

ТОМ 11, №2, 2026

eISSN 2500-1779

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Молодой исследователь Дона

Технические науки / Физико-математические науки / Гуманитарные науки / Биологические науки / Социально-экономические и общественные науки / Медиакоммуникации



www.mid-journal.ru



Молодой исследователь Дона

Теоретический и научно-практический журнал (издается с 2016 г.)
eISSN 2500-1779

Том 11, № 2, 2026

Журнал создан в целях обеспечения современного качества образования на основе сохранения его фундаментальности и соответствия актуальным потребностям личности, общества и государства. Издание призвано способствовать укреплению, расширению целостного научно-информационного пространства России и успешной интеграции его в мировое научное информационное пространство.

В журнале публикуются научные статьи по:

- *техническим наукам;*
- *физико-математическим наукам;*
- *гуманитарным наукам;*
- *биологическим наукам;*
- *социально-экономическим и общественным наукам;*
- *медиакоммуникации.*

<i>Индексация</i>	РИНЦ, CyberLeninka, РГБ
<i>Наименование органа, зарегистрировавшего издание</i>	Свидетельство о регистрации СМИ Эл № ФС77-66530 от 21.07.2016 г., выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций
<i>Учредитель и издатель</i>	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет» (ДГТУ)
<i>Периодичность</i>	6 выпусков в год
<i>Адрес учредителя и издателя</i>	344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1
<i>E-mail</i>	spu-10.2.3@donstu.ru
<i>Телефон</i>	+7 (863) 2–738–508
<i>Сайт</i>	https://mid-journal.ru
<i>Дата выхода в свет</i>	30.04.2026



Редакционная коллегия

Главный редактор, Месхи Бесарион Чохевич, доктор технических наук, профессор, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

выпускающий редактор, Комахидзе Манана Гивиевна, кандидат химических наук, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

заместитель главного редактора, Прокопенко Николай Николаевич, доктор технических наук, профессор, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

ответственный секретарь, Шевченко Надежда Анатольевна, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

Тамаркин Михаил Аркадьевич, доктор технических наук, профессор, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

Марчук Владимир Иванович, доктор технических наук, профессор, Институт сферы обслуживания и предпринимательства, филиал ДГТУ (Российская Федерация);

Языев Батыр Меретович, доктор технических наук, профессор, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

Соловьёв Аркадий Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова (Симферополь, Республика Крым);

Айзикович Сергей Михайлович, доктор физико-математических наук, профессор, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

Заковоротный Вилор Лаврентьевич, доктор технических наук, профессор, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

Наседкин Андрей Викторович, доктор физико-математических наук, профессор, Южный федеральный университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

Карапетянец Алексей Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, Южный федеральный университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

Пахомов Виктор Иванович, доктор технических наук, профессор, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

Лаврентьев Анатолий Александрович, доктор физико-математических наук, профессор, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

Бульгин Юрий Игоревич, доктор технических наук, профессор, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

Шуйский Анатолий Иванович, кандидат технических наук, доцент, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

Пищулина Виктория Владимировна, доктор архитектуры, профессор, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

Сухинов Александр Иванович, доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент РАН, заслуженный деятель науки РФ, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

Пожарский Дмитрий Александрович, доктор физико-математических наук, профессор, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

Павлов Игорь Викторович, доктор физико-математических наук, профессор, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

Симонян Татьяна Владимировна, доктор экономических наук, профессор, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

Минасян Лариса Артуровна, доктор философских наук, профессор, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

Рудская Елена Николаевна, кандидат экономических наук, доцент, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

Исакова Юлия Игоревна, доктор социологических наук, кандидат юридических наук, доцент, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

Муругова Елена Валерьевна, доктор филологических наук, профессор, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

Дружба Ольга Владимировна, доктор исторических наук, профессор, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

Бондаренко Тамара Алексеевна, доктор философских наук, профессор, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

Тазаян Араван Бабкенович, доктор философских наук, профессор, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

Морозова Ольга Михайловна, доктор исторических наук, профессор, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

Абросимова Нина Акоповна, доктор биологических наук, профессор, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

Пономарева Елена Николаевна, доктор биологических наук, профессор, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

Пономарев Сергей Владимирович, доктор биологических наук, профессор, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

Солодовник Любовь Владимировна, доктор философских наук, кандидат социологических наук, профессор, Донской государственной технической университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация).

Содержание

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Обеспечение безопасности производства земляных работ в стесненных условиях на основе анализа опасностей <i>Е.В. Стасева, А.А. Асабина, Д.В. Тутынина, Т.Ю. Колпащикова</i>	5
Ремонт конструкций воздушных судов из композиционных материалов <i>А.А. Шеху, Е.В. Малая</i>	11
Обеспечение мер безопасности при разработке горных пород буровзрывным способом <i>В.А. Боков, Е.В. Стасева, С.Г. Демченко</i>	16
Моделирование аппликатора аппарата ударно-волновой терапии <i>М.А. Борисенко, Н.В. Авилова, Н.А. Цылко</i>	21
Концептуальная разработка системы автовождения на круговом треке полигона для проведения ускоренных испытаний техники производства ООО «КЗ» Ростсельмаш» <i>И.Д. Ершова</i>	25
Анализ функционирования системы пожаротушения воздушных судов <i>Е.В. Колодкин, Е.В. Малая</i>	30
Разработка концепции беспилотного кормоуборочного комбайна <i>И.Д. Ершова</i>	36
Применение предварительного охлаждения воздушных масс в системе кондиционирования воздуха самолета <i>Ю.С. Попова, Е.В. Малая</i>	40
Цифровой блок управления светодиодным освещением <i>И.Д. Ершова, А.А. Лаврентьев</i>	44
Перспективы развития и инновационные подходы проектирования внешней обшивки самолета <i>Е.В. Малая, К.Л. Веденеева</i>	49
Алгоритм коллективного восприятия сцены на основе байесовского решающего правила <i>Е.А. Новиков</i>	54

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Manipulativeness as a Syndrome Component in Various Personality Disorders <i>Anna V. Akeros, Lyudmila V. Kosonozhkina</i>	61
Характеристика речевых нарушений и этапы коррекции при динамической афазии <i>А.А. Дубенцева</i>	65

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Исследование спортивной духовности в контексте произведения «Глобальные перспективы спорта и христианства» <i>Т.С. Оленич, Н.А. Лысиков</i>	70
Защита прав потребителей: современные подходы и проблемы — исследование действующего законодательства и его применения на практике <i>К.П. Челбаев, М.Ш. Абдусаламова</i>	74
Основные проблемы формирования конкурентных преимуществ деятельности организации <i>М.Д. Шалагинова, Л.С. Медведева</i>	77

Исследование дефицита зеленых насаждений и причины его возникновения в г. Ростов-на-Дону <i>Д.А. Шинкаренко, Н.В. Курлов</i>	86
Патенты, охраняющие интеллектуальные права, и их функции <i>А.Н. Максименко, Н.М. Дорошева</i>	92

МЕДИАКОММУНИКАЦИИ

Дизайн серии поздравительных значков «ПрофКот» <i>А.М. Голованова, В.А. Пугач</i>	96
Illustrations and Their Manipulative Significance in the Media <i>Yulia P. Borisova, Elena A. Nikolaeva</i>	100

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 331.45

Обеспечение безопасности производства земляных работ в стесненных условиях на основе анализа опасностей

Е.В. Стасева, А.А. Асабина, Д.В. Тутынина, Т.Ю. Колпащикова

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация

Производство земляных работ представляет собой один из наиболее распространенных видов строительной деятельности и сопряжено с рисками травматизма. Обеспечение безопасности при выполнении таких работ в стесненных условиях городской среды остается актуальной проблемой современности. Объектом исследования выступает производство земляных работ в строительстве. В ходе анализа изучены технологии и условия проведения земляных работ в стесненных условиях. Авторами разработан перечень опасных факторов с соответствующими инженерными решениями (расчетами безопасности), ориентированными на защиту персонала и предотвращение травмоопасных ситуаций на практике.

Ключевые слова: земляные работы, стесненные условия, анализ риска, опасности

Для цитирования. Стасева Е.В., Асабина А.А., Тутынина Д.В., Колпащикова Т.Ю. Обеспечение безопасности производства земляных работ в стесненных условиях на основе анализа опасностей. *Молодой исследователь Дона*. 2026;11(2):5–10.

Ensuring Safety of Earthworks in Confined Spaces Based on Hazard Analysis

Elena V. Staseva, Anna A. Asabina, Darya V. Tutynina, Tatyana Yu. Kolpashchikova

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract

Earthworks are one of the most common types of construction works and are associated with the risk of occupational injury. Ensuring safety of such works in confined urban environment remains a pressing problem today. The article focuses on studying earthworks in construction. In the frame of the analysis, the technologies and conditions for performing earthworks in confined spaces have been investigated. The authors have developed a list of hazardous factors and corresponding engineering solutions (safety calculations) aimed at protecting personnel and preventing injury-causing situations in practice.

Keywords: earthworks, confined spaces, hazard analysis, hazards

For Citation. Staseva EV, Asabina AA, Tutynina DV, Kolpashchikova TYu. Ensuring Safety of Earthworks in Confined Spaces Based on Hazard Analysis. *Young Researcher of Don*. 2026;11(2):5–10.

Введение. Во всем мире строительная отрасль приравнивается к одной из наиболее травмоопасных сфер экономики, поскольку, несмотря на совершенствование технического оснащения производства и условий труда, уровень несчастных случаев (НС) в ней остается высоким [1–3]. Распределение несчастных случаев по ключевым отраслям промышленности за 2023 год свидетельствует, что на строительство приходится 15,8 % всех зарегистрированных случаев (рис. 1). Эта сфера занимает второе место по их общему числу.



Рис. 1. Распределение несчастных случаев с тяжелыми последствиями по видам экономической деятельности в 2023 году (по данным Роструда)¹

Статистические данные о количестве несчастных случаев со смертельным исходом за 2019–2023 гг. показывает отрицательную динамику (рис. 2). Число погибших в 2023 году составило 190 человек, тогда как в 2019 году этот показатель был ниже — 166.

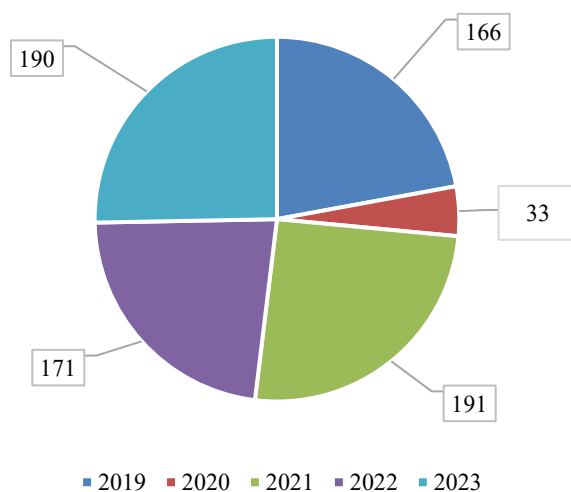


Рис. 2. Статистические данные о количестве несчастных случаев со смертельным исходом за 2019–2023 гг.¹

На диаграмме отражены главные травмирующие факторы в строительстве (рис. 3). Максимальное количество инцидентов приходится на следующие причины: падение с высоты — 28 %, движущиеся машины и механизмы — 14,6 %, дорожно-транспортные происшествия (ДТП) — 14,6 %, обрушения земли и грузов на человека — 13 %.

Выполнение земляных работ представляет собой один из наиболее распространенных видов строительной деятельности. Такие операции в стесненных условиях подразумевают деятельность на площадке с ограниченным пространством и возможностями для размещения материалов, крупногабаритной техники и инструментов. Эти ограничения определяют малые габариты котлована (траншеи) и узкий фронт работ [4].

¹ Состояние условий труда работников организаций Российской Федерации по отдельным видам экономической деятельности. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13264>



Рис. 3. Основные травмирующие факторы в строительстве²

Подобные операции требуют особого подхода и тщательного планирования для гарантии безопасности и эффективности процесса. Они включают разнообразные задачи, такие как рытье, выемка грунта, формирование котлованов, элементов фундамента, прокладка коммуникаций и иные необходимые мероприятия на ограниченной территории.

Основная часть. Обеспечение безопасности при земляных работах выступает важным аспектом, предполагающим строгий контроль на всех уровнях управления. Такие операции охватывают множество процессов, способных спровоцировать происшествия при ненадлежащей организации [5].

Перед стартом земляных работ следует завершить ряд ключевых подготовительных мер [4]:

- разобрать покрытия площадок, дорог, выявить (обнаружить) действующие и недействующие подземные коммуникации;
- выполнить водопонижение (отвод поверхностных вод);
- организовать и обустроить строительную площадку (участок работ).

В состав основных работ по устройству котлована (траншеи) с откосами входят следующие операции:

- разработка грунта котлована (траншеи);
- зачистка дна (при необходимости);
- обратная засыпка грунта;
- уплотнение грунта.

Ключевым этапом в гарантировании безопасности служит выявление всех потенциальных опасностей. На основе анализа технологии и условий земляных работ в стесненных условиях авторами составлен перечень рисков, возникающих при различных видах таких операций, а также соответствующие инженерные решения (расчеты безопасности), изложенные в таблице 1.

Таблица 1

Опасные факторы при производстве различных видов земляных работ в стесненных условиях

Вид работ	Опасные факторы	Инженерные решения (расчеты безопасности)
Проведение погрузочно-разгрузочных работ при зачистке дна котлована с использованием экскаватора	Обрушение грунта	– Расчет откоса на устойчивость и подбор крепления вертикальных стенок выемок. – Расчёт безопасного расстояния от бровки откоса котлована до оси движения транспортных средств.
Проведение работ, связанных с разработкой котлована с использованием экскаватора	Потеря равновесия транспортного средства	Расчет поперечной и продольной устойчивости транспортного средства

² Состояние условий труда работников организаций Российской Федерации по отдельным видам экономической деятельности. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13264>

Шумовое воздействие от работы двигателя экскаватора	Воздействие шума	Определение уровня шума на строительной площадке
Проведение земляных работ, связанных с рытьем траншей и котлованов	Повышенный уровень запыленности и загазованности воздушной среды	Расчет выбросов загрязняющих веществ при пересыпке пылящих материалов (грунт).

Неотъемлемой частью системы управления рисками выступает мониторинг хода работ и последующий анализ [6]. Такой подход позволяет выявить потенциальные опасности, оценить риски, возникающие в ходе выполнения задач, а также разработать действенные меры по охране персонала и предотвращению травмоопасных ситуаций [7]. Значительную роль в повышении безопасности земляных работ играют инженерные решения (расчеты по безопасности), равно как и надзор за соблюдением норм охраны труда, регулярный контроль состояния грунта и конструкций.

Описание проблемы. Во время земляных работ на сотрудников воздействуют разнообразные опасные и вредные производственные факторы: обрушение грунта, падение предметов (или работников) с высоты; работа движущихся машин и механизмов; повышенная загазованность и запыленность воздуха в рабочей зоне; пониженная или повышенная температура, влажность и скорость воздушных потоков; повышенный уровень шума и вибрации; недостаточная освещенность зоны; острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях инструментов и оборудования [5, 8].

По итогам анализа угроз установлено, что земляные работы в стесненных условиях порождают повышенный риск. Травматизм здесь связан с деятельностью в зоне особой опасности, где:

- возможно обрушение грунта;
- транспортное средство может опрокинуться из-за неустойчивого положения;
- наблюдается повышенный уровень шума;
- присутствует повышенная запыленность и загазованность.

Для гарантии безопасности земляных работ в стесненных условиях требуется провести дополнительные инженерные расчеты, включая [9]:

- расчет откоса на устойчивость;
- расчет безопасного расстояния от бровки откоса котлована до оси движения транспортных средств;
- расчет поперечной и продольной устойчивости транспортного средства;
- определение уровня шума;
- расчет выбросов загрязняющих веществ при пересыпке пылящих материалов (грунт).

Устойчивость грунта и избежание обрушения достигаются двумя методами: формированием откосов или установкой креплений. При земляных работах почва рыхлится, ее структура разрушается, теряется связность между частицами, что порождает угрозу обвала во время разработки, если не реализовать адекватные меры. Риск обрушения грунта нарастает пропорционально глубине выемки.

Расчет откоса на устойчивость. Обрушение или проседание грунта — распространенное явление, возникающее при несоблюдении правил безопасности. На основе такого расчета определяется безопасное расстояние от бровки откоса котлована до оси движения транспортных средств. Чтобы гарантировать устойчивость и предотвратить разрушения, следует применять крепление вертикальных стенок. В зависимости от цели котлована (траншеи), его глубины, характеристик грунта и локальных условий крепление выполняют шпунтовым, анкерным, распорным или подкосным методами.

Расчет безопасного расстояния от бровки откоса котлована до оси движения транспортных средств. Для минимизации риска обрушения откосов и защиты персонала необходимо выдерживать минимальное расстояние от края котлована (бровки откоса) до оси движения строительной техники.

Расчет поперечной и продольной устойчивости транспортного средства. При оценке поперечной и продольной устойчивости транспортного средства для соблюдения условий поперечной стабильности экскаватор дополнительно оснащают противовесами, избегая таким образом аварий. Противовес для экскаватора представляет собой дополнительный груз, монтируемый на жестко закрепленной к поворотной платформе консоли. Если машина не поворотная, груз фиксируют непосредственно на раме. Функция противовеса — компенсировать усилие от поднимаемого груза и повысить стабильность в процессе эксплуатации. Для достижения требуемого веса консоль заполняют балластом.

Определение уровня шума. Постоянный шум усиливает психическую возбудимость, вызывая расстройства нервной системы, хроническую бессонницу, проблемы со слухом, сердечные заболевания и неврозы. С целью снижения шума рекомендуют применять средства индивидуальной защиты — беруши. Для ограничения распространения шума целесообразно возводить временные шумозащитные барьеры высотой 3–4 метра [10].

Расчет выбросов загрязняющих веществ при пересыпке пылящих материалов (грунт). Необходимо контролировать состояние воздуха и снабжать работников средствами индивидуальной защиты, чтобы предотвратить раздражение слизистых и аллергические реакции. Кроме того, пылящие материалы увлажняют перед пересыпкой.

