, Кант – из априорного характера форм сознания, Гегель – из необходимости социально-исторического развития духа.

Однако, начиная с XX века, с развитием кибернетики, вычислительной техники и нейросетей, появляются концепции, допускающие возможность сознания у искусственного интеллекта, а в некоторых случаях – и искусственного сознания (сильный ИИ). Тем не менее, компьютер всегда будет способен к анализу большего или меньшего конечного числа алгоритмов, а возможности человеческого мозга бесконечны.

### **Философские основания для оценки искусственного интеллекта на обладание сознанием**

Анализ представленных подходов позволяет выделить несколько ключевых критериев, которые могут служить основанием для оценки искусственных систем на обладание сознанием. Применение этих критериев к современным системам искусственного интеллекта позволяет сделать следующие выводы:

Субстанциальный критерий указывает на принципиальное различие между материальным устройством машины и мыслящей субстанцией. Поскольку современные ИИ являются чисто материальными системами, они не могут обладать сознанием в декартовском смысле. Однако если отказаться от дуализма и принять материалистическую позицию, этот критерий теряет свою силу.

Структурно-функциональный критерий требует наличия априорных форм сознания, не выводимых из опыта. Современные системы машинного обучения «формируют» свои категории в процессе обучения на данных, что принципиально отличается от кантовского априоризма. Можно ли говорить о «трансцендентальном единстве апперцепции» у искусственной нейросети? Очевидно, что нельзя, поскольку такое единство предполагает самосознание, которое пока не моделируется.

Социально-исторический критерий указывает на необходимость включенности сознания в процесс исторического развития и социального взаимодействия. Изолированная система, даже сколь угодно сложная, не может пройти путь от «чувственной достоверности» к «абсолютному знанию» без участия в социальной практике.

Чтобы машина обладала сознанием, надо сконструировать и изготовить машину, которая воспроизводила бы не только операционно-технические функции человеческого сознания, но и отношения мыслящих существ друг к другу. Это требование, восходящее к гегелевской идее о необходимости «признания» для становления самосознания, ставит под сомнение возможность изолированного искусственного сознания.

**Заключение.** Проведённый историко-философский анализ позволяет сделать несколько существенных выводов.

Во-первых, единого понимания сознания не существует. Как показало рассмотрение классических философских моделей, сознание трактовалось по-разному: как мыслящая субстанция, противостоящая материи (Декарт); как совокупность априорных форм познания, структурирующих опыт (Кант); и как развивающийся дух, проходящий путь самопознания (Гегель). Каждая из этих концепций выделяет различные критерии, которым должно соответствовать сознательное существо.

Во-вторых, анализ позволяет поставить под сомнение возможность возникновения сознания у машин, по крайней мере, в том смысле, в каком оно

понималось в классической философской традиции. Декартовский дуализм указывает на принципиальное различие между мыслящей и протяжённой субстанциями. Кантовский трансцендентализм требует наличия априорных форм сознания, не выводимых из опыта. Гегелевская диалектика предполагает включенность сознания в исторический процесс развития духа, который не может быть воспроизведён в изолированной системе. Философия сознания показывает, что сознание не сводится к информационным процессам и не может быть оценено исключительно по внешним проявлениям.

Идеальное не есть нечто материальное, пересаженное в человеческую голову и преобразованное в ней. Следовательно, идеальный образ объективен по содержанию и субъективен по форме, он складывается в голове субъекта. Историко-философский анализ демонстрирует, что вопрос о возможности сознания у машин не может быть решён чисто эмпирически или технически. Он требует философской рефлексии о природе сознания, о границах между материальным и идеальным, о сущности субъективности. Развитие искусственного интеллекта, таким образом, не отменяет, а, напротив, актуализирует классические философские вопросы о сознании, заставляя нас заново обращаться к мысли Декарта, Канта, Гегеля и других великих философов в поисках критериев, позволяющих отличить подлинное сознание от его искусственной имитации.

Наконец, следует отметить, что современные дискуссии о сильном искусственном интеллекте часто игнорируют философское измерение проблемы, сводя её к техническим вопросам о вычислительной мощности или сложности алгоритмов. Однако, как показывает проведённый анализ, вопрос о сознании у ИИ упирается в фундаментальные философские проблемы, которые не могут быть разрешены исключительно средствами естественных наук. Поэтому дальнейшее развитие исследований в области искусственного интеллекта должно сопровождаться с рассмотрением философских идей, субъективности и человеческой личности.

### **Список литературы**

1. Философия: Учебник для вузов / Под общ. ред. В.В. Миронова. – М.: Норма, 2005. — 928 с.
2. Философия: учебное пособие / С.Н. Кочеров, Л.П. Сидорова. – Н. Новгород: НИУ РАНХиГС, 2015. – 150 с. ISBN 978-5-00036-125-2.

3. Философия : курс лекций : учеб. для вузов по дисциплине «Философия» для естеств. и техн. специальностей / В.П. Петров. – М. : Гуманитарный изд. центр ВЛАДОС, 2012. – 551 с. – (Серия «Учебник для вузов»). ISBN 978-5-691-01858-9.

4. Философия: учебник / Л.Г. Бабахова, Т.А. Бондаренко, Т.И. Ерошенко [и др.]; под общ. ред. Е.Е. Несмеянова, Г.С. Харламовой ; Донской государственной технической университет. – Ростов-на-Дону : ДГТУ, 2022. – 409 с. – ISBN 978-5-7890-1983-2.

5. Крюков В.В. Философия: Учебник для студентов технических ВУЗов. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. – С. 219.

© Ершов Н.Д.

**СЕКЦИЯ  
СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

## **ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ В СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЕ**

**Мусуков Мухамед Эльдарович**

магистрант

Научный руководитель: **Чеченов Аслан Магометгериевич**

к.ф.н., доцент

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный  
университет им. Х.М. Бербекова»

**Аннотация:** В статье систематизируются теоретико-методологические подходы отечественных авторов к управлению социальной работой, рассматриваются конституционные, функциональные и организационные аспекты. Особое внимание уделяется проблеме межуровневого взаимодействия, эволюции управленческих парадигм и критериям оценки эффективности. Делается вывод о синтезе административных и гуманистических начал в современной управленческой модели.

**Ключевые слова:** управление социальной работой, методология управления, социальная политика, эффективность, управленческие компетенции.

## **THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF MANAGEMENT IN SOCIAL WORK**

**Musukov Mukhamed Eldarovich**

Scientific adviser: **Chechenov Aslan Magometgerievich**

**Abstract:** The article systematizes the theoretical and methodological approaches of domestic authors to the management of social work, and examines the constitutional, functional, and organizational aspects. Special attention is paid to the problem of interlevel interaction, the evolution of management paradigms, and the criteria for evaluating efficiency. The article concludes that the modern management model combines administrative and humanistic principles.

**Key words:** management of social work, management methodology, social policy, efficiency, and management competencies.

Современная социальная работа в Российской Федерации представляет собой сложный, многоуровневый институт, функционирующий на стыке государственной политики, общественных инициатив и частных интересов граждан. В условиях трансформации социального государства, внедрения цифровых технологий и ориентации на результат, вопрос о теоретико-методологических основаниях управления приобретает не просто научный, но и сугубо прагматический характер. Эффективность адресной помощи, скорость реагирования на социальные риски и качество жизни населения напрямую зависят от выстроенной архитектуры управленческих решений. В данной статье предпринимается попытка систематизировать существующие подходы к управлению в социальной работе, базируясь на трудах ведущих отечественных исследователей, с целью выявления актуальных проблем и перспектив развития управленческой мысли в данной области.

Одним из ключевых аспектов теоретического осмысления управления является его нормативно-правовая и функциональная природа. Коллектив авторов под руководством М.С. Байновой в фундаментальном учебнике «Управление в социальной сфере» справедливо акцентирует внимание на том, что управленческая деятельность в социальной работе неразрывно связана с конституционными гарантиями государства [1, с. 45]. Авторы подходят к управлению не как к сугубо административному акту, а как к механизму реализации социальных прав граждан. В их работах прослеживается четкая структура: стратегическое планирование рассматривается как инструмент долгосрочной стабилизации, а проектное управление — как метод оперативного реагирования на локальные вызовы [1, с. 78]. Особый интерес представляет выделенный ими принцип субсидиарности, который предполагает оптимальное распределение полномочий между центром и регионами. Согласно логике Байновой и соавторов, именно вариативность управленческих моделей на местах при сохранении единого правового поля является залогом адаптивности всей системы [1, с. 112]. В данном контексте управление предстает не как жесткая иерархия, а как гибкая экосистема, способная к самонастройке под влиянием внешних факторов, что требует от руководителей не только юридической грамотности, но и развитого стратегического мышления.

Развивая идею структурной организации, исследователь Д.Ф. Вагабов в своих статьях, посвященных управлению социальной работой в Российской

Федерации, предлагает углубленный анализ распределения компетенций. Его методологический подход строится на разграничении трех ключевых уровней: федерального, регионального и муниципального. В отличие от формального перечисления функций, Вагабов фокусируется на проблемных точках взаимодействия между этими уровнями. Он указывает на существующую асимметрию, когда на федеральный уровень возлагаются стратегические функции целеполагания и финансирования, в то время как регионы и муниципалитеты зачастую испытывают дефицит ресурсов для реализации делегированных полномочий [3, с. 149]. В теоретическом плане работа Вагабова ценна тем, что она вводит в научный оборот понятие «управленческого разрыва» — дистанции между принятием решения и его фактическим исполнением на местах. Преодоление этого разрыва, по его мнению, лежит в плоскости совершенствования механизмов обратной связи и мониторинга. Таким образом, методология управления здесь рассматривается через призму диалектики единого централизованного курса и местной специфики, что выводит исследование на уровень социально-философского осмысления эффективности государственного управления в целом.

Для понимания современных методологических вызовов необходимо обратиться к генезису управленческой мысли в социальной сфере. Здесь фундаментальное значение имеют работы А.И. Ляшенко, который еще в середине 1990-х годов заложил базовые концепты организации и управления социальной работой в постсоветской России. Автор одним из первых предпринял попытку адаптировать классические теории менеджмента к специфике социальной работы, которая долгое время воспринималась исключительно как сфера «помощи», а не «управления» [3, с. 9]. Ляшенко убедительно показывает, что управленческая деятельность в социальной работе качественно отличается от управления в производственной сфере. Объектом здесь выступают не материальные ресурсы, а человеческие судьбы и социальные группы, что накладывает особый отпечаток на методологию. В его трудах методология управления раскрывается через категории «организация», «координация» и «контроль», однако с важной оговоркой: контроль не должен быть тотальным, он должен носить поддерживающий, фасилитирующий характер. Переосмысление наследия Ляшенко позволяет современному исследователю увидеть, как исторически менялись акценты: от жесткого административного принуждения в советский период к сервисной, клиентоориентированной модели в новейшей истории.

Значительный вклад в развитие теоретико-методологического дискурса внес С.В. Мельников, чьи статьи отличаются критическим подходом к оценке управленческих моделей. Мельников фокусируется на взаимосвязи типа социальной политики государства и конкретных управленческих практик. Он проводит сравнительный анализ патерналистской и либеральной моделей, демонстрируя, что выбор методологии управления напрямую детерминирован идеологической платформой власти [4, с. 106]. В условиях российской действительности, отмечает автор, наблюдается синтез элементов патернализма с рыночными механизмами конкуренции, что порождает внутренние противоречия в управлении. Особую ценность представляют его разработки по проблеме оценки эффективности. Мельников предлагает уйти от сугубо количественных показателей (число обслуженных, объем выделенных средств) в пользу качественных критериев, отражающих реальное изменение социального статуса клиента. Также в поле его научных интересов находится цифровизация управления социальной работой, которую он рассматривает как неизбежный этап эволюции, но предостерегает от излишней бюрократизации процессов. По Мельникову, методология управления должна включать в себя механизмы защиты личных данных и сохранения человеческого контакта, без которого социальная работа теряет свою сущность.

Завершающим звеном в построении целостной теоретической модели выступают труды К.М. Оганяна, представленные в учебном пособии «Теория и практика управления в социальной работе». Данный автор подходит к вопросу системно, рассматривая управление как самостоятельную отраслевую теорию, имеющую собственный категориальный аппарат. Оганян детализирует такие понятия, как «социальное управление», «организационная культура», «управленческое решение» и «социальный маркетинг» применительно к деятельности учреждений социального обслуживания. Следуя логике Оганяна, успешность управления зависит не только от внешних регламентов, но и от внутренней среды организации — ее ценностей, стиля руководства и уровня развития коллектива. Методологическая новизна его подхода заключается в интеграции принципов социального партнерства в управленческий цикл. Он утверждает, что субъект управления (руководитель) и объект управления (сотрудники и клиенты) находятся в состоянии постоянного диалога. Следовательно, методология управления должна строиться на коммуникативных практиках. Оганян рассматривает управление как

социальный процесс, в котором информационные потоки играют ключевую роль, а эффективность руководства измеряется способностью конвертировать социальные проблемы в управленческие задачи и обратно — транслировать управленческие решения на язык понятных социальных действий.

Проведенный анализ теоретических источников позволяет констатировать, что управление в социальной работе является полипарадигмальной областью знания, интегрирующей в себя правовые, экономические, психологические и социологические компоненты. Труды Байновой, Вагабова, Ляшенко, Мельникова и Оганяна в совокупности формируют прочный фундамент для понимания природы управленческих процессов. Общим знаменателем всех рассмотренных подходов выступает признание двойственной природы управления: с одной стороны, это строго регламентированная процедура в рамках государственной политики, с другой — творческий, адаптивный процесс, ориентированный на уникальные потребности человека. Современные вызовы требуют пересмотра методологических акцентов в сторону гибкости, цифровой компетентности и гуманизации управленческого воздействия. Дальнейшие исследования должны быть направлены на интеграцию зарубежных методик с российскими реалиями и разработку конкретных инструментов оценки социальной эффективности управленческого труда.

### **Список литературы**

1. Байнова М.С. Управление в социальной сфере : учебник / М.С. Байнова, И.А. Григорьева, Е.В. Жукова [и др.] ; под ред. М.С. Байновой. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 312 с.
2. Вагабов Д.Ф. Управление социальной работой в Российской Федерации: уровни и основные проблемы реализации // Управленческое консультирование. — 2015. — № 1. — С. 146–152. — URL: <https://www.acjournal.ru/jour/article/view/17/18> .
3. Ляшенко А.И. Организация и управление социальной работой в России : учеб. пособие / А.И. Ляшенко. — Москва : Наука, 1995. — 176 с.
4. Мельников С.В. Управление в социальной работе // Вестник Российского нового университета. Серия: Человек и общество. — 2023. — № 4. —

С. 105–108. – URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-v-sotsialnoy-rabote?ysclid=mqwpzf4fg6105610982> .

5. Оганян К.М. Теория и практика управления в социальной работе : учеб. пособие / К.М. Оганян. — Санкт-Петербург : Питер, 2015. — 208 с.

© Мусуков М.Э.

## **ЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ДОНОРСТВА В КАЗАХСТАНЕ**

**Машнин Станислав Павлович  
Қонарбаев Даниал Ерланұлы  
Турганов Арманбек Бауржанович**

студенты  
НАО КМУ

Научные руководители: **Никифорова Светлана Андреевна**  
магистр наук

НАО «Карагандинский медицинский университет»

**Ламанова Александра Сергеевна**  
магистр социальных наук

НАО «Карагандинский медицинский университет»

**Аннотация:** в работе рассматриваются этические проблемы, препятствующие устойчивому развитию донорства в Казахстане. Цель исследования: оценить влияние этических проблем на отношение респондентов к донорству крови и посмертному донорству органов. Отдельно были выделены религиозный и гендерный аспекты, были обнаружены значимые различия между мусульманами, христианами и атеистами в отношении к посмертному донорству, а также более высокая готовность женщин становиться донорами. Удалось прийти к заключению, что преодоление этических барьеров требует целенаправленных образовательных программ и повышения прозрачности проведения медицинских процедур.