Заключение. Обеспечение безопасности при земляных работах — это многогранный процесс, предполагающий системный подход и непрерывное совершенствование. Внедрение современных методов анализа и управления рисками не только снижает вероятность инцидентов, но и повышает результативность задач.

На основе изучения статистических данных, технологического процесса и инженерных расчетов в данной работе предложены меры по уменьшению воздействия опасностей во время земляных работ в стесненных условиях и по укреплению безопасности.

Список литературы

1. Филатова С.В., Стасева Е.В. Проблемы травматизма и охраны труда в строительстве. В: *Труды третьей международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы безопасности жизнедеятельности и экологии»*, Тверь, 30 марта – 02 апреля 2017 года. Тверь: Тверской государственный технический университет; 2017. С. 91–94.
2. Сазонова А.М., Гурт Д.П., Квиткина М.В., Стасева Е.В. Исследование и анализ травматизма в сфере дорожного строительства. *Наука и техника транспорта*. 2021;(3):111–116. https://doi.org/10.53883/20749325_2021_03_111
3. Насибян Д.А., Нихаева А.В., Стасева Е.В. Актуальные вопросы травмобезопасности в строительстве. В: *Труды Юбилейной Международной научно-практической конференции «Техносферная безопасность, надежность, качество, энерго- и ресурсосбережение»*, Ростов-на-Дону – Новомихайловский, 10–14 сентября 2018 года. Том Выпуск XX, Том 1. Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет; 2018. С. 269–275.
4. *Типовая технологическая карта. Земляные работы в стесненных условиях. Устройство малых котлованов и траншей*. URL: <https://pubdoc.ru/doc/261071/zemlyanye-raboty-v-stesnennyh-usloviyah> (дата обращения: 18.02.2026).
5. *Об утверждении правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте*. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 883н от 11 декабря 2020 года. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=501440> (дата обращения: 18.02.2026).
6. Кужелева М.В., Пушенко С.Л., Стасева Е.В. *Совершенствование системы управления охраной труда на основе теории риск-менеджмента*. Монография. Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет; 2023. 117 с.
7. Стасева Е.В., Турянская Е.И., Стасев Е.В. Актуальные вопросы повышения качества дорожного строительства в целях обеспечения безопасности. В: *Труды национальной научно-практической конференции «Актуальные проблемы науки и техники»*, Ростов-на-Дону, 25–27 марта 2020 года. Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет; 2020. С. 319–320.
8. ГОСТ 12.0.003–2015. *Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация*. Консультант Плюс. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 18.02.2026).
9. Пушенко С.Л., Демченко С.Г., Нихаева А.В., Пушенко А.С., Руденко В.В., Стасева Е.В. *Безопасность жизнедеятельности. Организационно-правовые основы охраны труда*. Учебное пособие. Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет; 2020. 95 с.
10. Стасева Е.В. *Устройства по защите от шума на предприятии строительного комплекса*. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № RU 2022623677, № 2022623606. 2022.

Об авторах:

Елена Владимировна Стасева, кандидат технических наук, доцент кафедры «Производственная безопасность» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), elena_staseva@mail.ru

Анна Александровна Асабина, студент кафедры «Производственная безопасность» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), annaasa02@mail.ru

Дарья Владимировна Тутынина, студент кафедры «Производственная безопасность» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), dashabes.2003@icloud.com

Татьяна Юрьевна Колпашикова, студент кафедры «Производственная безопасность» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), kolpaschikova03@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Elena V. Staseva, Cand. Sci (Engineering), Associate Professor of the Industrial Safety Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), elena_staseva@mail.ru

Anna A. Asabina, Student of the Industrial Safety Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), annaasa02@mail.ru

Darya V. Tutynina, Student of the Industrial Safety Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), dashabes.2003@icloud.com

Tatyana Yu. Kolpashchikova, Student of the Industrial Safety Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), kolpaschikova03@mail.ru

Conflict of Interest Statement: the authors declare no conflict of interest.

All authors have read and approved the final manuscript.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 629.7.03

Ремонт конструкций воздушных судов из композиционных материалов

А.А. Шеху, Е.В. Малая

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация

В статье рассматриваются методы и технологии, применяющиеся при ремонте конструкций воздушных судов, выполненных из композиционных материалов. В связи с ростом использования композитов в авиационной промышленности — вопросы диагностики повреждений, восстановления целостности и долговечности подобных конструкций приобретают особую значимость. Определены основные методы диагностики повреждений, технологии ремонта, а также современные тенденции в области восстановления прочностных характеристик композитных структур.

Ключевые слова: ремонт, композиционные материалы, авиация, диагностика, ультразвуковая диагностика, деламация, полимерные композиты, восстановление структур, безопасность, прочность

Для цитирования. Шеху А.А., Малая Е.В. Ремонт конструкций воздушных судов из композиционных материалов. *Молодой исследователь Дона*. 2026;11(2):11–15.

Repair of Aircraft Structures Made of Composite Materials

Ahmad A. Shehu, Elena V. Malaya

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract

The article studies the methods and technologies used in the repair of aircraft structures made of composite materials. Due to increasing use of composite materials in the aviation industry, the issues of damage detection in such structures, restoration of their integrity, and durability are becoming increasingly important. The article identifies the main methods of damage detection, repair technologies, and current trends in restoring the strength properties of composite structures.

Keywords: repair, composite materials, aviation, detection, ultrasonic testing, delamination, polymer composites, restoration of structures, safety, mechanical strength

For Citation. Shehu AA, Malaya EV. Repair of Aircraft Structures Made of Composite Materials. *Young Researcher of Don*. 2026;11(2):11–15.

Введение. Композитные материалы, такие как соты или заполненные пеной конструкции, обычно применяются в отдельных частях самолёта для достижения баланса между снижением массы и структурной целостностью. Доля сотовых конструкций варьируется в зависимости от типа самолёта, его конструкции и конкретных компонентов [1]. Современные воздушные суда в значительной степени зависят от композитов, поскольку они обеспечивают высокую прочность при минимальной массе. Вместе с тем эксплуатационные нагрузки, воздействие окружающей среды и механические повреждения требуют эффективных методов ремонта — в отличие от традиционных металлических конструкций, ремонт композитов представляет собой более сложную процедуру, включающую детальную диагностику и применение специализированных технологий.

Композиты продолжают использоваться для создания крупногабаритных и высокоинтегрированных узлов как в автомобильной, так и в аэрокосмической промышленности. Автобусы Wrightbus New Routemaster для Лондона и самолёты Bombardier C-Series служат наглядными примерами пропитанных смолой композитных компонентов, разработанных и изготовленных в Северной Ирландии. Масштаб и степень интеграции таких изделий делают их замену особенно дорогостоящей и затруднительной при обнаружении повреждений или производственных дефектов. Следовательно, экономически эффективные методы ремонта критически важны как на этапе производства, так и в процессе технического обслуживания в течение всего срока службы.

Для восстановления композитных конструкций применяют различные подходы, выбор которых определяется не только конструктивными и эксплуатационными требованиями, но и длительностью операций, стоимостью и трудозатратами. Традиционные методы механического крепления направлены на быстрое восстановление прочности на сжатие и устойчивости к боковому выпучиванию, однако они усиливают концентрацию напряжений в просверленных отверстиях и приводят к избыточной массе. В качестве альтернативы клеевые соединения могут быть эффективными — они минимально влияют на профиль поверхности, но часто требуют значительной подготовки поверхности. Скошенные клеевые швы теоретически обеспечивают оптимальное восстановление прочности при минимальном увеличении массы и с сохранением профиля поверхности, но их выполнение предполагает существенное удаление материала и тщательную подготовку — процессы дорогостоящие, трудоёмкие и требующие высокой квалификации. В связи с этим возрастает интерес к быстрому и малоинвазивному инъекционному ремонту [3].

Цель исследования — проанализировать существующие методы диагностики и ремонта композитных конструкций воздушных судов, а также определить наиболее эффективные технологические подходы к восстановлению их прочностных и эксплуатационных характеристик.

Основная часть. Заливка смолой (Resin Injection Repair) применяется при локальных повреждениях, когда общая структура материала сохранена, но имеются микротрещины или небольшие расслоения. Метод заключается во введении специальной эпоксидной или полиуретановой смолы в зону дефекта, что позволяет восстановить целостность материала и предотвратить дальнейшее развитие дефектов.

Данный способ широко используется для ремонта деламинатов и небольших пустот, образовавшихся вследствие механического воздействия. Процесс включает несколько этапов:

- подготовка поверхности и выявление границ повреждения;
- создание отверстий для введения смолы;
- вакуумирование для удаления воздуха и заполнения пустот;
- контролируемая полимеризация при оптимальной температуре и давлении.

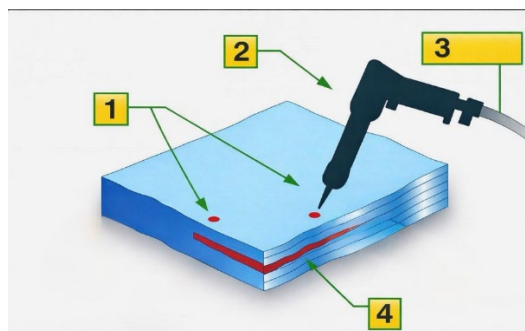


Рис. 1. Заливка смолой: 1 — просверленные отверстия; 2 — инъекционный пистолет; 3 — давление воздуха — 20 фунтов на квадратный дюйм; 4 — впрыскиваемая смола [2]

Преимуществами данного подхода являются минимальное вмешательство в структуру материала, сохранение механических характеристик и относительная технологичность выполнения. Однако область применения метода ограничена незначительными повреждениями и он не пригоден для восстановления при серьёзных разрушениях композитной структуры.

Слоевое восстановление (Scarf Repair) — один из наиболее результативных при ремонте композитов способов, особенно в случаях значительных дефектов, захватывающих несколько слоёв. Суть метода заключается в поэтапном удалении повреждённых слоёв под заданным углом, что обеспечивает плавный переход между оригинальным и восстанавливаемым участком. После подготовки в повреждённую зону послойно укладывают новые композитные пластины с применением клеевых систем и вакуумной прессовки.

Композитные материалы подвержены разнообразным типам повреждений; основные из них включают:

- деликвесцентные микротрещины;
- разделение слоёв (деламинация);
- волокнистые разрывы;
- ударные повреждения.

Методы ремонта композитных конструкций. Ремонт элементов авиационных конструкций из композиционных материалов предполагает выполнение нескольких ключевых операций:

- очистка повреждённого участка;
- удаление разрушенной части материала;
- нанесение заплаты или послойная замена композиционного слоя;
- применение адгезивных составов и прессование;
- термообработка для фиксации восстановленного участка.

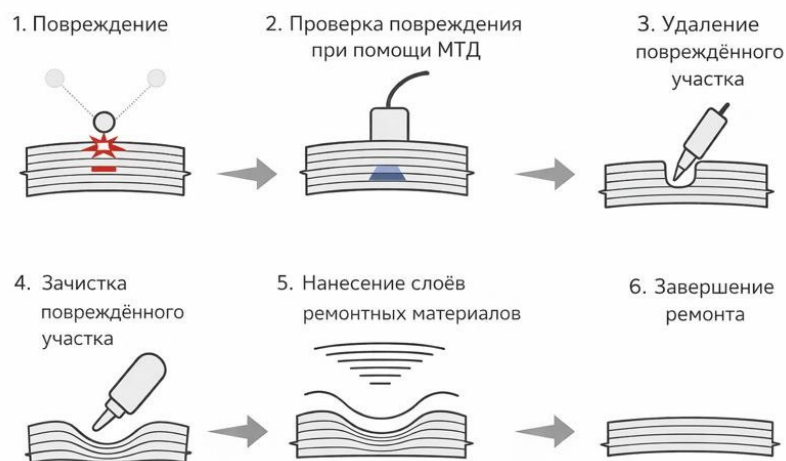


Рис. 2. Процесс ремонта шва для поврежденных композитных материалов

Основные этапы слоевого восстановления:

- определение границ повреждения и подготовка ремонтируемого участка;
- удаление поврежденных слоев материала под оптимальным углом (обычно 5:1 или 10:1 в зависимости от требований);
- послойное нанесение новых композитных материалов с ориентацией волокон, соответствующей исходной конструкции;
- прессование и термообработка для достижения прочности и адгезии нового слоя.

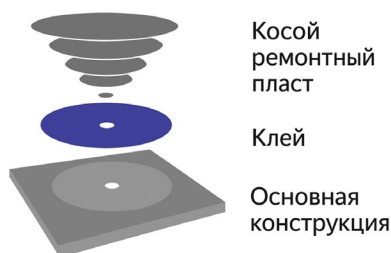


Рис. 3. Ремонт композитных материалов методом заплатки-шарфа

Преимущества метода:

- высокая механическая прочность восстановленного участка;
- минимальное влияние на аэродинамические характеристики конструкции;
- возможность восстановления сложных геометрических форм.

Однако данный метод требует высокой точности выполнения и применения специализированного оборудования, что делает его более сложным по сравнению с другими способами ремонта.

Латочный ремонт (Patch Repair) — один из наиболее распространённых методов восстановления композитных конструкций при значительных повреждениях, когда требуется замена части материала без демонтажа всей конструкции. Метод заключается в установке заплат (латок) на повреждённую область с использованием клеевых составов, а также болтовых или заклёпочных соединений. В зависимости от характера дефекта латочный ремонт может выполняться с наружной стороны конструкции (наружная заплатка) либо с обеих сторон повреждённого участка (двусторонняя заплатка).

Основные этапы латочного ремонта:

- определение границ повреждения и подготовка поверхности (очистка, шлифовка);
- изготовление заплаты из аналогичного композиционного материала;
- нанесение клеевого состава и установка заплаты с последующей прессовкой;
- альтернативный вариант — механическое крепление (например, с использованием заклёпок);
- термическая обработка для закрепления материала и восстановления прочностных характеристик.

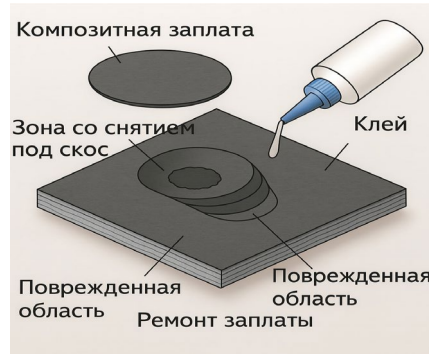


Рис. 4. Латочный ремонт

Преимущества метода:

- возможность восстановления значительных повреждений без полной замены детали;
- относительная простота и скорость выполнения ремонта;
- высокая прочность соединения при корректном подборе материалов.

Вместе с тем латочный ремонт может изменить распределение нагрузок в конструкции и требует точных расчётов, чтобы исключить ослабление механических характеристик воздушного судна.

Современные тенденции в области ремонта композитных материалов. С развитием технологий растёт применение автоматизированных и роботизированных систем для диагностики и восстановления композитных конструкций. Использование 3D-печати и новых полимерных материалов позволяет ускорить и удешевить процессы ремонта. Ведутся также исследования самовосстанавливающихся композиционных материалов, способных автоматически заполнять трещины и микроповреждения.

Композитные материалы стали предпочтительными в аэрокосмической промышленности, ветроэнергетике и современном строительстве благодаря своей малой массе, высокой удельной прочности и широким возможностям конструирования. Вместе с тем вибрационное поведение композитных конструкций под динамическими нагрузками характеризуется значительной анизотропией, сложными демпфирующими механизмами и эффектами межмасштабной связи — это создаёт серьёзные вызовы для их динамических характеристик, усталостной надёжности и шумоподавления.

Этот специальный выпуск журнала «Материалы» посвящён вибрационному поведению композитных конструкций и призван объединить наиболее инновационные теоретические достижения, методы численного моделирования и экспериментальные методики характеристики в данной области. Особое внимание уделено контролю и оптимизации вибраций, включая технологии пассивного и активного управления, применение интеллектуальных материалов и оптимизацию с использованием машинного обучения. В выпуске приветствуются оригинальные исследования современных композитных систем и их инженерных приложений.

Ремонт композитных конструкций воздушных судов — сложный и многоступенчатый процесс, требующий высокой точности и специализированных знаний. Применение передовых методов диагностики, таких как ультразвуковая дефектоскопия, термография и рентгеновская томография, позволяет выявлять даже скрытые дефекты, способные привести к критическим повреждениям в эксплуатации.

Современные технологии ремонта — заливка смолой, послойное восстановление и латочный ремонт — обеспечивают надёжное восстановление прочностных характеристик конструкции и продление срока службы воздушного судна. Однако каждый метод имеет ограничения и должен выбираться с учётом типа и масштаба повреждения.

Инновационные разработки в области композитных материалов — самовосстанавливающиеся полимерные структуры и автоматизированные ремонтные системы — открывают новые перспективы для авиационной промышленности. Применение роботизированных комплексов и 3D-печати повышает точность и эффективность ремонтных работ.

Внедрение новых технологий и совершенствование существующих методов ремонта критически важны для поддержания безопасности и надёжности воздушных судов. В условиях роста применения композитных материалов в авиации дальнейшие исследования будут способствовать созданию более совершенных и экономически эффективных решений для обслуживания и восстановления авиационных конструкций.

Ремонт композитных конструкций воздушных судов остаётся технологически насыщенным процессом, требующим точных методов диагностики и высокотехнологичных решений. Современные подходы к диагностике и ремонту позволяют существенно продлить срок службы авиационных конструкций и повысить безопасность полётов.

Заключение. Ремонт конструкций воздушных судов из композиционных материалов представляет собой сложный технологический процесс, требующий применения высокоточных диагностических методов и специализированных технологий восстановления. Рассмотренные методы — заливка смолой, послойное восстановление и латочный ремонт — обеспечивают эффективное возвращение прочностных характеристик и продление ресурса авиационных конструкций. Современные тенденции, включая автоматизацию ремонтных процессов, использование 3D-печати и развитие самовосстанавливающихся материалов, открывают перспективы для повышения надёжности и экономичности технического обслуживания. В дальнейшем совершенствование технологий ремонта будет играть ключевую роль в обеспечении безопасности полётов и устойчивого развития авиационной отрасли.