**Ключевые слова:** донорство крови, посмертное донорство органов, этические проблемы, религия, осведомлённость населения, социологическое анкетирование.

## **ETHICAL PROBLEMS OF DONATION DEVELOPMENT IN KAZAKHSTAN**

**Mashnin Stanislav Pavlovich**  
**Konarbayev Danial Yerlanuly**  
**Turganov Armanbek Baurzhanovich**  
Scientific advisers: **Nikiforova Svetlana Andreevna**  
**Lamanova Alexandra Sergeevna**

**Abstract:** Work examines the ethical issues that hinder the sustainable development of blood and organ donation in Kazakhstan. The purpose of the study was to assess the impact of ethical issues on respondents' attitudes towards blood donation and postmortem organ donation. We highlighted the religious and gender aspects separately, and found significant differences between Muslims, Christians, and atheists in their attitudes toward postmortem donation, as well as a higher willingness of women to become donors. It was concluded that overcoming ethical barriers requires targeted educational programs and increased transparency of medical procedures.

**Key words:** blood donation, post-mortem organ donation, ethical issues, religion, public awareness, sociological survey.

В настоящее время развитие донорства в Казахстане сталкивается с большим количеством вызовов разной направленности, однако именно морально-этические проблемы в данной сфере являются ключевым препятствием для его устойчивого развития [1]. Этические барьеры напрямую влияют на формирование мнения потенциальных доноров, создавая серьезный донорский дефицит [2]. Существующие пробелы в правовой регламентации трансплантологии в Республике Казахстан лишь усугубляют данную ситуацию [3]. Как показывает отечественная практика, даже при наличии высокотехнологичного медицинского оборудования и высококвалифицированных специалистов, нехватка или отсутствие доноров существенно ограничивает развитие трансплантологической отрасли, тесно связывая этико-философские дилеммы с реальными клиническими вызовами [4, 5].

В ходе нашего исследования мы хотели выяснить, какое влияние оказывают этические проблемы на развитие донорства в Казахстане и проанализировать общественное мнение по данной теме. В качестве объекта

исследования выступили этические проблемы развития донорства в Казахстане, влияющие на мнение потенциальных доноров.

Для сбора данных нами было проведено социологическое анкетирование среди разных социальных групп, таких как: учащиеся школ, студенты университетов и работающие люди. Аналогичные социологические срезы мнений населения ранее доказывали свою эффективность при оценке региональных программ в РК [6]. Мнения представителей этих социальных групп позволяют оценить существующие этические барьеры развития донорства в Казахстане. Объем выборки составил 130 респондентов. Большинство опрошенных - женского пола (67%), в то время как доля мужчин существенно меньше (33%). Многие прошедшие анкетирование входят в возрастную группу от 16 до 18 лет (80,3%), что позволяет отнести большинство респондентов к молодёжи. При этом 16,7% выборки составляют представители возрастной категории от 19 до 21 года, а 3% выборки старше 25 лет. В социальном разрезе: доля студентов- 80,3%, учеников- 13,6%, работающих- 6,1%. По данным анкеты: 47% опрошенных - мусульмане, 16,7% являются христианами. Кроме них – 24,2% из общего числа опрошенных являются атеистами, 3% - представители иных религий, а 9,1% отказались ответить на данный вопрос.

В результате проведённого анкетирования, анализ полученных данных представлен следующим образом: 43,9% респондентов оценивают свои знания по данной проблеме как «Средние», 33,4% - «Не очень, знаю крайне мало», 13,6% - как «Я хорошо осведомлён», 9,1% - указали вариант «Я ничего не знаю об этом».

Подавляющее большинство респондентов не принимало участия в донорстве и мероприятиях, посвященных донорству (92,4%). Только 7,6% участвовали в мероприятиях, посвящённых донорству.

Этическое содержание проблемы нашло отражение в ответах респондентов о гуманности такого явления, как донорство. Из общей доли респондентов - 70% считают, что донорство является актом гуманности, 20% думают, что гуманно только посмертное донорство и 10% утверждают, что это не гуманно. Согласно полученным данным, большую роль в отношении к донорству играет религиозный аспект. Так, существуют явные различия среди разных религиозных групп: результаты анкетирования свидетельствуют о том, что 91% христиан считают донорство абсолютно гуманным, а еще 9%

поддерживают только посмертное донорство. Представители мусульманства также считают донорство гуманным - 61%, еще 26% выступают только за посмертное донорство, и лишь 13% выступают против донорства. Атеисты в свою очередь относятся к донорству также в основном положительно - 75%, еще 19% только за посмертное донорство, лишь небольшой процент выступает против - 6%. Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о том, что донорство оценивается как гуманный акт большинством опрошенных во всех религиозных группах.

Как в мужском, так и в женском сообществе донорство является абсолютно гуманным актом: у женщин - 68%, у мужчин - 72%. Однако следует отметить, что у женщин идёт больший акцент на посмертное донорство - 22%, а у мужчин такой вариант ответа занял - 16%. И лишь 10% женщин считают донорство негуманным, а среди мужчин - 12%.

Согласно результатам исследования: 85% респондентов согласны на донорство: из них 72% согласны на донорство крови, 53% согласны на посмертное донорство и 10% согласны на донорство при жизни. Важно обратить внимание на то, что некоторые не согласны на донорство крови, но согласны на посмертное или на донорство при жизни. 15% полностью отказываются от донорства.

По религиозной принадлежности: христиане и атеисты согласны на донорство крови в большей степени, в то время как среди мусульман доля согласных была заметно ниже (82%, 69% и 48% соответственно). Мусульмане в меньшей степени согласны на посмертное донорство (42%), в то время как у христиан к этому решению относятся более положительно (73%), а у атеистов и вовсе готовы к такому донорству больше людей (75%), чем к донорству крови (69%). Наибольшее несогласие на донорство наблюдается у мусульман (23%), у христиан и атеистов малая доля отказов (9% и 6% соответственно). Однако мусульмане больше всех готовы на донорство при жизни (13%), в то время как атеисты не согласны (лишь 6%), а христиане в принципе не согласны на такой тип донорства (0%).

Далее был предложен вопрос с множественным выбором ответов. Респонденты отметили данные явления как факторы, препятствующие развитию донорства: низкая осведомленность – 71,2%; религиозные убеждения- 51,5%; недоверие к медицинскому персоналу- 47%; отсутствие

технического оснащения- 37,9%; также 6% респондентов полагают, что эгоизм препятствует развитию донорства.

Согласно статистике, выделяют ряд причин, по которым респонденты не согласны становиться посмертными донорами: отсутствие гарантий целенаправленного использования (16,7%); страх вмешательства в тело после смерти (13,6%); отсутствие выгоды (10,6%); неодобрение религией (9,1%); снижение врачебной мотивации в лечении пациентов (9%); остальные респонденты (41%) не отметили причин для отказа.

Если проанализировать причины отказа по религиозным группам, то увидим такой результат: мусульман сильно волнует нецелесообразное использование (22,6%), а христиане чаще боятся посмертного вмешательства в тело (46%). Также христиан не ограничивает в данном вопросе религия, в то время как у мусульман этот аспект имеет значение (19%). Также мусульмане опасаются того, что врачи будут меньше заинтересованы в лечении (10%). В большинстве пунктов мнение не зависит от пола, однако мужчины гораздо больше обеспокоены нецеленаправленным использованием органов (24% у мужчин на 12% у женщин), а также женщины больше согласны на донорство (46% против 32% у мужчин), что подтверждается прошлыми вопросами.

Проанализировав полученные в ходе исследования данные, мы сделали несколько выводов:

1) К сожалению, культура донорства слабо развита в нашей стране, так как большинство опрошенных не принимали участия в донорстве. При этом есть надежда на изменение ситуации в лучшую сторону ввиду того, что множество людей согласны на донорство крови и на посмертное донорство;

2) Выявлены различия между мужчинами и женщинами в отношении к донорству, так как больший процент женщин готов принимать участие в донорстве, особенно в посмертном донорстве;

3) Между верующими и атеистами существует большая разница в отношении к донорству, к разным видам донорства и выделяются разные причины, которые служат для отказа от донорства.

4) Этические барьеры, в первую очередь низкая осведомленность (71,2%) и религиозные убеждения (51,5%), а также недоверие к медицинскому персоналу (47%), оказывают значительное сдерживающее влияние на готовность населения становиться донорами. Наиболее выражено это влияние среди мусульман, которые реже других групп соглашаются на донорство крови

(48%) и посмертное донорство (42%), при этом чаще всего в качестве причины отказа называют отсутствие гарантий целевого использования органов (22,6%) и религиозные ограничения (19%).

### **Список литературы**

1. Мелкумян Э. Х. Морально-этические аспекты трансплантологии // Форум молодых ученых. 2019. №7 (35). URL: [https:// cyberleninka.ru/article/n/moralno-eticheskie-aspekty-transplantologii](https://cyberleninka.ru/article/n/moralno-eticheskie-aspekty-transplantologii).

3. Абауова К. С. Проблемные вопросы трансплантации органов в Казахстане // Вестник хирургии Казахстана. 2012. №3 (31). URL: [https:// cyberleninka.ru/article/n/problemnye-voprosy-transplantatsii-organov-v-kazahstane](https://cyberleninka.ru/article/n/problemnye-voprosy-transplantatsii-organov-v-kazahstane)

4. Межибовская И. В. Проблемы правовой регламентации трансплантологии в свете совершенствования действующего права Республики Казахстан // Вестник Пермского университета. Юридические науки. 2011. № 3. URL: [https:// cyberleninka.ru/article/n/problemny-pravovoy-reglamentatsii-transplantologii-v-svete-sovershenstvovaniya-deystvuyuschego-prava-respubliki-kazahstan](https://cyberleninka.ru/article/n/problemny-pravovoy-reglamentatsii-transplantologii-v-svete-sovershenstvovaniya-deystvuyuschego-prava-respubliki-kazahstan).

5. Замира Мухамеджановна Мухамедова, Сайфитдин Ризбаевич Баймаков МОРАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПЛАНТОЛОГИИ // Academic research in educational sciences. 2022. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/moralnye-problemy-transplantologii>.

6. Арингазина А. М., Курмангужина М. Ш. Современные подходы к реализации донорских программ в трансплантологии // Journal of Clinical Medicine of Kazakhstan 2014. № 2 (32). URL: [https:// cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-podhody-k-realizatsii-donorskih-programm-v-transplantologii](https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-podhody-k-realizatsii-donorskih-programm-v-transplantologii).

7. Ф. Т. Стамкулов Социологическая оценка мнения населения г. Алматы о пересадке органов и донорстве // Вестник Казахского Национального медицинского университета 2014. № 2-4. URL: [https:// cyberleninka.ru / article/n/sotsiologicheskaya-otsenka-mneniya-naseleniya-g-almaty-o-peresadke-organov-i-donorstve](https://cyberleninka.ru/article/n/sotsiologicheskaya-otsenka-mneniya-naseleniya-g-almaty-o-peresadke-organov-i-donorstve).

© Машнин С.П., Қонарбаев Д.Е., Турганов А.Б.

# **СЕКЦИЯ НАУКИ О ЗЕМЛЕ**

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ**

**Харитоновна Дарья Алексеевна**

студент

Научный руководитель: **Зарбалиева Ниджабат Омар кызы**

доцент

ФГАОУ ВО «Волгоградский государственный университет»

**Аннотация:** В статье исследуются современные технологии и перспективы картографирования культурного наследия. Предмет – методы ГИС, ДЗЗ и цифрового моделирования. Объект – культурное наследие как пространственная система. Рассмотрены эволюция методов, классификация объектов, правовые основы. Выявлены различия между отечественной и зарубежной практикой. Обоснован переход от статичных карт к динамическим системам мониторинга. Сформулированы рекомендации: создание открытой федеральной ГИС, внедрение открытых стандартов.

**Ключевые слова:** картографирование культурного наследия, ГИС-технологии, дистанционное зондирование, цифровые модели, искусственный интеллект, виртуальная реальность, мониторинг объектов наследия.

## **MODERN TECHNOLOGIES AND PROSPECTS FOR MAPPING CULTURAL HERITAGE**

**Kharitonova Daria Alekseevna**

Scientific adviser: **Zarbalieva Nidzhabat Omar kzy**

**Abstract:** The article explores modern technologies and prospects for mapping cultural heritage. The subject is GIS, remote sensing, and digital modeling methods. The object is cultural heritage as a spatial system. The evolution of methods, classification of objects, and legal frameworks are examined. The differences between domestic and foreign practices are identified. The transition from static maps to dynamic monitoring systems is justified. Recommendations are formulated,

including the creation of an open federal GIS and the implementation of open standards.

**Key words:** cultural heritage mapping, GIS technologies, remote sensing, digital models, artificial intelligence, virtual reality, crowdsourcing, heritage monitoring.

Культурное наследие является важнейшей составляющей национальной идентичности и мирового культурного разнообразия. Под культурным наследием понимается совокупность материальных и нематериальных ценностей, созданных прошлыми поколениями, выдержавших испытание временем и передающихся следующим поколениям [1, с. 9]. К материальному наследию относят памятники архитектуры, археологические объекты, исторические поселения; к нематериальному – традиции, обряды, устное творчество, ремёсла, языки. Эффективное управление объектами культурного наследия, их охрана, мониторинг состояния и популяризация невозможны без современных картографических методов. Картографирование наследия позволяет решать задачи инвентаризации, пространственного анализа, прогнозирования рисков, разработки охранных зон и туристско-рекреационного планирования [2, с. 33]. В последние десятилетия произошёл кардинальный переход от традиционных бумажных карт к цифровым геоинформационным системам (ГИС), методам дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), трёхмерному моделированию и веб-картографированию.

Согласно Конвенции ЮНЕСКО 1972 г., под культурным наследием понимаются: памятники (произведения архитектуры, скульптуры, живописи), ансамбли (группы строений) и достопримечательные места (творения человека или природы) [3, с. 10]. Федеральный закон №73-ФЗ закрепляет аналогичную классификацию. Особенности ОКН как объектов картографирования: разные типы объектов, пространственная привязанность, динамичность состояния, связь с ландшафтным контекстом, правовой статус (федерального, регионального, местного значения) [4, с. 88]. Нематериальное культурное наследие (Конвенция ЮНЕСКО 2003 г.) включает устные традиции, исполнительские искусства, обряды, знания о природе, ремёсла [5, с. 12]. Картографирование таких объектов сложно из-за отсутствия фиксированных границ, но возможно через привязку к местам бытования (фестивали, центры ремёсел). Разработка методов визуализации нематериального наследия – одна из актуальных задач современной картографии.

В советский период (1960–1980-е гг.) издавались туристские карты с низкой математической точностью и идеологическим отбором объектов (например, памятники Ленину) [1, с. 56]. Перелом наступил в 1990-е гг.: появились карты на точной топографической подоснове. Основоположник отечественной теории – профессор А.А. Лютый. Под его руководством изданы карты «Православные храмы Москвы» (1990), «Калуга и её окрестности» (1991), «Новая Земля: культурное и природное наследие» (1997) [4, с. 102]. Вершиной академической картографии стал том «Культурное и природное наследие» в Национальном атласе России, включающий 24 мелкомасштабные карты, карты всех субъектов, 78 планов городов [8, с. 15]. В XXI веке развиваются цифровые реестры (Единый госреестр ОКН), региональные ГИС, общественные проекты («Утраченная Москва», Archeo.ru). Однако, как отмечает Д.П. Шульгина, российские системы остаются ведомственными и закрытыми [2, с. 147].