Список литературы

1. Шеху А.А., Малая Е.В. Методы контроля сотовых структур авиационного оборудования в рабочем состоянии. В: *Сборник статей Международной научно-практической конференции «Современные исследования и тренды в науке»*. Пенза, 25 января 2024 год. Пенза: МЦНС «Наука и просвещение»; 2024. С. 44–46. URL: <https://naukaip.ru/wp-content/uploads/2024/01/MK-1923.pdf> (дата обращения: 12.01.2026).
2. *Aircraft Systems Tech. Damage Classification in Sandwich Composite Structures*. URL: <https://www.aircraftsystemstech.com/2019/06/damage-classification-sandwich.html> (дата обращения: 06.2019).
3. Pierce RS, Campbell WC, Falzon BG. Injection Repair of Composites for Automotive and Aerospace Applications. In: *Proceedings of the 21st International Conference on Composite Materials. Xi'an, August 20–25, 2017*. URL: https://www.researchgate.net/publication/319310174_Injection_repair_of_composites_for_automotive_and_aerospace_applications (дата обращения: 12.01.2026).

Об авторах:

Ахмад Адаму Шеху, магистрант кафедры «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и наземного оборудования» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), ahmerdrarer@gmail.com

Елена Викторовна Малая, кандидат технических наук, доцент кафедры «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и наземного оборудования» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), elevicma@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Ahmad Adamu Shehu, Master's Degree Student of the Department of Technical Operation of Aircraft and Ground Equipment, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), ahmerdrarer@gmail.com

Elena V. Malaya, Cand.Sci. (Engineering), Associate Professor of the Department of Technical Operation of Aircraft and Ground Equipment, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), elevicma@mail.ru

Conflict of Interest Statement: the authors declare no conflict of interest.

All authors have read and approved the final manuscript.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 331.45

Обеспечение мер безопасности при разработке горных пород буровзрывным способом

В.А. Боков, Е.В. Стасева, С.Г. Демченко

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация

Вопросы охраны труда в горнодобывающей отрасли остаются весьма актуальными на сегодняшний день. Повышенные показатели травматизма при вскрыше и разработке горных массивов подчёркивают важность поиска инновационных решений для минимизации подобных рисков. В настоящей работе приведён анализ данных производственного контроля за соблюдением норм охраны труда во время буровзрывных операций. Выявлены типичные отклонения от требований безопасности. Кроме того, представлено обоснование необходимости мер по предотвращению опасностей и повышению уровня защиты персонала.

Ключевые слова: охрана труда, безопасность, нарушения, травматизм, производственный контроль

Для цитирования. Боков В.А., Стасева Е.В., Демченко С.Г. Обеспечение мер безопасности при разработке горных пород буровзрывным способом. *Молодой исследователь Дона*. 2026;11(2):16–20.

Ensuring Safety Compliance in Rock Mining Performed by Drill and Blast Method

Victor A. Bokov, Elena V. Staseva, Sergey G. Demchenko

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract

Occupational safety issues in the mining industry are highly relevant today. Increased occupational injury rates during stripping and mining operations highlight the importance of finding innovative solutions to minimize such hazards. The paper analyses data of industrial monitoring for the compliance with occupational safety standards during drilling and blasting operations. Typical divergences from safety requirements were identified. Furthermore, the rationale for implementing measures on preventing hazards and enhancing the level of personnel protection was presented.

Keywords: labour protection, safety, violations, injuries, industrial monitoring

For Citation. Bokov VA, Staseva EV, Demchenko SG. Ensuring Safety Compliance in Rock Mining Performed by Drill and Blast Method. *Young Researcher of Don*. 2026;11(2):16–20.

Введение. Горнодобывающая промышленность играет ключевую роль в современном обществе, обеспечивая необходимые ресурсы, однако деятельность в карьерах и шахтах сопряжена с повышенным риском травматизма. Рабочие этой отрасли подвергаются различным угрозам — от взрывов и обвалов до иных опасностей, — что придает вопросам охраны труда особую значимость и актуальность [1]. Безопасность в сфере буровзрывных работ приобретает критическое значение с учетом присущих данной отрасли рисков.

Горно-геологические условия месторождения оказывают определяющее влияние: глубина залегания полезного ископаемого и прочность пород задают рамки для безопасного проведения взрывных операций. Объемы подобных работ зависят от производственных нужд и степени обеспечения норм безопасности. В итоге возникает потребность в создании и реализации мер по обеспечению безопасности при разработке взрывных работ буровзрывным методом.

Цель исследования — оценить текущее состояние охраны труда на горнодобывающем предприятии и предложить мероприятия по предотвращению отклонений от требований безопасности во время буровзрывных работ.

Задачи исследования:

- осуществить анализ производственного контроля за охраной труда при буровзрывных работах;
- выявить типичные нарушения норм безопасности;
- аргументировать необходимость профилактических мер;
- сформулировать рекомендации по минимизации рисков и повышению безопасности труда;
- разработать предложения по внедрению и мониторингу выполнения намеченных действий.

Описание проблемы. Высокий уровень травм и инцидентов при операциях со взрывчатыми веществами подчеркивает важность комплексного подхода к решению этой задачи. К примеру, в Ленинградской области годовой объем добычи общераспространенных полезных ископаемых составляет около 25–30 миллионов м³, что обязывает специалистов тщательно отбирать типы взрывчатки и схемы зарядов, напрямую воздействуя на надежность и результативность подрывных работ.

Проблемы охраны труда в буровзрывной сфере требуют непрерывного контроля и целенаправленного управления на всех уровнях. В настоящей работе проведен анализ охраны труда на предприятии АО «Орика СиАйЭс», что позволило обнаружить ключевые слабости в существующих процедурах и выработать план их преодоления. Убежденность в приоритете защиты персонала акцентирует необходимость систематической оценки и совершенствования мер безопасности. Углубление таких усилий способно не только снизить частоту происшествий, но и усилить корпоративную культуру, стимулируя рост производительности и лояльности сотрудников в этой рискованной отрасли [2, 3].

Основная часть. В работе выполнен анализ состояния охраны труда по результатам производственного контроля (ПК) на АО «Орика СиАйЭс» на буровзрывном участке производства работ.

Несчастные случаи на предприятии АО «Орика СиАйЭс» в более 42 % случаев вызваны такими причинами как: неисправность оборудования; плохое состояние рабочих мест и нарушения требований охраны труда. Система производственного контроля направлена на регулярные проверки состояния безопасности на рабочих местах для оценки эффективности управления охраной труда и предотвращения инцидентов [4, 5].

Для подробного анализа состояния охраны труда на буровзрывном участке АО «Орика СиАйЭс» проведен анализ данных производственного контроля. Нарушения классифицированы по следующим категориям: документация, культура производства, безопасность технологического процесса, пожарная безопасность, безопасность оборудования, состояние зданий и сооружений, экологическая безопасность и электробезопасность [5]. Результаты анализа основаны на этой классификации.

Все нарушения, обнаруженные при проведении производственного контроля, распределены по направлениям в соответствии с предложенной классификацией (таблица 1).

Таблица 1

Количество нарушений охраны труда по направлениям контроля на буровзрывном участке

№	Направления контроля	Количество нарушений по месяцам												Всего
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Документация	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	3
2	Культура производства	3	0	1	4	4	1	0	4	0	3	0	2	22
3	Безопасность технологического процесса	1	1	2	0	2	2	1	2	3	0	2	0	16
4	Пожарная безопасность	0	0	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	6
5	Безопасность оборудования	5	1	3	2	1	1	6	2	4	5	0	7	37
6	Состояние зданий и сооружений	0	3	1	1	2	1	2	0	2	1	1	2	16
7	Экологическая безопасность	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	6
8	Электробезопасность	1	0	0	2	1	1	1	0	0	2	1	1	10
	Итого:													116

Распределение нарушений требований охраны труда по направлениям контроля на буровзрывном участке представлено на рис. 1.

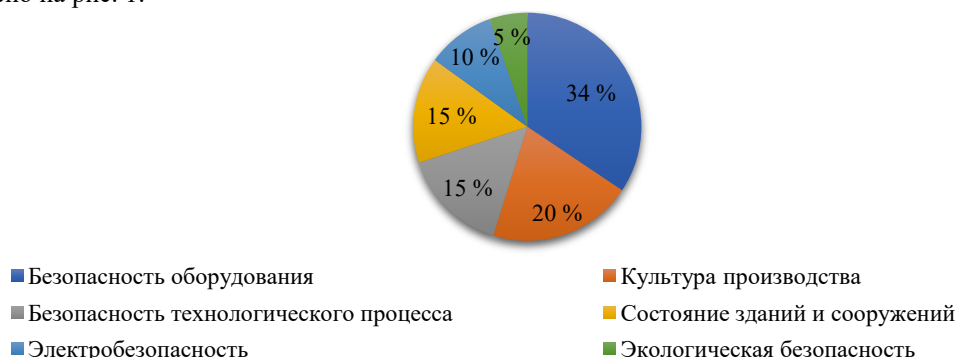


Рис. 1. Анализ нарушений требований охраны труда по направлениям контроля на буровзрывном участке

Анализ нарушений требований охраны труда по направлениям контроля на буровзрывном участке (рис. 1) выполнен авторами по данным производственного контроля представленных службой охраны труда АО «Орика СиАйЭс» (данные протоколов и журнала учета нарушений охраны труда).

На основе данных таблицы 1 и рис. 1 можно выделить основные направления нарушений охраны труда на предприятии:

- культура производства — 14 % нарушений;
- безопасность технологического процесса — 14 % нарушений;
- безопасность оборудования — 32 % нарушений;
- состояние зданий и сооружений — 14 % нарушений.

Анализ выявил ключевые проблемы: нарушения культуры производства, безопасности технологического процесса, безопасности оборудования и состояния зданий.

В соответствии с методикой [4, 5] проведена оценка рисков нарушений требований охраны труда (ОТ) на основе данных производственного контроля (ПК). Данная методика включает анализ потенциальной опасности нарушений, подсчет количества нежелательных событий и тяжести их последствий. Рассчитывается общий риск, связанный с нарушениями ОТ и ПБ, в зависимости от вероятности их возникновения и тяжести последствий. Бальная оценка значимости нарушений представлена в таблице 2.

Ошибки, неисправности оборудования и инциденты увеличивают опасности на производстве. Основная задача — анализ условий, способствующих авариям и травматизму, а также организация работы системы управления охраной труда (СУОТ) для предотвращения этих явлений.

Для идентификации факторов риска использованы данные ПК о количестве нарушений требований охраны труда на буровзрывном участке АО «Орика СиАйЭс» (таблица 1). Соотношение количества нарушений требований охраны труда на буровзрывном участке по степени риска представлено в таблице 2.

Таблица 2

Соотношение количества нарушений требований охраны труда на буровзрывном участке по степени риска АО «Орика СиАйЭс»

№п/п	Направления контроля	Степень риска (баллы)							Σ
		1	2	3	4	5	6	7	
1	Документация	1	1	0	1	0	0	0	3
2	Культура производства	10	6	1	2	2	1	0	22
3	Безопасность технологического процесса	9	1	2	0	2	2	0	16
4	Пожарная безопасность	2	0	2	1	1	0	0	6
5	Безопасность оборудования	16	14	3	2	1	1	0	37
6	Состояние зданий и сооружений	9	3	1	1	2	0	0	16
7	Экологическая безопасность	5	0	1	0	0	0	0	6
8	Электробезопасность	3	4	0	2	1	0	0	10

На основании выполненных расчетов составлена карта рисков по результатам производственного контроля (таблица 3).

Таблица 3

Карта рисков по результатам производственного контроля

Буровзрывной участок АО «Орика СиАйЭс»	Количество нарушений по видам	Бальная оценка тяжести последствий нарушения требований ОТ, баллы							Итоговые значения рисков (ПК)
		1	2	3	4	5	6	7	
Виды нарушений		Значения весовых коэффициентов (ПК)							
Документация	3	0,33	0,33	0,33	–	–	–	–	2,49
Культура производства	22	0,45	0,32	0,05	0,11	0,11	0,05	–	3,58
Безопасность технологического процесса	16	0,56	0,06	0,13	–	0,13	0,12	–	3,16
Пожарная безопасность	6	0,33	–	0,33	0,17	0,17	–	–	3,73
Безопасность оборудования	37	0,43	0,38	0,08	0,05	0,03	0,03	–	2,35
Состояние зданий и сооружений	16	0,56	0,17	0,07	0,07	0,13	–	–	2,85

Экологическая безопасность	6	0,83	–	0,17	–	–	–	–	1,46
Электробезопасность	10	0,3	0,4	–	0,2	0,1	–	–	2,58
Всего	135								

Рассуждения. Наивысший риск наблюдается в направлениях контроля: «культура производства», «безопасность оборудования», «пожарная безопасность» и «состояние зданий».

На основе расчетов риска и шкалы оценки значимости (таблица 3) разрабатываются управленческие решения для предотвращения угроз и улучшения ситуации в наиболее проблемных областях [5].

К примеру, дополнительные занятия, инструктажи, обеспечение эффективными средствами индивидуальной защиты и средствами коллективной защиты, а также применение санкций помогут в управлении производственными угрозами [6, 7].

Для достижения существенных улучшений в культуре производства и общей эффективности работы предприятия требуется комплексный подход, охватывающий различные аспекты его деятельности. Ключевым элементом этого процесса является обучение и тренинги для сотрудников. Регулярные семинары и занятия по вопросам культуры производства, стандартам качества и повышению эффективности не только обновляют знания работников, но и помогают их закрепить. Это формирует атмосферу постоянного обучения и развития, что в свою очередь способствует росту профессиональных навыков персонала [8].

Также важно уделить внимание системе мотивации. Внедрение поощрений для сотрудников, демонстрирующих высокие стандарты качества и эффективности, станет мощным стимулом. Это поможет им быть более мотивированными в добросовестном выполнении задач и стремлении к самосовершенствованию. Признание достижений формирует положительный климат в коллективе и укрепляет командный дух.

Не менее значимым является создание эффективной обратной связи между сотрудниками и руководством. Открытые каналы коммуникации помогут избежать недопонимания и улучшить взаимодействие внутри команды. Анонимные опросы позволят работникам честно выразить мнение о текущих условиях труда и предложить идеи по их улучшению. Это не только повысит уровень вовлеченности, но и даст возможность руководству оперативно реагировать на возникающие проблемы.

Регулярный мониторинг процессов также играет важную роль в поддержании высокого уровня культуры производства. Это включает контроль за выполнением стандартов качества и обеспечение надежности оборудования. Проведение регулярных проверок и технического обслуживания позволит предотвратить возможные инциденты, а анализ причин и последствий таких событий поможет избежать их повторения в будущем [9].

Пожарная безопасность — еще один важный аспект, требующий внимания. Систематическое обучение сотрудников по вопросам пожарной защиты, разработка плана эвакуации и регулярное тестирование противопожарных систем создадут безопасную рабочую среду. Определение пожароопасных зон с соответствующей маркировкой также поможет минимизировать угрозы.

Состояние зданий и инфраструктуры предприятия имеет большое значение для создания комфортных условий труда. Регулярные обследования состояния зданий позволят выявить необходимость ремонта, а планы по обновлению инфраструктуры обеспечат современное оборудование для работы сотрудников. Создание удобных помещений для отдыха, кухни и улучшение санитарных условий повысят уровень удовлетворенности работников.

Внедрение энергосберегающих технологий при ремонте зданий не только снизит затраты на эксплуатацию, но также продемонстрирует заботу о экологии и устойчивом развитии предприятия [10].

Таким образом, комплексный подход к улучшению культуры производства включает обучение сотрудников, мотивацию, обратную связь, безопасность оборудования и зданий, а также создание комфортной рабочей среды. Все эти мероприятия способствуют повышению общей эффективности работы предприятия и обеспечивают безопасность его сотрудников.

Заключение. Буровзрывные технологии в горнодобывающей отрасли продолжают оставаться источником значительных рисков для здоровья и жизни работников. Исследование выявило наличие серьезных проблем на буровзрывном участке № 3, что подчеркивает необходимость дополнительного изучения и применения профилактических мер.

По результатам проведенного исследования установлено, что основная причина нарушений и рисков развития аварийных и травмоопасных ситуаций — это поломки и неисправности оборудования (32 % случаев). Следовательно, в качестве решения данной проблемы необходимо регулярно проводить проверку состояния техники и своевременно устранять неполадки.

Следующая выявленная группа рисков связана с низкой культурой безопасности (19 % случаев). В части решения этой проблемы в организации необходимо повысить дисциплину работников путем проведения внеплановых инструктажей (обучения) и организации разъяснительной работы.

Значение выполненного исследования заключается в возможности применять его результаты на практике. Это позволит работодателю определять «проблемные направления», разрабатывать эффективные способы управления безопасностью, обновлять технологическую базу и организовывать постоянное обучение сотрудников, избегать аварий и обеспечивать работникам лучшие условия труда.

Список литературы

1. *Официальная статистика профессиональных заболеваний Росстат*. Федеральная служба государственной статистики. URL: https://rosstat.gov.ru/working_conditions (дата обращения: 18.02.2026).
2. Стасева Е.В. *Управление и организация охраны труда на предприятиях*. Учебное пособие. Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет; 2019. 118 с.
3. Стасева Е.В. *Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний*. Учебное пособие. Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет; 2019. 143 с.
4. Стасева Е.В., Пушенко С.Л., Страхова Н.А. *Совершенствование и повышение эффективности организации охраны труда в строительстве на основе системы управления рисками*. Монография. Ростов-на-Дону: Ростовский государственный строительный университет; 2012. 114 с.
5. Стасева Е.В., Вельченко А.А. Роль производственного контроля в улучшении условий и охраны труда на предприятии. В: *Труды научно-практической конференции «Строительство и архитектура — 2017», Ростов-на-Дону, 28–30 ноября 2017 года*. Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет; 2017. С. 319–323.
6. Пушенко С.Л., Деундяк Д.В., Омельченко Е.В., Нихаева А.В., Пушенко А.С., Стасева Е.В. и др. *Производственная санитария и гигиена труда*. Учебное пособие. Ростов-на-Дону: Ростовский государственный строительный университет; 2014. 163 с.
7. *Об утверждении единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств*. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 767н от 29.10.2021 года. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=419981> (дата обращения: 18.02.2026).
8. Кужелева М.В., Пушенко С.Л., Стасева Е.В. *Совершенствование системы управления охраной труда на основе теории риск-менеджмента*. Монография. Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет; 2023. 117 с.
9. Контарева В.Ю., Стасева Е.В. Программа «культура производства», как элемент охраны труда. В: *Труды X международной научно-практической конференции, посвящённой 300-летию РАН. «Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения», Ростов-на-Дону, 01 декабря 2023 года*. Волгоград: Общество с ограниченной ответственностью «СФЕРА»; 2023. С. 103–108.
10. Шварцбург Л.Э., Иванова Н.А., Рябов С.А., Гаврилова Н.Н. *Основные понятия и принципы в охране труда*. Учебное пособие. Москва: Издательство «Янус-К»; 2023. 76 с.

Об авторах:

Виктор Алексеевич Боков, студент кафедры «Производственная безопасность» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), kulema2002@mail.ru

Елена Владимировна Стасева, кандидат технических наук, доцент кафедры «Производственная безопасность» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), elena_staseva@mail.ru

Сергей Григорьевич Демченко, кандидат технических наук, доцент кафедры «Производственная безопасность» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), falcon2@rambler.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Victor A. Bokov, Student of the Industrial Safety Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), kulema2002@mail.ru

Elena V. Staseva, Cand. Sci (Engineering), Associate Professor of the Industrial Safety Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), elena_staseva@mail.ru

Sergey G. Demchenko, Cand. Sci (Engineering), Associate Professor of the Industrial Safety Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), falcon2@rambler.ru

Conflict of Interest Statement: the authors declare no conflict of interest.

All authors have read and approved the final manuscript.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 616-7

Моделирование аппликатора аппарата ударно-волновой терапии

М.А. Борисенко¹, Н.В. Авилова¹, Н.А. Цынко²

¹ Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

² Армавирский противотуберкулезный диспансер Министерства здравоохранения, г. Армавир, Российская Федерация

Аннотация

В статье представлены аппараты ударно-волновой терапии (УВТ) ведущих мировых производителей, принципы генерации ударной волны, биофизические принципы воздействия акустических ударных волн на человека. Показана эффективность пневматического принципа ударной волны. Представлено 3D-моделирование в программной среде «Компас-3D» разработанного аппликатора аппарата УВТ, обладающего большей надежностью и технологичностью.

Ключевые слова: аппарат ударно-волновой терапии, моделирование, электромагнитный клапан, аппликатор, генерация ударной волны

Для цитирования. Борисенко М.А., Авилова Н.В., Цынко Н.А. Моделирование аппликатора аппарата ударно-волновой терапии. *Молодой исследователь Дона*. 2026;11(2):21–24.

Modeling an Applicator for a Shock Wave Therapy Machine

Maksim A. Borisenko¹, Natalia V. Avilova¹, Nikolai A. Tsynko²

¹ Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

² Armavir Antituberculosis Dispensary of the Ministry of Health, Armavir, Russian Federation

Abstract

The article provides an overview of the shock wave therapy (SWT) machines of leading global manufacturers, defines the principles of shock wave generation, and the biophysical principles of acoustic shock wave effect on humans. The efficiency of pneumatic shock wave principle has been demonstrated. 3D modeling of the developed applicator for the SWT machine, which has proved to be more reliable and technologically advanced, was completed in the “Compass-3D” software environment.

Keywords: shock wave therapy machine, modeling, solenoid valve, applicator, shock wave generation

For Citation. Borisenko MA, Avilova NV, Tsynko NA. Modeling an Applicator for a Shock Wave Therapy Machine. *Young Researcher of Don*. 2026;11(2):21–24.

Введение. Одним из актуальных методов современной клинической практики для лечения широкого спектра заболеваний является ударно-волновая терапия (УВТ). УВТ широко применяется в ортопедии и травматологии, урологии, спортивной медицине, дерматологии, неврологии, косметологии, кардиологии [1–6]. Эффективность метода обусловлена неинвазивностью, прицельной стимуляцией клеточного метаболизма отдельных тканей и органов, обезболивающим действием и минимальным количеством побочных эффектов [7]. УВТ выступает альтернативой хирургическому вмешательству: она позволяет лечить патологические процессы без разрезов и риска инфицирования и ускоряет восстановление тканей.

УВТ реализует первичные и вторичные механизмы воздействия [8]. К первичным относятся механические и акустические эффекты (микрогидродинамический удар, кавитация, импеданс тканей). К вторичным — биологические эффекты, обеспечивающие запуск клеточных и молекулярных процессов. Клетки здорового организма окружены мембраной — эластичной молекулярной структурой с типичной проницаемостью, что позволяет инфразвуковым волнам проникать в зону воздействия без разрушения клеток [9]. При воспалении внутриклеточный отёк изменяет биофизические свойства и проницаемость мембран, делая их более напряжёнными и плотными;

вследствие этого акустическое сопротивление воспалённых участков повышается. Лечение ударными волнами переводит хронический процесс в острую фазу, что активизирует иммунную систему; в ответ усиливается ангиогенез и нейрогенез, обновляются внутриклеточные структуры, улучшается кровоток, возрастает синтез коллагена, снижаются воспаление и боль, восстанавливается функция повреждённых тканей и органов [10].

Таким образом, биофизические основы УВТ базируются на сочетании механического воздействия и последующей биохимической регуляции. Понимание этих процессов позволяет оптимизировать параметры лечения (энергию, частоту, фокусировку) для конкретных патологий.

Известно несколько основных способов генерации ударных волн: электрогидравлический, электромагнитный, пьезоэлектрический и пневматический. Пневматический способ — наиболее простой и недорогой в обслуживании; он обеспечивает минимальный дискомфорт для пациента и широкий охват зоны воздействия, а масса аппликатора с таким генератором меньше. Недостатком пневматического способа является генерация радиальных волн с меньшей энергией и проникающей способностью по сравнению с фокусированными волнами, что ограничивает эффективность при лечении глубоко расположенных тканей, в том числе при мочекаменной болезни.

Следует отметить, что ведущими производителями аппаратов УВТ с пневматическим приводом являются Storz Medical и EMS Swiss DolorClast (Швейцария), Dornier MedTech (Германия). В России аппараты УВТ стали производиться сравнительно недавно, например, НПО «МедТехноПарк». Возникают задачи дальнейшего развития конструкций УВТ-аппаратов, связанные с заменой импортных компонентов, разработкой персонализированных программ лечения, привлечением искусственного интеллекта для анализа плотности тканей и подбором оптимальной энергии воздействия и т.п.

Цель статьи — представить результаты разработки более надёжной и технологичной конструкции аппликатора аппарата ударно-волновой терапии на основе существующих моделей. Разработка направлена на создание отечественного аппликатора с большим количеством режимов работы, более технологичной сборкой и улучшенной эргономикой.

Основная часть. Одним из ключевых узлов аппарата УВТ является аппликатор, встраиваемый в корпус, выполненный в форме пистолета. В ходе работы в среде КОМПАС-3D были разработаны две модели. Одна из них воспроизводит аппликатор существующего аппарата УВТ и представлена на рис. 1, 2.

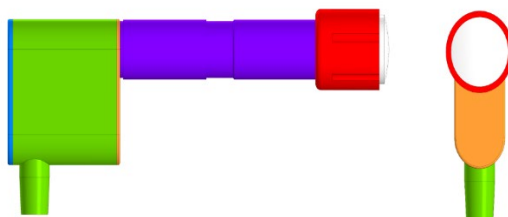


Рис. 1. Внешний вид исходного аппликатора аппарата УВТ

Аппликатор выполнен в виде разборного корпуса 2 с рукояткой 14, в которой размещён блок управления 11, а также генератор ударных волн со сменными мультифокусирующими насадками 13. В направляющей трубке 5, жёстко установленной в штупере 6 и корпусе 2, перемещается поршень 1. Рукоятка с обеих сторон закрыта предохранительными крышками 10 и 12. Сжатый воздух подаётся в пневмосистему и разгоняет поршень аппликатора 1, который совершает возвратно-поступательные движения в направляющей трубке 5 с заданной частотой и скоростью. В результате удара поршня 1 по рабочей части сменной насадки 13 генерируется инфразвуковая ударная волна, оказывающая лечебное воздействие на соответствующие ткани, мышцы и суставы.

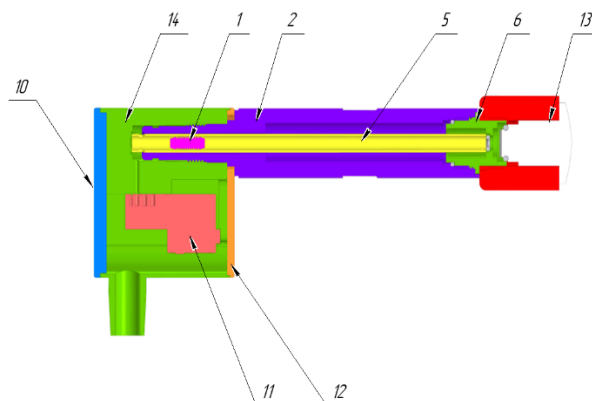


Рис. 2. Конструкция исходного аппликатора

Основной акцент в разработке аппликатора был сделан на улучшение эргономики, повышение надежности и технологичности устройства. Модернизированный аппликатор представлен на рис. 3 и 4.

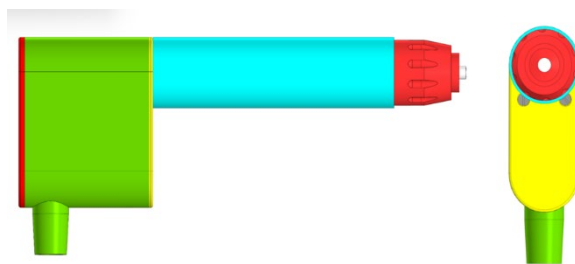


Рис. 3. Внешний вид разработанного аппликатора аппарата УВТ

Рукоять аппликатора 14 претерпела существенные изменения. В неё введены пружина 2 и штуцер 7, что позволило разделить ранее единый корпус на три составные части 3, 4 и 7. Это решение улучшило управляемость аппаратом и снизило вибрационную нагрузку на кисть оператора. Штуцер 7 изготовлен из бронзы, что обеспечивает более высокую прочность и долговечность по сравнению с алюминиевым аналогом; бронза также характеризуется лучшими антифрикционными и антикоррозионными свойствами, способствующими надёжной работе устройства. Для повышения ремонтпригодности глухое отверстие в рукояти 14 выполнено сквозным — в нём размещены резиновые прокладки 8 и магнит 15, а также введён винт — заглушка 9. Это упрощает замену изношенного поршня 1 и прокладок 8, сокращая время простоя и затраты на обслуживание. Магнит 15 удерживает боёк в начальном положении после каждого импульса сжатого воздуха. Резиновые прокладки 8 выполняют роль амортизаторов, смягчая удар при возвращении бойка в исходное положение; такое решение дополнительно снижает вибрацию и повышает комфорт работы оператора.

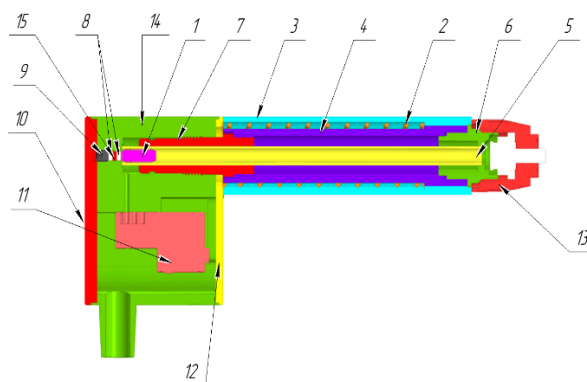


Рис. 4. Конструкция разработанного аппликатора аппарата УВТ

Ещё одно важное изменение затронуло электромагнитный клапан 11. Клапан серии SYJ SYJ314-5LZ (Япония) заменён на клапан типа HS32-DAD5-F10-7B-300 (Италия). Внешний вид этих клапанов представлен на рис. 5. Клапан HS32-DAD5-F10-7B-300 обладает большей мощностью и расширенным диапазоном рабочих давлений, что обеспечивает более точное регулирование силы удара бойка о наконечник 13 в зависимости от поставленной задачи. Это решение создаёт предпосылки для дальнейшего расширения диапазона интенсивностей воздействия на патологические органы и ткани при применении различных терапевтических методик.

Таким образом, разработанная модель аппликатора представляет собой современное и функциональное устройство с улучшенными эксплуатационными характеристиками и технологическими свойствами, объединяющее инновационные подходы в материаловедении, эргономике и автоматизации процессов.



Рис. 5. Электромагнитные клапаны SYJ SYJ314-5LZ (Япония) (слева), HS32-DAD5-F10-7B-300 (Италия)(справа)

Заключение. В разработанном аппликаторе переработана конструкция корпуса, введена пружина для гашения ударных воздействий, подобраны более функциональные пневматические клапаны, повышена технологичность корпуса и улучшена эргономика изделия. В дальнейшем планируется модернизация формы сменных насадок для генерации фокусированных волн, а также разработка пневматической системы аппарата на отечественных элементах, включая компрессор, пневмоклапаны и отечественную электронику [11].

Список литературы

1. Могилевич В.В., Хренина Н.М. Метод ударно-волновой терапии в практике врача-физиотерапевта. *Военная медицина*. 2023; 1(66): 59–65. URL: <https://rep.bsmu.by/handle/BSMU/36783> (дата обращения: 25.03.2025).
2. Зубович И.В., Кот И.В. Опыт применения ударно-волновой терапии в лечении заболеваний опорно-двигательного аппарата. *Медицинские новости*. 2021; 9(324):57–59.
3. Кульчицкая Д.Б., Кончугова Т.В., Кияткин В.А. Обоснование применения ударно-волновой терапии в клинической практике. *Физиотерапевт*. 2018;(1):83–88.
4. Гаврилевич Б.А., Семенов А.А., Гуревич К.Г., Нагорнев С.Н., Радченко С.Н., Пузырева Г.А. Ударно-волновая терапия: состояние проблемы и возможности применения в клинической практике. *Человек и здоровье*. 2017;(3):11–18.
5. Куршев В.В., Литвиненко А.С., Безуглов Э.Н., Репетюк А.Д., Патрина Е.В. Реабилитация спортсменов с заболеваниями и травмами опорно-двигательного аппарата. *Хирургическая практика*. 2015;(3):71–77.
6. Simplicio CL, Purita J, Murrell W, Santos GS, Dos Santos RG, Lana JFSD. Extracorporeal Shock Wave Therapy Mechanisms in Musculoskeletal Regenerative Medicine. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2020;11(Suppl. 3):S309–S318. <http://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.02.004>
7. Ji Q, Wang P, He C. Extracorporeal Shockwave Therapy as a Novel and Potential Treatment for Degenerative Cartilage and Bone Disease: Osteoarthritis. A Qualitative Analysis of the Literature. *Progress in Biophysics and Molecular Biology*. 2016;121(3):255–265. <http://doi.org/10.1016/j.pbiomolbio.2016.07.001>
8. Аганов А.В. *Медицинская физика. Часть 1. Молекулярная физика. Механика*. 3-е изд., доп. Казань: Издательство Казанского университета; 2022. 336 с.
9. Лещевич В.И., Камлач П.В., Чураков А.В., Мадвейко С.И. Классификация инфразвуковых волн в медицине. В: *Сборник научных статей XIII Международной научно-технической конференции «Медэлектроника–2022. Средства медицинской электроники и новые медицинские технологии»*. Минск, 8-9 декабря 2022 года. Минск: БГУИР; 2022. С. 210–212.
10. Gerdesmeyer L, et al. Physical Principles and Generation of Shock Waves for Musculoskeletal Applications. *BioMed Research International*. 2017
11. Колесниченко В.А., Авилова Н.В., Цынко Н.А. Проектирование пневмопривода аппарата ударно-волновой терапии. *Молодой исследователь Дона*. 2024;9(1):4–9.

Об авторах:

Максим Андреевич Борисенко, студент Института сквозных технологий Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина 1) borisenko.ma@gs.donstu.ru

Наталья Васильевна Авилова, кандидат технических наук, доцент кафедры «Приборостроение и биомедицинская инженерия» (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина 1), av170556@rambler.ru

Цынко Николай Алексеевич, заведующий отделением болезней туберкулезом органов дыхания №2 Армавирского противотуберкулезного диспансера Министерства здравоохранения Краснодарского края (352900, Российская Федерация, г. Армавир, ул. Ефремова, д. 254)

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Maksim A. Borisenko, Student of the Institute of End-to-End Technologies, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), borisenko.ma@gs.donstu.ru

Natalia V. Avilova, Cand.Sci. (Engineering), Associate Professor of the Instrumentation and Biomedical Engineering Department (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), av170556@rambler.ru

Nikolai A. Tsynko, Head of the Respiratory Tuberculosis Department No. 2, Armavir Antituberculosis Dispensary of the Ministry of Health of the Krasnodar Territory (254, Efremova Str., Armavir, 352900, Russian Federation)

Conflict of Interest Statement: the authors declare no conflict of interest.

All authors have read and approved the final manuscript.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 621.45.018.7

Концептуальная разработка системы автовождения на круговом треке полигона для проведения ускоренных испытаний техники производства ООО «КЗ» Ростсельмаш»

И.Д. Ершова

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация

В статье описывается разработка системы автовождения и управления (САиУ) для автономных ресурсных испытаний сельскохозяйственной техники (тракторов, комбайнов) ООО «КЗ» Ростсельмаш» на круговом треке. Система минимизирует участие человека, обеспечивает курсовую устойчивость и безопасность без доработок оборудования. Ключевые требования: дистанционный контроль скорости, аварийная остановка, работа в любых погодных условиях, соответствие ГОСТ и ТК РФ. Включает подсистемы предохранителя (СП) с балкой, СУИиК, сервоприводы. Обеспечивает круглосуточную эксплуатацию ≥ 5 лет, экономию за счет сокращения времени/затрат и исключения вредных условий. Универсальна для продукции завода, реализуема своими силами или на стороне.

Ключевые слова: система автовождения, испытания, испытываемая техника

Для цитирования. Ершова И.Д. Концептуальная разработка системы автовождения на круговом треке полигона для проведения ускоренных испытаний техники производства ООО «КЗ» Ростсельмаш». *Молодой исследователь Дона*. 2026;11(2):25–29.