Современный технологический базис картографирования наследия включает геоинформационные системы, дистанционное зондирование, цифровые модели и искусственный интеллект. ГИС выполняют ввод, хранение, анализ и визуализацию данных. В сфере наследия ГИС применяются для формирования баз данных ОКН, выявления закономерностей пространственного распределения, мониторинга состояния (сравнение разновременных снимков), пространственного анализа (буферные зоны, оверлей) [3, с. 40]. Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) с использованием спутниковых систем (WorldView, Sentinel) даёт разрешение до 0,3–1 м, позволяя распознавать отдельные памятники и археологические структуры. БПЛА обеспечивают сверхвысокое разрешение (2–5 см). ДЗЗ используется для поиска новых объектов и реконструкции древних ландшафтов [4, с. 190]. Цифровые модели и 3D-технологии: цифровые модели рельефа (ЦМР) служат основой для геоморфологического анализа, трёхмерные модели создаются методами лазерного сканирования (LIDAR) и фотограмметрии. Цифровые двойники (digital twins) включают геометрию, атрибуты, исторические слои, данные мониторинга и используются для реставрации и виртуальных туров [5, с. 114]. Искусственный интеллект (ИИ) – нейросети, автоматически распознают типы объектов на снимках, сегментируют изображения, прогнозируют риски разрушения. Зарубежные системы уже применяются для мониторинга объектов Всемирного наследия [4, с. 20].

Сравнительный анализ отечественного и зарубежного опыта показывает существенные различия. В России ключевыми проектами являются: Госкаталог ОКН, региональные ГИС, общественный проект «Карта культурного наследия» (Нижний Новгород, 2020). За рубежом широко распространены открытые платформы: Europeana (ЕС), Arches Project (США/Великобритания), Historical GIS (Великобритания), Pelagios (международный), Google Arts & Culture. Особенности зарубежного подхода: доступность данных, краудсорсинг (OpenStreetMap, Wiki Loves Monuments), интеграция с цифровыми гуманитарными науками, использование открытых стандартов (Linked Data, CIDOC CRM) [9, с. 210].

Прикладное значение картографических продуктов в управлении, туризме и мониторинге огромно. В управлении карты используются для зонирования (охранные зоны, зоны регулирования застройки), разработки программ сохранения ОКН, выявления конфликтов с инфраструктурой

[2, с. 90]. В туризме интерактивные карты помогают проектировать маршруты, знакомить с историей объектов, регулировать потоки посетителей, развивать кластерные маршруты (например, «Золотое кольцо») [1, с. 126]. В мониторинге сравнение разновременных снимков фиксирует разрушения, пожары, незаконные постройки; БПЛА документируют раскопки [1, с. 195].

Актуальные тенденции развития включают цифровизацию и создание цифровых двойников (3D-сканирование и фотограмметрия для реставрации и виртуальной реконструкции утраченных памятников), интеграцию веб-ГИС (общедоступные платформы с поиском), применение искусственного интеллекта (распознавание объектов, классификация, прогноз рисков), виртуальную и дополненную реальность (VR/AR) для полного погружения и наложения информации, а также развития открытых данных и краудсорсинга. Зарубежные инициативы (OpenStreetMap, Wikidata) доказывают эффективность волонтерского сбора данных; в России такие проекты единичны (например, «Утраченная Москва»). Требуется внедрение стандартов метаописания (CIDOC CRM, Dublin Core) [3, с. 27].

Несмотря на преимущества, цифровая трансформация картографирования наследия сталкивается с рядом проблем. Во-первых, кадровый дефицит – в России требуются специалисты на стыке геоинформатики, истории и культурологии. Во-вторых, правовые барьеры: законодательство об охране ОКН не предусматривает обязательного использования ГИС, и многие органы

охраны продолжают работать с бумажными носителями. В-третьих, отсутствие единых стандартов обмена данными между ведомствами и регионами. [5, с. 152]. Для преодоления этих барьеров необходима государственная программа цифровизации культурного наследия, подготовка кадров через магистерские программы по направлению «Геоинформатика в истории и культуре».

Перспективные направления развития для России включают создание единой национальной геоинформационной платформы культурного наследия с открытым доступом к базовым данным – прототипом может служить Arches Project. Необходима интеграция с системами «умного города» для управления землепользованием и туризмом, внедрение блокчейн-технологий для верификации цифровых копий и учёта изменений состояния объектов, а также автоматизированный мониторинг с использованием ДЗЗ и ИИ. В методологическом плане требуется разработка методов картографирования нематериального культурного наследия (визуализация ареалов обрядов), развитие исторической ГИС (HGIS) для моделирования пространственно-временных процессов (изменения границ, расселения, ландшафта) и создание многослойных семантических карт, где каждый объект связан с архивными документами и библиографией. Также можно создать открытую федеральную ГИС культурного наследия на принципах Open Data и общественно-государственного партнёрства; внедрить стандарты Linked Data и CIDOC CRM для совместимости с международными системами; стимулировать краудсорсинговые проекты через гранты и общественное признание; развивать междисциплинарные исследования на стыке культурологии, истории, геоинформатики и компьютерных наук; усилить международное сотрудничество (обмен опытом с Getty Conservation Institute, проектом Pelagios).

В заключение следует отметить, что картографирование культурного наследия переживает этап активной цифровой трансформации. Переход от статичных бумажных карт к динамическим геоинформационным системам, трёхмерным моделям, веб-платформам и системам искусственного интеллекта открывает беспрецедентные возможности для сохранения, изучения и популяризации историко-культурных ценностей. Отечественная практика, сохраняя сильные стороны, например, такие как системность учёта и нормативная база, нуждается в модернизации в области открытости данных,

общественного участия и технологических инноваций. Зарубежный опыт демонстрирует эффективность краудсорсинга, открытых платформ и интеграции с цифровыми гуманитарными науками. Картографирование культурного наследия выступает не только техническим процессом, но и инструментом культурной политики, обеспечивающим баланс между сохранением исторической идентичности и современным развитием территорий. Дальнейшие исследования должны быть направлены на методы визуализации нематериального наследия, применение больших данных, создание цифровых двойников исторических городов и развитие технологий дополненной реальности.

### **Список литературы**

1. Брылев В.А., Рябина Н.О. Развитие сети особо охраняемых природных территорий в Волгоградской области // Проблемы изучения и охраны заповедных природных комплексов : материалы научной практической конференции, посвященной 60-летию Хоперского заповедника. Воронеж, 1995. С. 150–151.
2. Ельчанинов А.И. Научное картографирование культурного и природного наследия России: к 25-летию Института Наследия. М. : Изд. РАН, 2007. 56 с.
3. Конвенция об охране нематериального культурного наследия. Париж : ЮНЕСКО, 2003. URL: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000132540\\_rus](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000132540_rus) (дата обращения 15.06.2026).
4. Лебзак А.О. Разработка методики картографирования объектов культурного наследия для пространственного развития территорий. Новосибирск : СГУГиТ, 2022. 162 с.
5. Мартыненко А.И. Геоинформационное картографирование. М. : Недра, 2000. 43 с. URL: <https://www.geokniga.org/books/31238> (дата обращения 15.06.2026).

© Харитонов Д.А., 2026

**СЕКЦИЯ  
ВЕТЕРИНАРНЫЕ  
НАУКИ**

**ЭПИЗОТОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА  
ПО МИКОПЛАЗМОЗУ И ХЛАМИДИОЗУ КОШЕК В УСЛОВИЯХ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

**Гугушвили Нино Нодариевна**

д.б.н., профессор

**Бичахчян Аида Владимировна**

аспирант

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный  
университет имени И.Т. Трубилина»

**Аннотация:** Эпизоотологическая обстановка по микоплазмозу и хламидиозу на территории большинства областей Российской Федерации не является благополучной, что особенно характерно для южных регионов России, в частности Краснодарского края. На данной территории за счет благоприятных климатических условий, обусловленных географическим расположением вблизи центральных городов России и морских границ, количественные значения распространения микоплазмоза и хламидиоза и риски заражения домашних животных повышены.

Именно по этой причине в данной статье проводится полная аналитическая работа по установлению частоты встречаемости хламидиоза и микоплазмоза среди представителей семейства кошачьих в Краснодарском крае с определением роли в этом процессе места обитания животного, породной предрасположенности, возраста, а также ветеринарного статуса (вакцинированное или невакцинированное животное).

В работе посредством интеграции полученных теоретических знаний с итогами количественными показателями сезонных колебаний заболеваемости животных определяются риски и факторы распространения хламидий и микоплазм среди кошек.

**Ключевые слова:** хламидиоз, микоплазмоз, кошки, эпизоотологическая обстановка, Краснодарский край.

**EPIZOOTOLOGICAL SITUATION OF MYCOPLASMOSIS  
AND CHLAMYDIOISIS IN FELINE IN THE CONDITIONS  
OF THE KRASNODAR TERRITORY**

**Gugushvili Nino Nodarievna  
Bichakhchyan Aida Vladimirovna**

**Abstract:** The epizootological situation for mycoplasmosis and chlamydia in most regions of the Russian Federation is not favorable, which is especially typical for the southern regions of Russia, in particular, the Krasnodar Territory. In this territory, due to favorable climatic conditions due to its geographical location near the central cities of Russia and the maritime borders, the quantitative values of the spread of mycoplasmosis and chlamydia are quite high, and the risks of infection of pets are high.

It is for this reason that this article conducts a complete analytical work to establish the frequency of chlamydia and mycoplasmosis among representatives of the feline family in the Krasnodar Territory, determining the role of the animal's place of residence, breed predisposition, age, and veterinary status (vaccinated or not vaccinated animal) in this process.

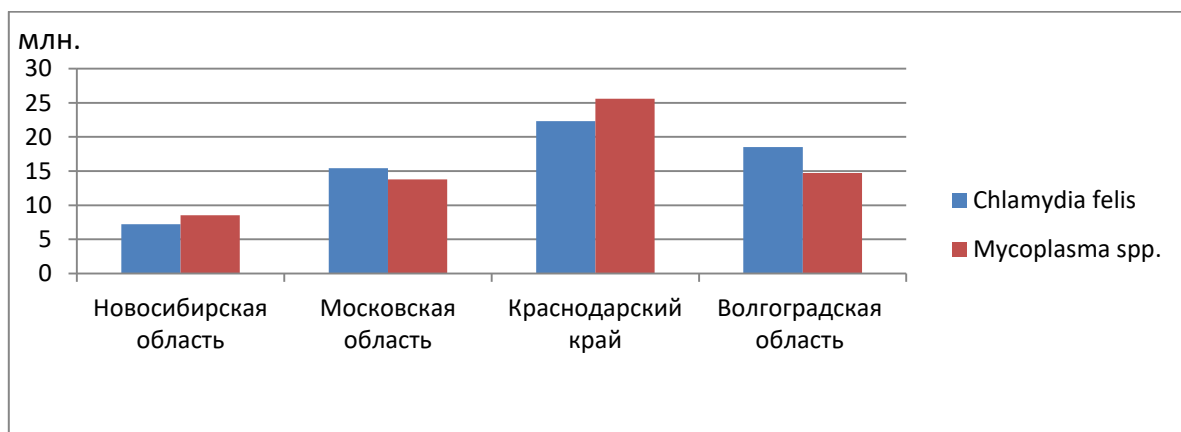
In the work, by integrating the acquired knowledge with quantitative indicators of seasonal fluctuations in animal morbidity, the risks and factors of high prevalence of chlamydia and mycoplasma among cats are determined.

**Key words:** chlamydia, mycoplasmosis, cats, epizootological situation, Krasnodar Region.

Введение. Микоплазмоз и хламидиоз являются распространенными заболеваниями среди представителей семейства кошачьих, что обусловлено высокой частотой встречаемости хламидий и микоплазм в природе и их влияние на различные системы органов, в частности респираторные и репродуктивные органы животных. Главным фактором устойчивости возбудителя в окружающей среде является способность возбудителей существовать и активно размножаться внутри клеток [1, с. 1023–1024; 2, с. 306; 3, с. 8–10].

Этим фактом обусловлена различная встречаемость паразитов в природе, где от колебаний температуры, влажности, количества атмосферных осадков будет зависеть распространенность внутриклеточных паразитов на географической территории. На рисунке 1 предлагается сравнить показатели

количества зарегистрированных случаев заражения хламидиозом и микоплазмозом кошек в различных регионах Российской Федерации [4, с. 8–10; 5, с. 160–162; 6, с. 13–15].



**Рис. 1. Частота встречаемости хламидиоза и микоплазмоза кошек в Российской Федерации**

По итогам проведенной аналитики устанавливается высокая частота встречаемости хламидиоза и микоплазмоза среди кошек в Краснодарском крае, превышающая значения в других регионах, что обуславливает актуальность изучения темы «Эпизоотологическая обстановка в южной области России» для определения факторов риска, обеспечивающих механизм распространения возбудителя.

**Цель исследования.** Основной целью данной работы являлся анализ эпизоотологической обстановки по микоплазмозу и хламидиозу кошек в Краснодарском крае с установлением основных рисков распространения.

**Материалы и методы.** Материалами для исследования являлись литературные источники по хламидиозу и микоплазмозу кошек, а также опытная группа животных с результатами диагностических исследований. Методы исследования: эксперимент, статистическая аналитика, интеграция полученных результатов с выделением итогов проделанной работы.

**Результаты исследования.** Для установления эпизоотологической обстановки важно определить частоту встречаемости возбудителей среди представителей семейства кошачьих разных возрастов, условий содержания, ветеринарного статуса (вакцинированные или невакцинированные), а также породной предрасположенности. По возрастному показателю было отобрано

20 особей от 3 месяцев до 3 лет, которые были разделены условно на 2 группы животных: первая – проживала в домашних условиях, вторая – бездомная или взята из приюта. Кроме того, все животные были поделены по ветеринарному статусу. В итоге проведенного статистического анализа была составлена таблица 1.

**Таблица 1**

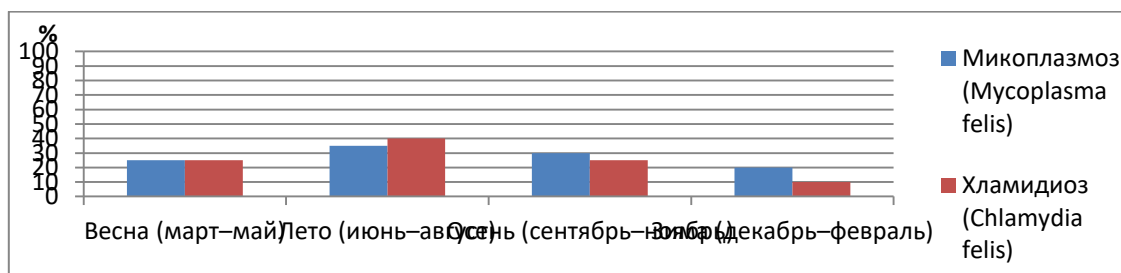
**Частота встречаемости хламидиоза и микоплазмоза кошек в зависимости от условий содержания и ветеринарного статуса**

Группа животных	Количество особей (n)	Выявлено Chlamydia felis (хламидиоз),%	Выявлено Mycoplasma spp. (микоплазмоз),%
Домашние кошки	10		
вакцинированные	5	0	20
невакцинированные	5	20	40
Бездомные / из приюта	10		
вакцинированные	5	20	60
невакцинированные	5	60	80
ВСЕГО	20	25	50

Установлено, что микоплазмоз среди обследованных кошек встречается чаще хламидиоза (50% против 25%). Бездомные животные инфицированы в 2,3–4 раза чаще домашних. Наиболее уязвимая группа – бездомные невакцинированные кошки (хламидиоз – 60%, микоплазмоз – 80%). При этом вакцинация снижает заболеваемость в 3–6 раз.

В ходе проведенного исследования удалось также выделить, что при заражении микоплазмозом не наблюдается определенной породной предрасположенности к инфицированию, однако хламидиоз наиболее часто диагностируется у британской породы, Девон-рекс и Норвежская лесная, а также у беспородных кошек. Это определяет высокую долю распространения

заболевания среди беспородных животных в условиях приютов и бездомного образа жизни. На основании данных показателей можем установить сезонные колебания заболеваемости кошек микоплазмозом и хламидиозом в Краснодарском крае (рис. 2).



**Рис. 2. Сезонные колебания встречаемости заболеваний в Краснодарском крае**

Следовательно, хламидиоз имеет точные сезонные изменения заболеваемости в летний (30–40%) и осенний (20–25%) периоды, тогда как микоплазмоз распределен равномернее с максимумом в летне-осенний сезон (25–30%). Наименьший уровень инфицирования по обоим заболеваниям отмечен зимой (5–20%). Климатические особенности Краснодарского края сглаживают сезонные различия, но не изменяют их полностью.