A Conceptual Engineering Development of an Automated Steering System for a Circular Test Track Aimed to Accelerate Testing of Equipment Manufactured at “Rostselmash “Combine Harvester Plant”, LLC

Irina D. Ershova

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract

The article presents the development of an automated steering and control system (ASCS) designed for conducting autonomous durability tests of agricultural machinery (tractors, combine harvesters) manufactured at “Rostselmash “Combine Harvester Plant”, LLC, on a circular track. The system minimizes intervention of a human and ensures directional stability and safety without requiring any modification to the equipment. Key requirements include remote speed control, emergency stop, operation in all weather conditions, and compliance with GOST and the Labor Code of the Russian Federation. A developed system includes the following subsystems: a special fuse (SF) with a beam structure, a measuring, control and supervising system, and servo drives. It ensures 24 hours a day operation for not less than 5 years and savings due to time/costs reduction and elimination of hazardous conditions. It is universally applicable to all the products manufactured at the plant and can be manufactured in-house or outsourced.

Keywords: automatic steering system, tests, tested equipment

For Citation. Ershova ID. A Conceptual Engineering Development of an Automated Steering System for a Circular Test Track Aimed to Accelerate Testing of Equipment Manufactured at “Rostselmash “Combine Harvester Plant”, LLC. *Young Researcher of Don*. 2026;11(2):25–29.

Введение. Каждый серийный и разрабатываемый образец техники должен подвергаться испытаниям, направленным на определение качественных и количественных характеристик, а также на проверку соответствия требованиям нормативной документации во время ее функционирования [1]. Производитель обязан проводить тестирование продукции в соответствии с предписаниями ГОСТ, ОСТ и иной нормативной документацией, применимой к данному виду машин, одновременно обеспечивая соблюдение условий труда, установленных Трудовым кодексом Российской Федерации (учитывая, что обкатку техники выполняет человек).

В настоящее время производственные предприятия испытывают значительный отток квалифицированных кадров [2]. В результате дефицита опытных рабочих персонал может проводить некорректные испытания продукции и/или расходовать чрезмерное время на их реализацию. В связи с обозначенной проблемой требуется снизить зависимость предприятия от потери сотрудников, сохранив при этом качество тестовых процедур. Исходя из вышеизложенного, необходимо обеспечить автономность процесса тестирования. С этой целью в статье разрабатывается система автовождения и управления (САиУ) для испытаний техники производства ООО «КЗ» Ростсельмаш» на круговом треке полигона. При этом внедрение системы не должно вносить конструктивные изменения в испытываемую машину.

Для обоснованной разработки стенда формулируются следующие требования:

- минимальное участие человека;
- система должна обладать высокой совместимостью с оборудованием производителя, исключая необходимость в конструктивных доработках серийной техники;
- соответствие техническому заданию (далее ТЗ, см. в основной части);
- поэтапный ввод системы в эксплуатацию:
 1. тест без подключения техники;
 2. испытания с техникой. Приемосдаточные испытания машины не должны уступать по результатам обкатке с водителем-механизатором;
- САиУ обязана обеспечивать положительный экономический эффект для КЗ;
- система должна автоматически останавливать технику в критических ситуациях и при отклонении от технологического тракта без вмешательства оператора и без необходимости выхода человека на поле трека испытаний (ТКИ).

Основная часть. Внешний вид и размеры кругового трека, предназначенного для эксплуатации САиУ, представлены на рис. 1.

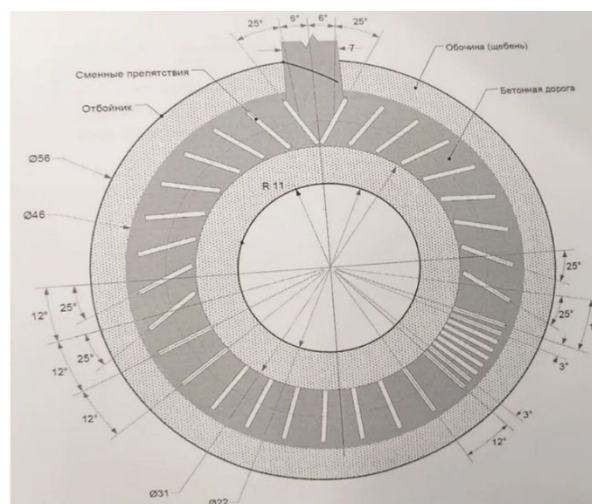


Рис. 1. Круговой трек с препятствиями

Поскольку продукция тестируется на территории завода, система автоматического управления и испытаниями (САиУ) должна соответствовать следующим требованиям (предоставленным ООО «КЗ» Ростсельмаш»):

- должна быть комбинация системы автовождения (СА) с предохранительной системой, обеспечивающей сохранение курсовой устойчивости испытываемых машин на круговом треке (далее — СП);
- СА должна включать подсистему обеспечения режимов испытания (ОРИ) и безопасность автовождения (ОБА);
- ОРИ должна: обеспечивать требуемые скоростные режимы движения испытываемого образца; управляться дистанционно с поста управления.
- подсистема ОБА должна выполнять аварийную остановку при потере связи с ОРИ. Аварийная остановка предусматривается путём выключения электрического питания гидронасоса ГСТ (гидростатической трансмиссии) и срабатывания тормозной системы;
- аварийная остановка должна выполняться вручную с поста управления (ПУ) при внезапном отклонении испытываемого образца техники от траектории (например, внезапном расцеплении соединительной тяги и машины);
- подсистема ОБА должна выполнять аварийную остановку путём включения электрического питания гидронасоса ГСТ и срабатывания тормозной системы;

- СА должна быть рассчитана на круглосуточную эксплуатацию с прерыванием на обслуживание и осмотр испытуемого образца;
- срок службы СА от начала эксплуатации до капитального ремонта и (или) модернизации устанавливается не менее 5 лет;
- погодные характеристики эксплуатации системы предустановлены в следующих диапазонах:
 - температура воздуха — от -10 до $+45$ °С;
 - относительная влажность воздуха — до 98 %;
 - скорость ветра — до 15 м/с;
 - выпадение атмосферных осадков.

Указанные требования выдвигаются заводом для обеспечения безопасности, создания условий, максимально приближенных к реальным, а также проверки новых и/или улучшенных подсистем выпускаемой техники.

Исходя из вышеуказанных требований, можно сделать вывод, что стенд автоматизированный (СА) должен соответствовать следующим характеристикам:

- эксплуатироваться одним оператором в течение смены, при этом оператор не находится в испытуемой технике;
- быть универсальным для продукции завода;
- обеспечивать надежную систему позиционирования (СП).

Примерная общая визуализация САУИ представлена на рис. 2.

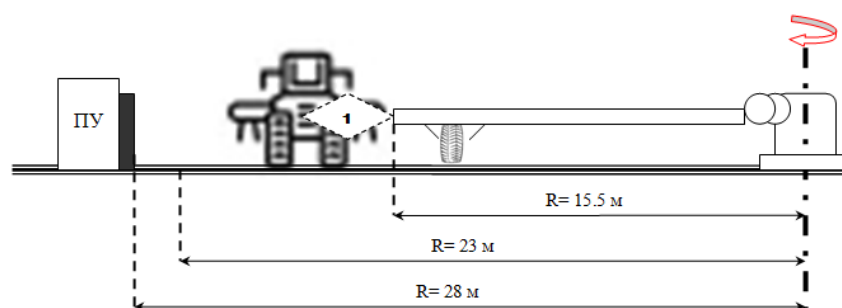


Рис. 2. Общая визуализация САУИ

Здесь блок с № 1 — это упрощенная визуализация крепления общей балки с испытуемой техникой. Укрупненно он представлен на рис. 3.

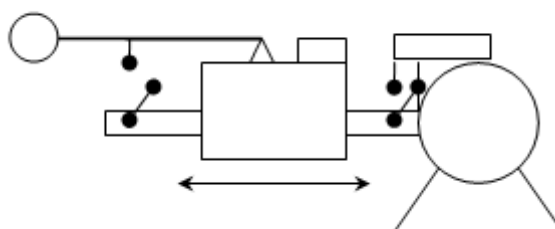


Рис. 3. Место крепление испытуемой машины с системой

Состоит СП из следующих частей:

- неподвижное основание, закрепленное на бетонной площадке кругового трека при помощи анкерных болтов;
- балочная конструкция, соединяемая одним концом с неподвижным основанием через шарнир и имеющая на другом конце опорные колеса для движения по дорожному полотну;
- балочная конструкция оборудована универсальными кронштейнами для установки элементов крепления к испытуемой машине. Кроме того, часть с кронштейном оснащена ползунком с датчиками для контроля отклонений по высоте и расстоянию (при длительном отклонении параметра — 5 с — поступает сигнал на пульт управления (ПУ));
- элементы крепления не создают значительных дополнительных нагрузок на детали испытуемой техники и искажений испытаний (в связи с их габаритами, массой и способом установки). Эти элементы соединяются с испытуемой техникой различных массово-габаритных характеристик.

Разработка оснащена СП, которая обеспечивает курсовую устойчивость испытуемого образца техники за счет жесткого соединения машины, поддержания вращения устройства вокруг центра полигона и механической связи комбайна с центральной осью. На балке закреплен ползунок, оборудованный датчиками расстояния и концевым выключателем (рис. 3). Датчики расстояния установлены для отслеживания отклонений испытуемого образца и поддержания координат на ТКЗ. Концевой выключатель следит за движением механизмов и подает команду «Стоп!», когда подвижная часть достигает заданного конечного положения [3]. Таким образом, блок, расположенный на балке, функционирует как аварийная остановка испытания без участия оператора.

Система управления, измерения и контроля (СУИиК) включает пульт для регулировки скоростей и мониторинга состояния техники, расположенный на посту управления кругового трека. Она обеспечивает оператору возможность плавного запуска и торможения машин, а также регулировки скорости во время испытаний. Все текущие параметры отображаются на панели оператора. При возникновении чрезвычайной ситуации (ЧС) система дистанционно прерывает тестирование — как по команде оператора, так и автоматически.

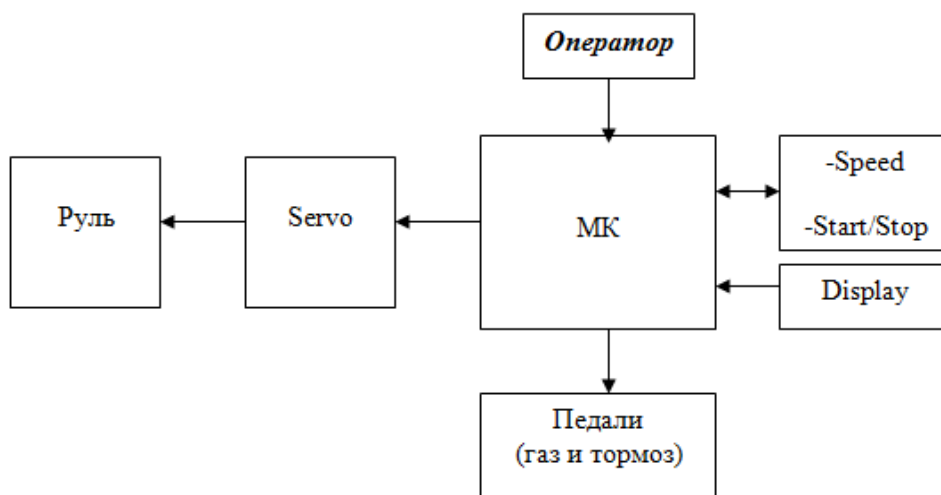


Рис. 4. Визуализация СУИиК и принцип работы

Описание системы линейных алгебраических уравнений на примере тракторов и/или комбайнов (рис. 2).

1. К специальным отверстиям рамы испытуемой техники, предназначенным для транспортировки методом жесткой сцепки [4], болтовым соединением крепится конец балки, на которой размещен ползунок, напрямую связанный с корпусом машины. Ползунок способен свободно перемещаться по направляющим салазкам, оснащенным двумя датчиками для измерения расстояния до него — ультразвуковыми дальномерами, — подающими данные в блок управления. Кроме того, здесь установлены два аварийных концевика: при их срабатывании система мгновенно останавливает тестируемую машину, передавая сигнал на тормозные механизмы.

2. Это центральная несущая конструкция, позиционированная по оси траектории комбайна; к ней через шарнир (со стороны осевой части) фиксируется балка с датчиками, а также кабели для подключения этих датчиков к микроконтроллеру (МК).

3. Блок управления включает микроконтроллер (например, STM32), его источники питания и интерфейсы для взаимодействия с исполнительными механизмами (в частности, для активации 24-В соленоидов применяется цепь с оптопарой и мощным биполярным транзистором). Микроконтроллер анализирует сигналы от ультразвуковых датчиков и, опираясь на них, через специальный сервопривод регулирует положение руля в кабине комбайна.

4. Исполнительные устройства состоят из соленоидов, отвечающих за управление педалями газа и тормоза, а также сервопривода на рулевой колонке, обеспечивающего маневрирование комбайном на площадке технического контроля и диагностики.

Заключение. Анализ предложенных решений позволяет заключить, что проект обладает высоким потенциалом, поскольку обеспечивает экономическую эффективность для ООО «КЗ «Ростсельмаш»» благодаря следующим аспектам:

- сокращению продолжительности ресурсных испытаний;
- минимизации человеческого фактора в процессе тестирования;
- уменьшению расходов на проведение проверок (за счет исключения водителя);
- устранению персонала из вредных условий труда;
- гибкой корректировке графика и объема испытаний для особых ситуаций.

Более того, разрабатываемая система (установка) не предполагает каких-либо модификаций в конструкции оборудования, что делает ее универсальной для всей линейки техники производителя. Программный и механический компоненты (в том числе балочную установку) завод «КЗ» способен реализовать самостоятельно либо с привлечением внешнего подрядчика.

Список литературы

1. *Правила государственной регистрации самоходных машин и других видов техники*. Консультант Плюс. URL: <https://clck.ru/3RsYLa> (дата обращения: 18.02.2026)
2. Васильчиков А.В., Сатонина Н.Н., Чечина О.С. Дефицит рабочих кадров как главная ресурсная проблема промышленных предприятий. *Московский экономический журнал*. 2021;(7):412–420.
3. *Концевой выключатель (концевик): что это, как работает и где применяется*. URL: <https://clck.ru/3RsYUP> (дата обращения: 18.02.2026).
4. *Транспортировка и буксировка трактора*. URL: <https://stroy-technics.ru/article/transportirovka-i-buksirovka-traktora> (дата обращения: 18.02.2026).

Об авторе:

Ирина Денисовна Ершова, студент кафедры «Электротехника и электроника» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), irina.d.ershova@gmail.com

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

About the Author:

Irina D. Ershova, Bachelor's Degree Student of the Electrical Engineering and Electronics Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), irina.d.ershova@gmail.com

Conflict of Interest Statement: the author declares no conflict of interest.

The author has read and approved the final manuscript

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 629.7

Анализ функционирования системы пожаротушения воздушных судов

Е.В. Колодкин, Е.В. Малая

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация

В статье рассмотрена система пожаротушения самолета Бе-200ЧС. Произведен анализ работоспособности и эффективности ее применения. Проведена параллель между двумя принципиальными схемами пожаротушения, используемыми в отечественной и зарубежной авиационной технике. Предложены предварительные мероприятия для усовершенствования компоновки системы пожаротушения самолета Бе-200ЧС.

Ключевые слова: летательный аппарат, система пожаротушения, противопожарная защита, авиационные правила, огнетушители, эффективность пожаротушения, тушение пожара в отсеках самолета

Для цитирования. Колодкин Е.В., Малая Е.В. Анализ функционирования системы пожаротушения воздушных судов. *Молодой исследователь Дона*. 2026;11(2):30–35.

Analysis of Aircraft Fire Extinguishing System Functioning

Evgeny V. Kolodkin, Elena V. Malaya

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract

The article studies a fire extinguishing system of the Be-200ChS aircraft and analyses its performance and efficiency of application. A comparison was made between two basic schemes of fire extinguishing used in the national and foreign aircraft equipment. Some preliminary measures for improving arrangement of the Be-200ChS fire extinguishing system structural members were proposed.

Keywords: aircraft, fire extinguishing system, fire protection, aviation regulations, fire extinguishers, fire extinguishing efficiency, extinguishing fire in aircraft compartments

For Citation. Kolodkin EV, Malaya EV. Analysis of Aircraft Fire Extinguishing System Functioning. *Young Researcher of Don*. 2026;11(2):30–35.

Введение. Возникновение пожара на летательном аппарате в полете представляет исключительную опасность и при несвоевременном принятии мер может привести к катастрофическим последствиям. Это обусловлено наличием на борту десятков тонн топлива, масел, гидросмесей, иных горючих жидкостей и их транспортировкой по трубопроводам, общая протяженность которых достигает сотен метров.

Пожар в полете опасен тем, что невозможно немедленно прекратить выполнение полетного задания для принятия экстренных мер по его тушению. Кроме того, очаг возгорания, как правило, недоступен для экипажа, а интенсивный воздушный поток в зоне пожара способствует лавинообразному распространению огня.

На современных самолетах и вертолетах требуемый уровень пожарной и взрывной безопасности обеспечивается широким применением комплекса пассивных и активных средств защиты от пожара и взрыва.

Постоянно возрастающие требования к безопасности применения авиационной техники неразрывно связаны с задачей обеспечения противопожарной защиты летательных аппаратов. Трудность полного обеспечения пожарной безопасности полетов обусловлена ростом интенсивности эксплуатации авиационной техники и расширением круга выполняемых функциональных задач. Связанное с этим усложнение бортового оборудования и увеличение числа энергоемких устройств создают предпосылки для появления очагов возгорания на борту. При этом удаленность потенциально опасных мест, разнообразие причин, приводящих к воспламенению, а также неоднозначность условий возникновения и распространения огня повышают вероятность отказов, затрудняют работу экипажа и препятствуют полному, безопасному выполнению задания.

Цель исследования — проанализировать функционирование систем пожаротушения отдельных типов воздушных судов и предложить улучшения для системы конкретного типа летательного аппарата.

Основная часть. В данной работе рассмотрен частный случай — система пожаротушения самолета Бе-200ЧС.

Современные авиационные системы пожаротушения (АСП) классифицируются по расположению огнетушителей: выделяют централизованные и автономные типы [1]. В авиации зарубежного производства, например, на Airbus A320 и Boeing 747, наряду с централизованными решениями широко применяются автономные АСП [2–4]. Индивидуальные стационарные огнетушители устанавливаются для каждого отсека, что повышает общую эффективность системы пожарной сигнализации (СПС) и АСП. Однако у такой схемы есть недостатки: требуется размещать большое число баллонов по каждому пожароопасному отсеку, что усложняет использование исправных баллонов из других отсеков в случае отказа автономных.

В большинстве отечественных самолетов применяются централизованные АСП из-за высоких требований к безопасности и ограниченных возможностей компоновки баллонов [5]. Огнетушители, общие для всех пожароопасных отсеков, разделены на последовательно активируемые очереди, независимо от места возгорания. Например, на Ту-154 и Ту-134 используется три очереди по три баллона, на Ту-204 и Ту-214 — три очереди по два баллона, а на Ил-76 — три очереди по одному баллону, что стало возможным благодаря размещению баллонов большого объема [6, 7].

Типичная АСП отечественных транспортных и специальных летательных аппаратов включает три очереди огнетушителей. При этом авиационные правила предписывают наличие как минимум двух очередей с автоматическим включением первой [8]. Огнетушители активируются сигналом от системы сигнализации на пиропатрон, установленный на пироголовке баллона.

В современных централизованных АСП команда на подрыв пиропатрона подается на определенную комбинацию баллонов, вне зависимости от места очага. Комбинации для каждой очереди задаются на этапе проектирования и едины для всех отсеков. Недостаток такого подхода в том, что концентрация и давление огнетушащего вещества, а также реальная эффективность тушения зависят от расположения баллонов, конфигурации трубопроводов и распылительных коллекторов. Кроме того, утечки или отказы могут изменить оптимальную комбинацию уже в полете.

Рассмотрим сигнализацию о пожаре силовой установки (СУ) самолета Бе-200ЧС [9]. О возникновении пожара в любом из пожароопасных отсеков экипаж оповещается ЦСО, световыми табло «ПОЖАР» красного цвета (постоянный режим), загоревшимся красным колпачком рукоятки управления пожаротушением соответствующего двигателя, речевой информацией и надписью в сигнальном кадре на экране многофункционального индикатора (далее — МФИ) МФИ1 комплексной системы электронной индикации и сигнализации (далее — КСЭИС).

Два табло «ПОЖАР» установлены на козырьке приборной доски пилотов. Речевая информация поступает в телефоны пилотов от модуля синтезатора речи МСР-200 в виде сообщения о месте возгорания. Для обнаружения пожара в мотогондолах и отсеке ВСУ применяется термоэлектрическая система пожарной сигнализации СПС-3Г. В состав СПС-3Г входят исполнительный блок БИ-06 и сигнализаторы УСП. Используются три блока БИ-06: 026.12-А1, 026.12-А2, 026.12-А3 с сигнализаторами УСП-2 и УСП-4. Блоки 026.12-А1 и 026.12-А2 установлены в лодке между шп. № 35–36 сверху по оси самолета и контролируют возгорание в левой и правой мотогондолах.

Принцип работы СПС-3Г основан на возникновении термо-ЭДС в термопарах сигнализаторов УСП при изменении температуры окружающей среды и преобразовании этой ЭДС исполнительным блоком БИ-06 в напряжение +27 В.

Блок БИ-06 выдает сигналы на включение световой и звуковой сигнализации о пожаре и на автоматическое включение первой очереди пожаротушения. Исполнительные блоки БИ-06 шестиканальные. Напряжение срабатывания каждого канала — 30 ± 6 мВ. Потребляемый ток — не более 450 мА. Диапазоны контролируемых температур: для сигнализаторов УСП-2 — от 180 до 300 °С, для УСП-4 — от 300 до 450 °С.

Система СПС-3Г выдает сигнал о пожаре не позже чем через 3 с при воздействии на один сигнализатор пламени с температурой от 1000 до 1100 °С. Время отпускания не превышает 5 с. Поскольку блоки БИ-06 шестиканальные, седьмые каналы обеих мотогондол подключены к блоку БИ-06 026.12-А3, контролирующему возгорание в отсеке ВСУ.

Обнаружение и тушение пожара в отсеках самолета Бе-200ЧС происходит следующим образом [9]. Грузовой, бытовой, задний технический отсеки и туалет оборудованы средствами обнаружения и тушения возгораний (рис. 1). Появление дыма в этих отсеках контролируется системой пожарной сигнализации багажных и грузовых отсеков (далее — СПС БГО). В туалете наличие дыма контролируется детектором Kidde 474560-41. Система СПС БГО и детектор дыма как на земле, так и в полете, сигнализируют экипажу о появлении задымления в отсеках самолета или туалете, что указывает на возможное возгорание.

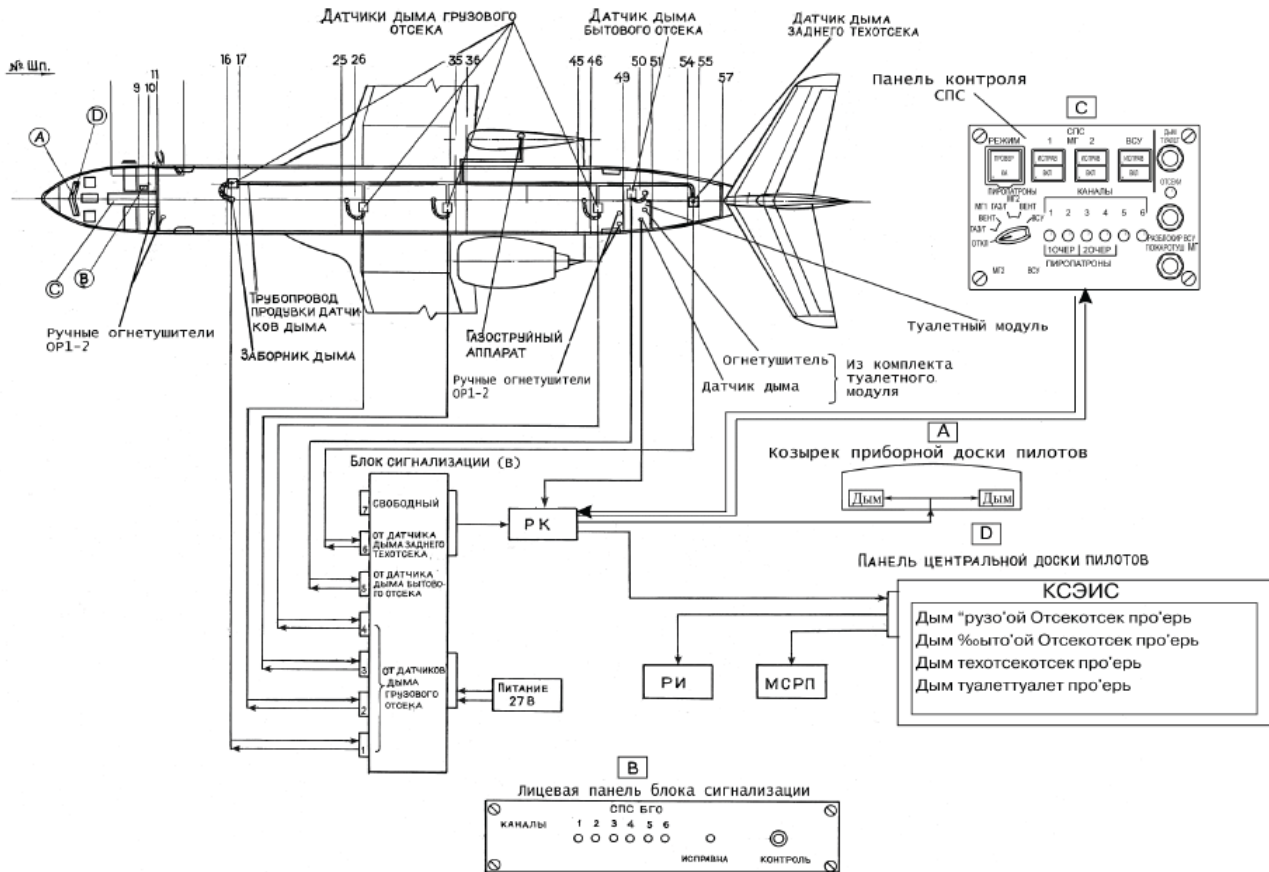


Рис. 1 Схема противопожарного оборудования отсеков [9]

В состав системы обнаружения дыма входят:

- СПС БГО, включающая блок сигнализации БС и датчики дыма ДД;
- система отсоса воздуха из отсеков через датчики дыма с использованием газоструйного аппарата;
- система обнаружения и тушения пожара в туалете, кабине пилотов и технических отсеках.

Детектор дыма установлен в туалете, в потолочной части интерьера. БС размещён в кабине пилотов в верхней зоне правой панели между шп. № 9–10; датчики дыма — на конструкции верхней части грузового и бытового отсеков за интерьером, а также в заднем техотсеке. Заборники дыма расположены на верхних панелях интерьера грузового и бытового отсеков.

Тушение пожара в отсеках самолёта выполняется ручными огнетушителями ОП1-2-20-30: три заряжены огнегасящим составом хладон 12В1, один — водозтиленгликолем.

Хладоновые огнетушители установлены:

- в кабине пилотов — 1 шт.;
- в грузовой кабине — 2 шт. (шп. № 11, 49).

Ручной огнетушитель ОП1-2-20-30 Вода установлен рядом с хладоновым на шп. № 49.

Тушение пожара в туалете осуществляется автоматически огнетушителем модели LAVEX 30100022-8, установленным у мусоросборника. От выделяемого тепла горящего мусора капсула рычага плавится, и огнегасящий состав выбрасывается в урну, гася очаг пожара.

Пожаротушение силовой установки (далее — СУ) Бе-200ЧС выполняется в следующем порядке [9]. Для ликвидации возгораний в мотогондолах и в отсеке вспомогательной силовой установки на самолёте предусмотрена система пожаротушения (рис. 2, 3).

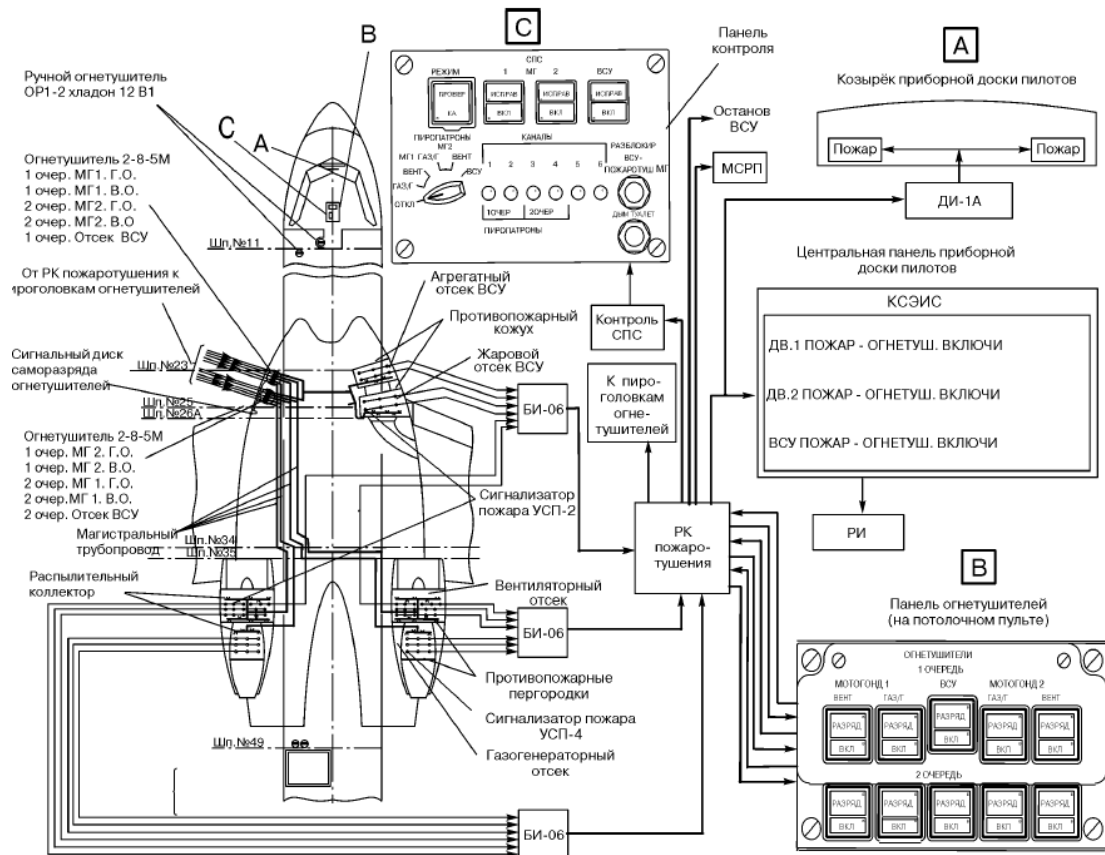


Рис. 2 Схема пожарного оборудования СУ [9]

Система пожаротушения состоит из двух стационарных огнетушителей 2-8-5М ОСТ1 00591-77, заряженных хладоном 114В2 в количестве 21,5 кг, трубопровода с распылительным коллектором, сигнального диска, панелей управления и контроля и рукояток управления пожаротушением.

При возникновении пожара в любом из пожароопасных отсеков огнетушители разряжаются последовательно в две очереди, по одному огнетушителю в каждой очереди. Управление тушением пожара в мотогондолах МД производится рукоятками управления пожаротушением вручную. Первая очередь пожаротушения вспомогательной силовой установки (далее ВСУ) на земле может быть включена автоматически.

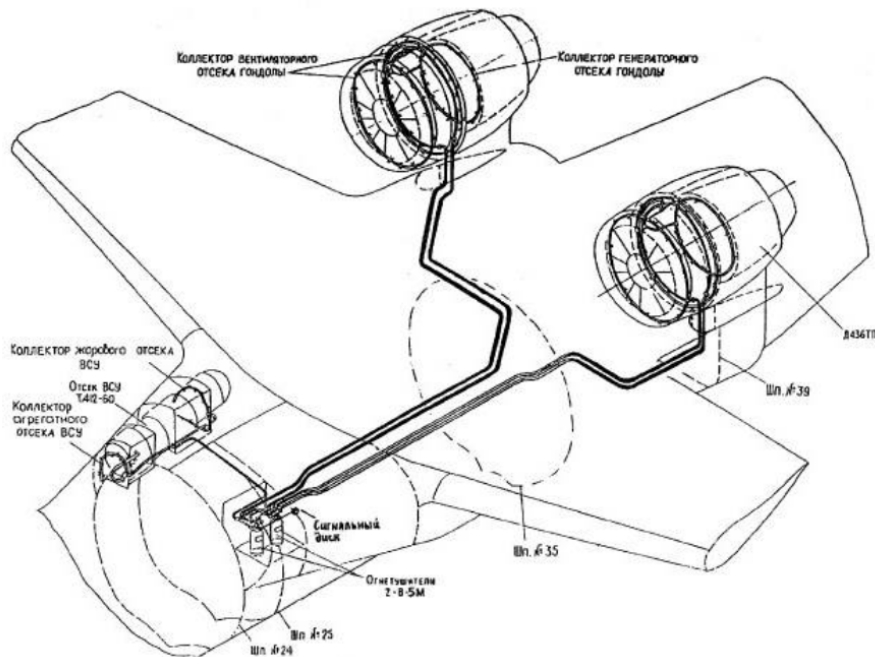


Рис. 3. Схема пожаротушения самолета [9]

Включение очередей пожаротушения регистрируется в системе МСПП. Огнетушитель Е1 является первой очередью для левой мотогондолы и для отсека ВСУ. Он же является второй очередью для правой мотогондолы. Огнетушитель Е2 является первой очередью для правой мотогондолы и второй очередью для левой мотогондолы и отсека ВСУ.

На панели между огнетушителями размещены трафареты с изображением пироголовок и указанием, в какой пожароопасный отсек подается огнегасящий состав, какова очередность срабатывания и какая маркировка запалов применяется согласно электросхеме. На платформе крепления установлен трафарет, показывающий зависимость изменения давления внутри огнетушителя от окружающей температуры. Для контроля возможной саморазрядки огнетушителей зарядно-предохранительные устройства пироголовок соединены трубопроводом с сигнальным диском, установленным на обшивке верхней продольной балки отсека стационарных огнетушителей.

Включение огнетушителей осуществляется взрывом пиропатронов, установленных в запалах пироголовок, при подаче электрического напряжения. В каждой пироголовке предусмотрены два запала с пиропатронами типа 7ПП-683.

Заключение. Для повышения эргономичности и снижения коэффициента возможных неисправностей в системе пожаротушения рекомендуется рассмотреть альтернативное размещение огнетушителей 2–8–5М в фюзеляже ВС. Кроме того, для увеличения коэффициента надежности системы целесообразно установить третий стационарный огнетушитель для отсека ВСУ.

Суть изложенного сводится к выбору наиболее рациональной схемы размещения системы управления пожарной защитой самолета Бе-200ЧС, в частности — оптимальному расположению органов управления и сигнализации системы в кабине экипажа.

К недостаткам системы относится удаленное расположение баллонов с огнегасящей смесью от СУ, что не исключает вероятность повреждения в процессе эксплуатации смесеподводящих трубопроводов к коллекторам двигателей Д-436ТП и ВСУ ТА-16. В целом система выполнена эргономично, что является важным преимуществом в эксплуатации и ремонтопригодности.