В зависимости от сезонных колебаний удастся установить динамику встречаемости хламидиоза и микоплазмоза среди кошек с условиями проявления определенных клинических признаков, характерных в большей степени для животных южных регионов России. Результаты представлены в таблице 2.

**Таблица 2**

**Встречаемость клинических признаков хламидиоза и микоплазмоза у исследуемой группы кошек (2n=20)**

№	Клинический признак	Хламидиоз, %	Микоплазмоз, %
1	конъюнктивит (общий)	100	90
1.1	серозный конъюнктивит	20	50
1.2	гнойный конъюнктивит	70	30

Продолжение таблицы 2

1.3	фолликулярный конъюнктивит	10	–
2	хемоз (отек конъюнктивы)	80	70
3	гиперемия конъюнктивы	90	80
4	блефароспазм	75	60
5	слезотечение (эпифора)	60	70
6	ринит (выделения из носа)	40	50
7	чихание	30	40
8	Кашель	15	25
9	Повышение температуры	25	20
10	Вялость/отказ от корма	35	30
11	Поражение мочеполовой системы	–	35
12	Хромота (артрит)	–	20
13	Анемия	10	55
14	Кератит	15	–
15	Респираторный дистресс	10	15

Установлено, что ведущим клиническим синдромом при хламидиозе и микоплазмозе является конъюнктивит (100% и 90% соответственно). При этом хламидиоз протекает преимущественно с гнойным конъюнктивитом (70%) и хемозом (80%), тогда как микоплазмоз – с серозным конъюнктивитом (50%), анемией (55%) и поражением мочеполовой системы (35%).

Обсуждение. По итогам проведенной комплексной работы по установлению эпизоотической обстановки по микоплазмозу и хламидиозу кошек удастся выделить, что высокая частота встречаемости заболеваний

обусловлена тремя основными факторами. Во-первых, благоприятные климатические условия с теплой зимой и летом, а также выгодное расположение с морскими границами, обеспечивающее высокую влажность среды. Во-вторых, большая численность бездомных и диких животных, являющихся основным переносчиком хламидий и микоплазм. В-третьих, близкое расположение с крупными центральными городами Российской Федерации, что является риском ввоза инфекций в регион.

Заключение. Возбудители хламидиоза и микоплазмоза представителей семейства кошачьих широко распространены в пределах Краснодарского края, что отрицательно влияет на эпизоотологическую обстановку.

### **Список литературы**

1. Алексеева И.Г. Усовершенствование схемы лечения кошек с клиническими признаками цитопаразитарных инфекций (хламидиоз, микоплазмоз) / И.Г. Алексеева // Каталог научных и инновационных разработок ФГБОУ ВО Омский ГАУ. – Омск: Омский ГАУ, 2024. – С. 1023–1025. – EDN VIJOOS.

2. Бичахчян А.В. Распространение, диагностика и лечение микоплазмоза у кошек / А.В. Бичахчян // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сборник трудов IV международной научно-практической конференции. – Брянск: Брянский ГАУ, 2025. – С. 27–32. – EDN WLIKUI.

3. Бичахчян А.В. Распространение хламидиоза у кошек / А.В. Бичахчян, Н.Н. Гугушвили // Сборник статей по материалам ежегодной научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2024 год: сборник трудов конференции. – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2025. – С. 202–203. – EDN GKPZAB

4. Васильева А.А. Клинический случай. Эндометрит у кошки / А.А. Васильева // Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных. – Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2019. – С. 152–153. – EDN LUFJHV.

5. Васильева К.Р. Изучение частоты выявляемости хламидиоза и микоплазмоза у домашних кошек / К.Р. Васильева // Ветеринарная медицина и практика: сборник научных статей. – Санкт-Петербург: СПбГУВМ, 2024. – С. 6–10. – EDN RJVSEI.

6. Гугушвили Н.Н. Диагностика и дифференциальная диагностика хламидиоза и микоплазмоза у кошек в условиях ветеринарной клиники / Н.Н. Гугушвили, Бичахчян А.В. // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – Краснодар: ФГБНУ КНЦЗВ, 2025. – Т. 14, № 1. – С. 159–162. – EDN VYQBBF.

© Гугушвили Н.Н., Бичахчян А.В., 2026

**СЕКЦИЯ  
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

**ЭВОЛЮЦИЯ УСТОЙЧИВОСТИ: ПАТОГЕНЕЗ ГЛОБАЛЬНОЙ  
АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ И СЦЕНАРИИ РАЗВИТИЯ  
ПАНДЕМИИ РЕЗИСТЕНТНЫХ ИНФЕКЦИЙ К 2050 ГОДУ**

**Аубекеров Галим Гамзатович**

студент

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный  
медицинский университет»

**Аннотация:** Статья посвящена анализу проблемы глобальной антибиотикорезистентности как угрозы общественному здравоохранению. Рассматриваются социально-экономические факторы и практика бесконтрольного применения антибиотиков в Российской Федерации. На основе прогнозов ВОЗ и ретроспективного анализа оцениваются сценарии летальности и экономического ущерба к 2050 году. Предлагаются меры по ужесточению контроля отпуска антибиотиков и внедрению программ рациональной антибиотикотерапии.

**Ключевые слова:** антибиотикорезистентность, устойчивые штаммы, супербактерии, самолечение, безрецептурный отпуск, фармакоэпидемиология, прогноз 2050, пандемия резистентности, ESKAPE-патогены, рациональная фармакотерапия.

**EVOLUTION OF RESISTANCE: PATHOGENESIS OF GLOBAL  
ANTIBIOTIC RESISTANCE AND SCENARIOS FOR THE DEVELOPMENT  
OF A PANDEMIC OF RESISTANT INFECTIONS BY 2050**

**Aubekerov Galim Gamzatovich**

**Abstract:** The article analyzes the problem of global antibiotic resistance as a threat to public health. Socio-economic factors and the practice of uncontrolled use of antibiotics in the Russian Federation are considered. Based on WHO forecasts and a retrospective analysis, scenarios of mortality and economic damage by 2050 are estimated. Measures are proposed to tighten control over the supply of antibiotics and introduce rational antibiotic therapy programs.

**Key words:** antibiotic resistance, resistant strains, superbugs, self-medication, over-the-counter medication, pharmacoepidemiology, prognosis 2050, pandemic resistance, ESKAPE pathogens, rational pharmacotherapy.

В последние десятилетия научное сообщество инфекционистов и микробиологов все чаще обращается к термину «тихая пандемия». Этим термином обозначается неуклонный рост устойчивости патогенных бактерий к антибактериальным препаратам (АБП). Если в XX веке открытие антибиотиков стало величайшим прорывом, снизившим смертность от инфекций на 80–90%, то в XXI веке мы наблюдаем обратный процесс: возбудители эволюционируют быстрее, чем фармацевтическая промышленность успевает создавать новые молекулы.

Глобальная проблема антибиотикорезистентности (АМР) выходит за рамки чисто медицинской науки, превращаясь в социально-экономический вызов. ВОЗ подчеркивает, что без эффективных инструментов профилактики и лечения число людей, умирающих от инфекций, будет неуклонно расти, а такие медицинские вмешательства, как хирургические операции, химиотерапия и трансплантация органов, станут более рискованными [1]. Однако, несмотря на осознание угрозы на высоком уровне, в практическом здравоохранении ситуация остается напряженной, особенно в странах с низкой фармацевтической дисциплиной. Россия в силу ряда исторических и социальных причин занимает одну из лидирующих позиций по уровню потребления антибиотиков без назначения врача, что создает условия для селекции резистентных штаммов. Целью данного обзора является анализ текущего состояния проблемы и построение прогностической модели развития устойчивости к 2050 году с учетом российских реалий.