Список литературы

1. Лужецкий В.К. *Противопожарная защита самолетов гражданской авиации*. Москва: Транспорт; 1987. 144 с.
2. Sham H. Fire Protection: Engines and Auxiliary Power Units. *AERO-Boeing*. 2010;(4):32
3. Hipsher C, Ferguson DE. Fire Protection: Cargo Compartments. *AERO-Boeing*. 2011;(2):10–19. URL: <https://skybrary.aero/sites/default/files/bookshelf/4419.pdf> (дата обращения: 25.02.2026).
4. Тихонов А.Н. *Противопожарная система самолета А320. Система кондиционирования воздуха самолета А320*. Самара: СГАУ; 2013. 590 с.
5. Freiling A. New Approaches to Aircraft Fire Protection. In: Beall K, Grosshandler W, Luck H (Eds.). In: *Proceedings of the 12th International Conference on Automatic Fire Detection (25–28 March 2001)*. USA, Maryland: National Institute of Standards and Technology; 2001. P. 641–652 URL: http://www.khayma.com/jordanfi_renet/info_center/Aircraft_Fire_Protection.pdf (дата обращения: 25.02.2026)
6. Мещерякова Т.П. *Проектирование систем защиты самолетов и вертолетов*. Учебное пособие. Москва: Машиностроение; 1977. 232 с.
7. Волошин Ф.А., Кузнецов А.Н., Покровский В.Я., Соловьев А.Я. *Самолет Ту-154. Конструкция и техническое обслуживание*. Книга 2. Москва: Машиностроение; 1976. 250 с.
8. *Межгосударственный авиационный комитет. Авиационные Правила. Часть 25. Нормы летной годности самолетов транспортной категории*. Законы, кодексы и нормативно-правовые акты Российской Федерации. URL: <https://clck.ru/3RsZrF> (дата обращения: 18.02.2026).
9. *Справочные материалы по самолету-амфибии Бе-200ЧС*. В 2-х книгах. Учебное пособие. 2008.

Об авторах:

Евгений Вячеславович Колодкин, магистрант кафедры «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и наземного оборудования» Донского государственного технического университета (344023, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, улица Страны Советов, 1) evgenij407@mail.ru

Елена Викторовна Малая, кандидат технических наук, доцент кафедры «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и наземного оборудования» Донского государственного технического университета (344023, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, улица Страны Советов, 1), elvicma@mail.ru,

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Evgeny V. Kolodkin, Master's Degree Student of the Department of Technical Operation of Aircraft and Ground Equipment, Don State Technical University (1, Strana Sovetov Str., Rostov-on-Don, 344023, Russian Federation), evgenij407@mail.ru

Elena V. Malaya, Cand.Sci. (Engineering), Associate Professor of the Department of Technical Operation of Aircraft and Ground Equipment, Don State Technical University (1, Strana Sovetov Str., Rostov-on-Don, 344023, Russian Federation), elvicma@mail.ru

Conflict of Interest Statement: the authors declare no conflict of interest.

All authors have read and approved the final manuscript.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 631.35.05

Разработка концепции беспилотного кормоуборочного комбайна

И.Д. Ершова

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация

Статья посвящена разработке концепции беспилотного кормоуборочного комбайна (КУК) для аграрного сектора России. Рассматриваются современные технологии и уровень автономности существующих комбайнов серии F2650 от компании Ростсельмаш. Обсуждаются возможности автоматизации различных систем, таких как заправка, контроль уровня жидкостей и навешивание адаптеров. Цель работы — достичь 4-го уровня автономности, что повысит эффективность работы и сократит затраты. Предполагается автоматизация в течение 5 лет, что позволит улучшить показатели экономики и сокращение потерь урожая.

Ключевые слова: кормоуборочный комбайн (КУК), беспилотная система, система принятия решения, агропромышленный комплекс (АПК), силос

Для цитирования. Ершова И.Д. Разработка концепции беспилотного кормоуборочного комбайна. *Молодой исследователь Дона.* 2026;11(2):36–39.

Concept Development of an Unmanned Forage Harvester

Irina D. Ershova

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract

The article focuses on developing a concept of an unmanned forage harvester (UFH) for the Russian agricultural sector. It studies the current technologies and levels of automation of the existing F2650 series combine harvesters manufactured at Rostselmash plant. Potential of robotizing various processes, such as fuelling, liquid level control and management of the attachable equipment, has been discussed. The aim of the research is to achieve Level 4 autonomy, which will improve operational efficiency of a harvester and reduce costs. Automation is expected to be completed within five years, which will improve the economic indicators and decrease crop losses.

Key words: forage harvester (FH), unmanned system, decision-making system, agro-industrial complex (AIC), silage

For Citation. Ershova ID. Concept Development of an Unmanned Forage Harvester. *Young Researcher of Don.* 2026;11(2):36–39.

Введение. Животноводческий сектор агропромышленного комплекса (АПК) Российской Федерации демонстрирует значительное развитие. Например, зафиксировано увеличение поголовья животноводческих объектов в регионах присутствия до 50 000 голов, что на 12,6 % больше по сравнению с июлем прошлого года [1]. Соответственно, с ростом численности скота возрастает потребность в кормозаготовке, в частности, в силосе (силлаже). Силос представляет собой сочные, питательные и экономичные грубые корма, полученные путем сбора кормовых растений (кукуруза, сорго, подсолнечник, люцерна и другие), измельчаемых до размеров 2–4 см и с влажностью 60–70 %, после чего происходит ферментация с помощью молочных бактерий. Силос хранится в закрытых помещениях (бункерах) [2]. Для получения качественного силоса необходимо учитывать следующие факторы:

- период сбора (необходимость учёта вызревания культуры);
- влажность растения (около 30–40 % [2]);
- длина и угол среза силосируемого растения;
- герметизация продукта;
- ферментация силоса (около 20–60 дней [2]).

Для уборки, измельчения и подготовки к транспортировке кормовых культур применяются сельскохозяйственные машины — кормоуборочные комбайны. Обеспечение их эксплуатации требует наличия как водителей таких агрегатов, так и механизаторов. Однако в настоящее время в АПК наблюдается дефицит кадров: в различных областях недостает от 30 % до 50 % работников [3]. Эти показатели могут привести к проблемам с заготовкой качественного силоса, негативно сказаться на качестве продукции и на прибыли фермеров.

Таким образом, учитывая вышеизложенное и с учетом модернизации и автоматизации агропромышленного комплекса Российской Федерации [4], целью статьи является концептуальная разработка беспилотного кормоуборочного комбайна для российского аграрного сектора.

Основная часть. В настоящее время управление комбайном во время уборки осуществляется водителем (комбайнером), а контроль и обслуживание систем агрегата выполняет механизатор. С целью облегчения рабочего процесса и минимизации участия человека большинство функций кормоуборочных комбайнов, например, в серии F2650 от компании Ростсельмаш (РСМ), уже автоматизированы.

Для корректной разработки концепции необходимо определить уровень автономности современной техники. Рассмотрим существующие автономные операции в комбайне F2650. В комбайнах РСМ серии F2650 установлены следующие опции [5]:

- «РСМ Автозаточка» — система контроля степени остроты ножей на измельчающем барабане;
- умная дозировка — система «РСМ Умная дозировка» — дозированный внос консервантов на собранную массу;
- контроль положения силосопровода — систем «РСМ Контроль силосопровода» — мониторинг положения и выгрузки массы в прицеп для транспортировки;
- контроль параметров машины при работе — система «РСМ Умная метка» — информация о реальных параметрах точного земледелия, амортизации, соотношении выработки рабочих органов по сравнению с заявленными показателями;
- система автоуправления — «РСМ Агротроник пилот 2.0» — система, предназначенная для оказания помощи водителю: определение препятствий, поддержка траектории движения, автоматический разворот и управление скоростью, работа с картой задания, изменение положения жатки в начале и конце гона [6].

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что рассматриваемый кормоуборочный комбайн соответствует 3-му уровню автономности [7]. В результате анализа инструкции по эксплуатации [8] были определены системы и действия, которые необходимо автоматизировать, а именно:

- беспилотное агрегатирование адаптеров и жатки;
- заправка и дозаправка топливом и маслом, а также системы водоснабжения и картирования (СВК);
- контроль уровня масла и охлаждающей жидкости;
- автономное движение (включая преодоление препятствий);
- очистка воздушных фильтров.

Проанализируем возможность автоматизации этих систем. Заправка топлива осуществляется перед началом работы, при этом емкость топливного бака составляет 1500 л [9]. В процессе работы, который длится с 7:00 до 19:00, дозаправка не требуется. Таким образом, заправку можно проводить на пункте хранения машины.

Контроль уровня масла и охлаждающей жидкости осуществляется двумя методами: согласно инструкции по эксплуатации, либо погружением специального щупа с необходимостью открытия бака, либо посредством наблюдения через специальный «глазок» в баке, на котором видна шкала. Данные операции можно автоматизировать путем внедрения датчиков и контроллера (рис. 1).



Рис. 1. Общая визуализация беспилотного КУК: 1 — СВК; 2 — STM32; 3 — камера; 4 — датчик уровня охлаждающей жидкости; 5 — датчик уровня масла

Датчики уровня масла и охлаждающей жидкости будут подключены к контроллеру, который будет оценивать поступающие данные, цифровое представление которых затем будет передано в систему «PCM Умная метка».

Очистка воздушных фильтров выполняется путем снятия компонента с машины и продувки воздухом после завершения уборки. Данная операция должна осуществляться один раз в день, что указывает на необходимость выполнения её на пункте хранения техники.

Самостоятельное движение. В настоящее время кормоуборочный комбайн (КУК) от РСМ оснащен рядом функций, позволяющих осуществлять самостоятельное движение; однако контроль и действия в экстренных ситуациях по-прежнему остаются за водителем. Для обеспечения самостоятельного движения агрегат необходимо оснастить камерами, устанавливаемыми на более высокие точки машины для улучшения угла обзора (рис. 1). Разработка должна позволить комбайну самостоятельно принимать решения о дальнейшем выполнении задач.

Это требует интеграции в уже существующие решения от РСМ: система «Агротроник» останавливает машину перед препятствием и обеспечивает движение по рядкам и волкам, что может снизить стоимость и упростить проектирование нового программного обеспечения (ПО). В существующей модели уже установлена камера машинного зрения и имеется возможность использования карты задания. Для обеспечения автономной работы системы предлагается внедрение нейросети, способствующей выполнению поворотов, оценке препятствий (рис. 2) и, при необходимости, корректировке маршрута, что направлено на повышение эффективности работы машины.

Принятие решения

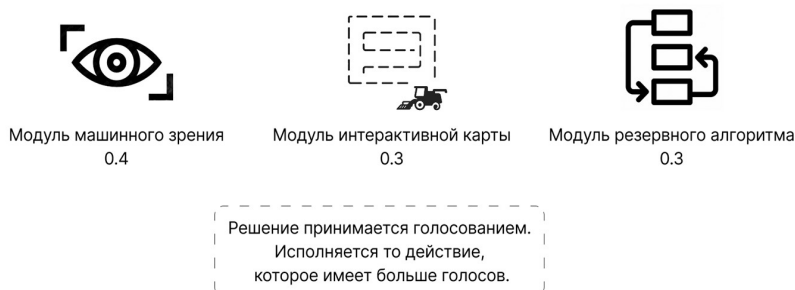


Рис. 2. Принятие решение о продолжение движения при обнаружении препятствий

Заправка и дозаправка системы водоснабжения и картирования (СВК). На машинах предусмотрены два вида баков: для концентрированных консервантов — 30 л и для разбавленных — 390 л. Объем бака для разбавленных консервантов достаточен, поэтому изменений не требуется. Однако для концентрированных бак оказывается недостаточным (см. расчет п. 1), что требует конструктивных изменений. Поскольку КУК будет эксплуатироваться на поле без водителя, кабина не потребуется, что позволит вместо неё установить новый расширенный бак для концентрированных консервантов объемом 11 000 л (см. расчет п. 2).

Расчет бака для консервантов: один комбайн F2650 за 8 часов работы убирает 1 443 тонны кукурузного силоса.

– П. 1. Пусть на 1 т силоса необходимо внести 1,7 л; для 1 443 т потребуется 2 453,1 л консерванта. Объем бака СВК составляет 30 л, следовательно, его текущего объема достаточно для 17,64 т.

– П. 2. В том случае, если на 1 т силоса необходимо внести 1,7 л, тогда для 1 443 т потребуется 2 453,1 л консерванта. Новый бак СВК объемом 11 000 л обеспечит работу без дозаправки в течение 32 часов при внесении 1,7 л/т.

Беспилотное агрегатирование адаптеров и навесок. В связи с необходимостью сопряжения электрических и гидравлических систем комбайна и жаток, автоматизация данных процессов в настоящее время невозможна. Кроме того, для каждого убираемого типа культуры требуется своя жатка, что также затрудняет упрощение сопряжения машины и навесок.

Самостоятельное навешивание адаптеров можно достичь путем применения магнитов и магнитоматериалов. Агрегатирование адаптера будет происходить на месте хранения машины.

Заключение. Проанализировав существующие системы комбайна F2650 и определив его текущий уровень автономности, были выбраны системы, которые можно автоматизировать, что позволит достичь 4-го уровня автономности. Ожидается, что выполнение автоматизации составит примерно 5 лет на момент согласования новой конструкторской документации.

Для достижения 5-го уровня автономности необходимо автоматизировать:

- переналадку адаптера;
- заправку топливом и консервантами;
- очистку воздушных фильтров;
- исключение участия человека в ремонте и обслуживании машин.

Предложенная концепция будет актуальна в ближайшем будущем, так как эффективность беспилотных зерноуборочных комбайнов уже демонстрирует значительные преимущества: экономия топлива достигает 5 %, время уборочных работ сокращается на 25 %, а потери урожая уменьшаются в диапазоне 8–13 % [10].

Список литературы

1. Суммарное поголовье КРС на фермах «Агропромкомплектации» достигло 50000 голов. Официальный сайт «АгроПром». URL: <https://clck.ru/3Rseux> (дата обращения: 18.02.2026).
2. Komsilaj Silage Baler Machines. URL: <https://www.komsilajmakine.com> (дата обращения: 18.02.2026).
3. Архипов А., Казанникова А. Модернизация АПК России: цели, задачи, выбор стратегии. *Вестник Института экономики Российской академии наук*. 2010;(2):41–58.
4. Кормоуборочный комбайн RSM F 2650: самый мощный в серии F. Официальный сайт «Ростсельмаш». URL: <https://clck.ru/3Rsfsq> (дата обращения: 18.02.2026).
5. F2650. Передовые технологии для кормозаготовки. Официальный сайт «Ростсельмаш». URL: <https://clck.ru/3RsgXz> (дата обращения: 18.02.2026).
6. РСМ Агротроник пилот 2.0. Официальный сайт «Ростсельмаш». URL: <https://clck.ru/3RsgaP> (дата обращения: 18.02.2026).
7. Уровни автономности автомобилей. URL: <https://clck.ru/3RsgkR> (дата обращения: 18.02.2026).
8. Кормоуборочный комбайн RSM F 2650: самый мощный в серии F. Официальный сайт «Ростсельмаш». URL: <https://clck.ru/3RshNc> (дата обращения: 18.02.2026).
9. Комбайн без пилота: точность, экономия, сроки уборки. Своё Фермерство. URL: <https://svoefermerstvo.ru/svoemedia/articles/kombajn-bez-pilota-tochnost-jekonomija-sroki-uborki> (дата обращения: 18.02.2026).
10. В Минсельхозе заявили об оттоке кадров в российском АПК. Сайт ТАСС. URL: <https://tass.ru/ekonomika/20444277> (дата обращения: 18.02.2026).

Об авторе:

Ирина Денисовна Ершова, студент кафедры «Электротехника и электроника» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), irina.d.ershova@gmail.com

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

About the Author:

Irina D. Ershova, Bachelor's Degree Student of the Electrical Engineering and Electronics Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), irina.d.ershova@gmail.com

Conflict of Interest Statement: the author declares no conflict of interest.

The author has read and approved the final manuscript.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 629.7

Применение предварительного охлаждения воздушных масс в системе кондиционирования воздуха самолета

Ю.С. Попова, Е.В. Малая

Донской государственной технической университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация

В статье рассматриваются методы и технические решения предварительного охлаждения воздуха в системах кондиционирования воздушных судов (СКВ). Описаны энергетические, экологические и эксплуатационные преимущества технологий предкондиционирования, таких как мобильные установки, двухступенчатые системы расширения воздуха и комбинированные схемы. Представлены результаты сравнительного анализа эффективности разнообразных подходов, а также перспективные направления развития, направленные на уменьшение нагрузки бортовых систем и вспомогательной силовой установки (ВСУ). Изложены требования санитарно-эпидемиологических правил к температурному режиму в различных зонах воздушного судна.

Ключевые слова: система кондиционирования воздуха, предварительное охлаждение, турбохолодильник, энергоэффективность, наземные установки систем кондиционирования воздуха, двухступенчатое расширение, теплозвукоизоляция

Для цитирования. Попова Ю.С., Малая Е.В. Применение предварительного охлаждения воздушных масс в системе кондиционирования воздуха самолета. *Молодой исследователь Дона*. 2026;11(2):40–43.

Air Pre-Cooling in Aircraft Air Conditioning Systems

Yulia S. Popova, Elena V. Malaya

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract

The article studies the methods and technical solutions of air pre-cooling in aircraft air conditioning systems (ACS). It describes the energy-related, environmental, and operational advantages of pre-cooling technologies, such as those implemented in mobile cooling units, two-stage air expansion machines, and hybrid systems. The paper presents the results of a comparative analysis of the efficiency of various approaches, as well as shows the advanced trends for the development focused on reducing the load on the aircraft systems and auxiliary power unit (APU). Sanitary and epidemiological requirements for temperature control in various areas of an aircraft have been specified.

Keywords: air conditioning system, pre-cooling, turbo-refrigerator, energy efficiency, ACS ground units, two-stage expansion, thermal and acoustic insulation

For Citation. Popova YuS, Malaya EV. Air Pre-Cooling in Aircraft Air Conditioning Systems. *Young Researcher of Don*. 2026;11(2):40–43.

Введение. Воздушный транспорт представляет собой сложную конструкцию, где авиационные системы кондиционирования воздуха (СКВ) обеспечивают жизнедеятельность в экстремальных условиях, связанных прежде всего с высотой полета, атмосферным давлением и температурой. Для этого необходимо поддерживать благоприятный микроклимат на борту воздушного судна. Соблюдение температурных норм служит не только залогом комфорта, но и гарантией здоровья пассажиров и членов экипажа. Так, многие пассажиры рейса Канкун (Мексика) — Москва заболели из-за поломки в системе кондиционирования: им пришлось лететь «как в холодильнике» при 15 °С. Высокая температура способна спровоцировать обострение хронических заболеваний с тяжелыми последствиями, вплоть до летального исхода. Подобный случай зафиксирован на борту самолета, следовавшего из Бангкока в Красноярск, — из-за перегрева воздуха в салоне.