Развитие устойчивости — это естественный биологический процесс, обусловленный мутациями в геноме бактерий и горизонтальным переносом генов. Однако антропогенный фактор выступает мощнейшим катализатором естественного отбора. Особую тревогу вызывают штаммы ESKAPE [2, с. 169]: *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter species*. Эти патогены демонстрируют множественную лекарственную устойчивость (МЛУ) и являются основной причиной внутрибольничных инфекций. В России, по данным референс-центров по мониторингу резистентности (НИИ АХМ), доля

метициллин-резистентных *S. aureus* (MRSA) в стационарах достигает 40%, а карбапенем-резистентных *P. aeruginosa* — 30–35%.

В отличие от стран Северной Европы (Швеция, Норвегия), где антибиотики отпускаются строго по электронному рецепту и потребление на душу населения минимально, в Российской Федерации сохраняется парадоксальная ситуация. Несмотря на наличие законодательных актов об отпуске по рецепту, практика их реализации крайне низка.

Исследования, проведенные в 2022–2024 годах в регионах, показывают, что до 67% пациентов приобретают антибиотики без консультации врача [3, с. 56]. Мотивацией служат:

- Экономия времени (отказ от посещения поликлиники).
- Предшествующий «успешный» опыт лечения схожих симптомов.
- Высокая доступность препаратов в аптечных сетях.

Бесконтрольный прием приводит к тому, что пациенты используют субтерапевтические дозировки или преждевременно прекращают курс лечения. Это создает в организме «концентрационный градиент», при котором выживают не самые слабые, а те бактерии, которые успели мутировать на начальном этапе воздействия. В результате в популяции циркулируют штаммы, устойчивые к амоксициллину, азитромицину и фторхинолонам — препаратам первой линии.

Прогноз, представленный в отчете O'Neill (2016) [4, с. 2], предусматривает рост летальности до 10 миллионов человек в год к 2050 году. В последующих докладах, в том числе в совместном докладе Межведомственной координационной группы при ООН (IACG, 2019) [5], этот сценарий был признан реалистичным при сохранении текущих тенденций. Ежегодные отчеты ВОЗ о состоянии разработки новых антибиотиков (WHO, 2024) подтверждают, что темпы создания новых препаратов недостаточны для предотвращения этого сценария [1]. Если текущие темпы распространения резистентности сохранятся, то к 2050 году:

1. **Смертность:** До 10 миллионов человек в год будут умирать от инфекций, которые сегодня лечатся за 3–5 дней. Это превысит суммарную ежегодную смертность от рака (8.2 млн) и сахарного диабета (1.5 млн) [4, с. 2].
2. **Экономический ущерб:** Кумулятивные потери мировой экономики составят около 100 триллионов долларов США из-за потери трудоспособности

населения и удорожания медицинской помощи (перевод пациентов на резервные препараты, увеличение койко-дней) [4, с. 3].

**3. Хирургия и травматология:** Рутинные операции (эндопротезирование, кесарево сечение) станут крайне рискованными из-за высокого риска послеоперационных сепсисов, неподдающихся терапии.

Однако стоит уточнить: утверждение о полной утрате клинической эффективности антибиотиков является гиперболой. Резистентность представляет собой спектр фенотипических проявлений. Препараты резерва (карбапенемы, ванкомицин) пока сохраняют активность, но их применение вынужденно расширяется, что приближает момент, когда и они станут неэффективными. К 2050 году ожидается «пост-антибиотиковая эра» для грамотрицательных инфекций, где выбор лекарств будет критически ограничен, а терапия будет строиться на комбинациях устаревших препаратов с адьювантами (ингибиторами ферментов).

Ситуация с антибиотикорезистентностью достигла критической точки. Прогнозы на 2050 год указывают на неотвратимость катастрофы, если не будут предприняты экстренные меры. Решение проблемы лежит не только в плоскости биомедицинских открытий, но и в сфере социальной политики и просвещения.

Для Российской Федерации первоочередными шагами должны стать:

1. Ужесточение контроля административной ответственности за отпуск антибиотиков без рецепта. Законодательная база есть, но в ряде регионов нарушен контроль и правоприменение [3, с. 73].

2. Реализация действующей «Стратегии предупреждения распространения антимикробной резистентности в РФ до 2030 года», включающей обязательное бактериологическое исследование перед назначением препаратов второй линии.

3. Инвестирование в исследования альтернативных антимикробных стратегий, в частности бактериофагов и антимикробных пептидов, которые рассматриваются ВОЗ и ведущими научными центрами как потенциальные инструменты для преодоления резистентности, особенно в отношении грамотрицательных патогенов (карбапенем-резистентные *A. baumannii*, *P. aeruginosa*).

Таким образом, 2050 год станет критической точкой, если человечество так и не осознает, что эффективность антибиотиков – это истощаемый ресурс, и обращаться с ним нужно с предельной осторожностью.

### Список литературы

1. Устойчивость к противомикробным препаратам [Электронный ресурс] // Всемирная организация здравоохранения : официальный сайт. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance> (дата обращения 29.06.2026).
2. Степанова Т.Ф., Катаева Л.В., Посоюзных О.В., Богун А.Г., Кисличкина А.А., Tran T.N. Структура ESKAPE-патогенов, изолированных от пациентов отделения реанимации и интенсивной терапии новорождённых Национального госпиталя педиатрии г. Ханой, Социалистическая Республика Вьетнам // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2023. – Т. 100. – № 2. – С. 168–177. doi: 10.36233/0372-9311-329.
3. Захаренкова П.В. Качественный сравнительный анализ практики применения антибиотиков населением различных регионов Российской Федерации : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук : 3.3.6. Фармакология, клиническая фармакология / Захаренкова Полина Владимировна; – Москва, 2024. – 142 с. URL: [https://www.rudn.ru/storage/media/science\\_dissertation/0bf4726a-9bce-4736-ac6f-ce009483e650/0Xzv98iDUQBHrzNfmlxszyA4k5APgpZ2V7Ec2sX.pdf](https://www.rudn.ru/storage/media/science_dissertation/0bf4726a-9bce-4736-ac6f-ce009483e650/0Xzv98iDUQBHrzNfmlxszyA4k5APgpZ2V7Ec2sX.pdf) (дата обращения 29.06.2026).
4. O'Neill J., 20173071720, English, Miscellaneous, UK, London, Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations, (84 pp.), Wellcome Trust, Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations., (2016) URL: [https://amr-review.org/sites/default/files/160518\\_Final%20paper\\_with%20cover.pdf](https://amr-review.org/sites/default/files/160518_Final%20paper_with%20cover.pdf) (дата обращения 29.06.2026).
5. IACG. No Time to Wait: Securing the future from drug-resistant infections: report to the Secretary-General of the United Nations [Электронный ресурс] / Interagency Coordination Group on Antimicrobial Resistance. – Geneva: World Health Organization, 2019. – 28 p. – URL: <https://www.who.int/publications/i/item/no-time-to-wait-securing-the-future-from-drug-resistant-infections> (дата обращения 29.06.2026).

© Аубекеров Г.Г.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ:  
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Сборник статей

Международной научно-практической конференции,  
состоявшейся 29 июня 2026 г. в г. Петрозаводске.

Ответственные редакторы:

Ивановская И.И., Кузьмина Л.А.

Подписано в печать 02.07.2026.

Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л. 15.35.

МЦНП «НОВАЯ НАУКА»

185002, г. Петрозаводск,

ул. С. Ковалевской, д.16Б, помещ. 35

[office@sciencen.org](mailto:office@sciencen.org)

[www.sciencen.org](http://www.sciencen.org)

16+

**НОВАЯ НАУКА**

Международный центр  
научного партнерства



**NEW SCIENCE**

International Center  
for Scientific Partnership

МЦНП «НОВАЯ НАУКА» - член Международной ассоциации издателей научной литературы  
«Publishers International Linking Association»

## ПРИГЛАШАЕМ К ПУБЛИКАЦИИ

1. в сборниках статей Международных  
и Всероссийских научно-практических конференций  
<https://www.sciencen.org/konferencii/grafik-konferencij/>



2. в сборниках статей Международных  
и Всероссийских научно-исследовательских,  
профессионально-исследовательских конкурсов  
<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-konkursy/grafik-konkursov/>



3. в составе коллективных монографий  
<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-monografii/grafik-monografij/>



<https://sciencen.org/>