Отказ системы кондиционирования самолета часто становится причиной отмены или задержки рейса. Нарушения температурного режима чаще всего возникают при подготовке к вылету, когда пассажиры и грузы уже размещены на борту, двигатели не запущены, а система кондиционирования воздуха (СКВ) функционирует не в полную мощность. Такой инцидент произошел в июле 2021 года на борту самолета авиакомпании «Россия», направлявшегося из Москвы в Анталию: рейс задержали, не обеспечив салон кондиционированием [1, 2]. Согласно действующим нормам, температура воздуха в салоне самолета должна составлять 20–25 °С. Эти требования закреплены пунктом 3.1.1. Санитарно-эпидемиологических правил (СанПиН) (таблица 1).

Таблица 1

Параметры микроклимата в салоне самолета

Зона измерения	Температура воздуха, Т °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Кабина летного экипажа	от 20 до 25	от 30 до 70	не более 0,30
Пассажирская кабина	от 20 до 25	–	не более 0,40
Грузовая кабина, буфет-кухня	от 17 до 25	от 30 до 70	не более 0,40

Багажные отсеки современных пассажирских самолетов имеют конструкцию, включающую технические решения, которые позволяют создать определенные температурные и влажностные условия для перевозки особых грузов [3]. Важно отметить, что в багажных отсеках минусовые показатели исключены, а температурные условия варьируются в зависимости от модели судна (таблица 2).

Таблица 2

Температурные показатели багажного отделения самолета

Модель воздушного судна	Температура в багажном отделении, °С	Особенности
Ил-96	+12	Отечественная система обогрева
Ту-154	+15	Система контроля устаревшая

Это критически важно для перевозки животных, цветов, продуктов и других грузов, чувствительных к температурным условиям.

Исходя из этого, целью работы стал анализ основных методов и технических решений предварительного охлаждения воздуха в системах кондиционирования воздушных судов, а также выявление энергетических, экологических и эксплуатационных преимуществ ключевых технологий охлаждения воздушных масс перед началом процесса кондиционирования.

Основная часть. Причина необходимости предварительного охлаждения воздуха кроется в особенностях конструкции современных самолётов (рис. 1). Традиционно воздух, отбираемый от компрессоров двигателей, обладает высокими температурами, поэтому без предварительной обработки подача такого горячего и разреженного воздуха непосредственно в салон невозможна. Предварительное охлаждение выполняет две задачи: снижение энергозатрат на бортовое кондиционирование и уменьшение нагрузки на двигатели. Современные тенденции в авиастроении делают оптимизацию этих процессов критически важной.

Процесс предварительного охлаждения включает несколько этапов, каждый из которых играет свою уникальную роль в достижении конечной цели — поставке свежего воздуха в салон самолёта [4].

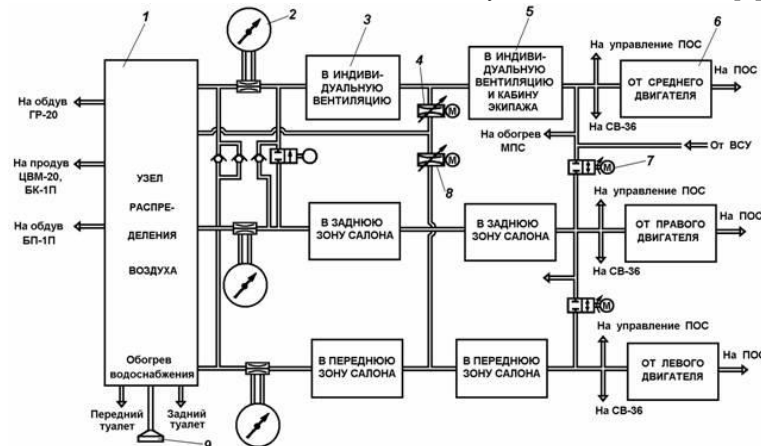


Рис. 1. Принципиальная схема системы кондиционирования воздуха самолета [8]

Процесс охлаждения воздуха начинается сразу после его выхода из компрессора. Первый этап реализуется в специальных воздушных теплообменниках, известных как первичные охладители. Эти устройства представляют собой крупные алюминиевые радиаторы, размещенные вдоль фюзеляжа самолета и омываемые потоком холодного воздуха, обтекающего внешнюю обшивку борта. Пролетающий через радиатор горячий поток сбрасывает значительную часть тепла, становясь пригодным для дальнейшей обработки [5].

Следующий этап происходит в устройстве, обозначаемом как вторичный охладитель либо промежуточный теплообменник. Данный компонент располагается вблизи основного теплообменника и предназначается для дополнительного понижения температуры воздуха перед поступлением на последующие стадии обработки. Нередко вторичный охладитель дополняется внешним источником холода — например, кондиционером с хладагентом или системой водяного охлаждения.

Наиболее результативный способ дальнейшего снижения температуры основан на эффекте Джоуля–Томпсона, при котором охлаждение достигается за счет быстрого расширения газов. Воздух из теплообменника направляется в турбохолодильник (ТХ), где подвергается резкому распаду и значительному остыванию. Чем выше начальное давление, тем интенсивнее протекает этот процесс. Турбохолодильное оборудование обеспечивает существенное понижение температуры воздуха до допустимых величин.

В настоящее время для предварительного охлаждения воздушного потока применяются мобильные наземные установки предварительного кондиционирования, используемые в аэропортах для подачи охлажденного воздуха к самолетам на стоянке и заменяющие работу вспомогательной силовой установки (ВСУ) [6]. Технические характеристики представлены в таблице 3.

Таблица 3

Технические параметры установок

Модель	Расход воздуха (кг/с)	Мощность охлаждения (кВт)	Габариты (мм)	Масса (кг)
Guinault GF/GF15	1,5	25–420	5000×2220×2223	4500
Guinault GF/CF50	5,0	25–420	6295×2660×3000	10100
ITW GSE 3500	Адаптивный	Не указана	Модульная	Оптимизирована

Для охлаждения в полете применяются схемы с двухступенчатым расширением в турбохолодильниках (ТХ) (рис. 2).

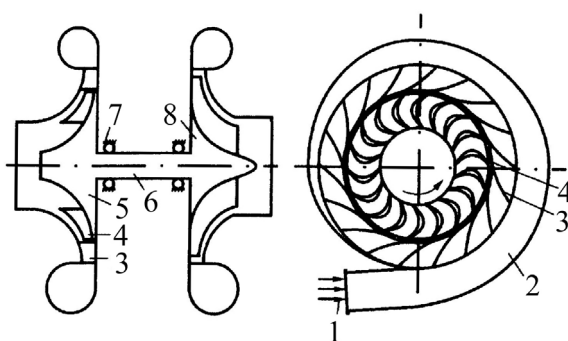


Рис. 2. Схема работы турбохолодильника с двухступенчатым расширением: 1 — патрубок; 2 — улитка; 3 — сопло; 4 — лопатки рабочего колеса; 5 — рабочее колесо турбины; 6 — вал; 7 — подшипник; 8 — колесо вентилятора [9]

Такие установки включают четырехколесные турбохолодильники (ТХ), состоящие из компрессора, двухступенчатой турбины, вентилятора, а также теплообменных аппаратов: первичного теплообменника (ТО1) и вторичного теплообменника (ТО2), конденсатора (ТО-К). Преимущества ТХ заключаются в снижении степени сжатия в автономном компрессоре на 15–20 %, а также в уменьшении температуры воздуха на выходе до +5 °С при наружной +30 °С [7].

Гибридные решения объединяют непрямо испарительное охлаждение (НИО) и холодильные машины. Для этого используется каскадное включение: предварительное охлаждение в НИО-блоках с последующим дозамораживанием в компрессорном контуре. Энергетическая и экологическая эффективность подобных установок обусловлена существенным снижением расхода топлива, уменьшением выбросов CO₂, а также положительным влиянием озонобезопасных хладагентов на атмосферу.

Заключение. Система кондиционирования воздуха представляет собой неотъемлемую составляющую эффективного функционирования современной авиации. В ходе исследования рассмотрены и проанализированы ключевые методы предварительного охлаждения воздуха в системах кондиционирования самолетов. Проведенный анализ предкондиционирования воздушных масс позволяет выявить наиболее перспективные решения для охлаждения с учетом повышения экологичности и снижения энергозатратности установок. Наиболее высокую эффективность демонстрируют гибридные установки, что обосновывает рекомендацию по их применению в самолетостроении.

Список литературы

1. *Пассажиры самолета 13 часов летели в «холодильнике*. URL: <https://clck.ru/3RsiXw/> (дата обращения: 18.02.2026).
2. *Газенваген по усмотрению: Почему авиакомпании держат пассажиров без вентиляции*. Сетевое издание «Новые Известия on-line». URL: <https://clck.ru/3Rsipg> (дата обращения: 18.02.2026).
3. *Общие правила воздушных перевозок пассажиров, багажа, грузов и требования к обслуживанию пассажиров, грузоотправителей, грузополучателей*. Приказ Минтранса России № 82 от 26.06.2007 г. Консультант плюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_71492/ (дата обращения: 18.02.2026).
4. *Испарительные охладители комбинированного типа*. Некоммерческое партнерство инженеров. URL: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=2969&ysclid=mhcb25ydi8932498504 (дата обращения: 18.02.2026).
5. Гришина Л.А., Паневин А.Ю. Исследование установки охлаждения воздуха с двухступенчатым расширением. *Известия высших учебных заведений. Машиностроение*. 2025;(1(778)):112–122.
6. Шилова А.К., Кравченко А.Г., Викторен Парфэт Тамба-Тамба, Озерский А.И. Обзор системы жизнеобеспечения самолета АН-30. *Молодой ученый*. 2017;(21(155)):158–160. URL: <https://moluch.ru/archive/155/43854> (дата обращения: 18.02.2026).
7. СП 2.5.3650–20. *Санитарно-эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры*. Постановление главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 30 от 16 октября 2020 года. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566406892> (дата обращения: 18.02.2026).
8. *Принципиальная схема системы кондиционирования воздуха самолета*. URL: <https://studfile.net/preview/7342578/page:28/> (дата обращения: 18.02.2026).
9. *Схема работы турбохолодильника с двухступенчатым расширением*. URL: <https://ppt-online.org/307609> (дата обращения: 18.02.2026).

Об авторах:

Юлия Сергеевна Попова, магистрант кафедры «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и наземного оборудования» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. Страны Советов, 1), r1a2z3del@yandex.ru

Елена Викторовна Малая, кандидат технических наук, доцент кафедры «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и наземного оборудования» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. Страны Советов, 1) elvicma@mail.ru

About the Authors:

Yulia S. Popova, Master's Degree Student of the Department of Technical Operation of Aircraft and Ground Equipment, Don State Technical University (1, Strana Sovetov Str., Rostov-on-Don, 344023), r1a2z3del@yandex.ru

Elena V. Malaya, Cand.Sci. (Engineering), Associate Professor of the Department of Technical Operation of Aircraft and Ground Equipment, Don State Technical University (1, Strana Sovetov Str., Rostov-on-Don, 344023, Russian Federation), elvicma@mail.ru

Conflict of Interest Statement: the authors declare no conflict of interest.

All authors have read and approved the final manuscript.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 621.3-1/-8

Цифровой блок управления светодиодным освещением

И.Д. Ершова, А.А. Лаврентьев

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация

Исследование посвящено методу экономии электропитания с использованием системы — цифрового блока управления светодиодным освещением. В работе рассмотрены преимущества LED-освещения, а также возможности его применения. Оценен подход к повышению качества и срока службы осветительных компонентов. Выполнен обзор компонентов, что позволяет осуществить самостоятельное проектирование и сборку устройства, а также обеспечить его последующую эксплуатацию. Разрабатываемое устройство сочетает две ключевые функции — использование LED-светильников и цифрового блока управления, что позволяет значительно сократить потребление электроэнергии. Это также повышает комфорт эксплуатации и продлевает срок службы светотехнического оборудования.

Ключевые слова: светодиоды, управление, цифровой блок

Для цитирования. Ершова И.Д., Лаврентьев А.А. Цифровой блок управления светодиодным освещением. *Молодой исследователь Дона*. 2026;11(2):44–48.

Digital Control Unit for LED Lighting

Irina D. Ershova, Anatoly A. Lavrentyev

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract

The research is focused on studying a method of saving power supply using a digital control unit for LED lighting. The paper investigates the advantages of LED lighting and potential of its application. A method of improving the quality and service life of luminous elements has been evaluated. The overview of elements has been provided, which enables independent designing, assembly, and subsequent operation of a device. The developed device combines two key functions — use of the LED luminaires and use of a digital control unit, which contributes to significant reduction of energy consumption. This also improves user comfort and extends the service life of the lighting equipment.

Keywords: light-emitting diodes (LEDs), control, digital unit

For Citation. Ershova ID, Lavrentyev AA. Digital Control Unit for LED Lighting. *Young Researcher of Don*. 2026;11(2):44–48.

Введение. В XXI веке с целью повышения энергоэффективности активно внедряются светодиодные осветительные приборы. LED-освещение обладает выдающимися техническими характеристиками, экономичностью и экологичностью. С развитием технологий LED-приборы демонстрируют значительное улучшение своих параметров при снижении цен, что делает их доступными для широкого спектра применений. Например, если ранее полноценная замена 70-ваттного металлогалогенного светильника светодиодным аналогом была проблематичной из-за высокой цены и габаритов, то современные компактные модели успешно решают эту задачу при значительно более низкой стоимости [1].

Ключевыми преимуществами светодиодного освещения, обуславливающими его актуальность, являются:

1. Исключительная энергоэффективность, позволяющая значительно сократить энергопотребление по сравнению с традиционными источниками света [2];
2. Долговечность светодиодных элементов, значительно превосходящая срок службы люминесцентных и галогенных ламп [2];

3. Высокий индекс цветопередачи (CRI), обеспечивающий качественное отображение цветов освещаемых объектов [3];

4. Возможность регулировки яркости и цветовой температуры, что позволяет создавать различные световые сценарии.

В настоящее время LED-системы интегрируются в концепцию «умного дома», что позволяет управлять освещением с помощью смартфонов и голосовых команд. Значительное внимание также уделяется эстетике освещения: светодиоды используются для создания уникальных световых сцен, подчеркивающих архитектурные особенности пространств и формирующих определенное настроение. Тем не менее, электроэнергия в основном производится посредством преобразования невозобновляемых ресурсов, что делает освещение достаточно дорогим.

На основании вышесказанного, цель работы заключается в разработке цифрового блока управления светодиодным освещением с автоматическим включением и выключением при наличии движения в помещении.

Основная часть. Для успешного проектирования и последующей эксплуатации устройства необходимо сформировать техническое задание:

- датчики, способные определять время суток и движение;
- возможность подключения любого источника светодиодного освещения;
- работа в помещениях при следующих условиях:
 - температура от 16 °С до 32 °С;
 - влажность 40–60 %;
 - скорость движения воздуха 0,1–0,3 м/с;
- минимальные габариты электронной платы и корпусных изделий;
- возможность монтажа как путем приклеивания, так и прикручивания к поверхности;
- помехозащищённость и малое энергопотребление;
- совместимость с любыми LED-светильниками;
- питание системы осуществляется от блока питания 12 В;
- остальные требования к изделию согласно ГОСТ 34819-2021 и 54350-2011.

Основные функциональные требования:

- обработка сигнала осуществляется микроконтроллером, что обеспечивает точность и минимальную задержку;
- применение LED-приборов для максимальной экономичности и функциональности системы, а также соответствие СанПиНа для офисных и производственных помещений.

Поскольку устройство предназначено для освещения различных помещений, от офисов до производственных, где освещение требуется только в течение короткого времени, разрабатываемое устройство должно включать компоненты высокого качества с максимальным временем наработки до отказа. Описание компонентов, а также входящих элементов, представлено на рис. 1.

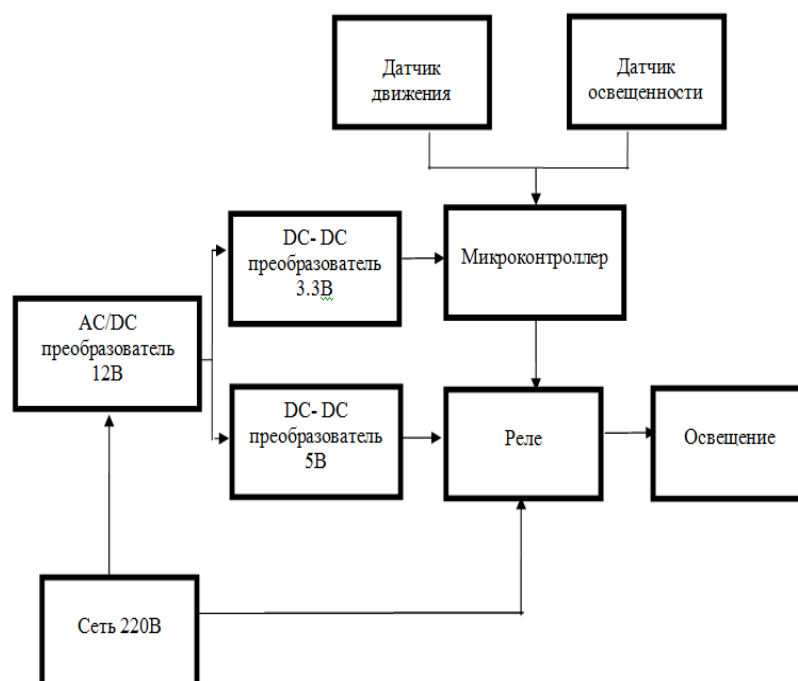


Рис. 1. Структурная схема разрабатываемого цифрового контроллера для управления светодиодным освещением

Структурная схема установки, изображённая на рис. 1, включает следующие компоненты:

- микроконтроллер — компактное интегральное устройство, в состав которого входят процессор, память (ОЗУ и ПЗУ) и периферийные устройства (например, таймеры, АЦП, ЦАП и интерфейсы ввода-вывода) на одном чипе. Микроконтроллеры используются для управления различными электронными устройствами и системами, выполняя запрограммированные задачи. Примеры микроконтроллеров включают серии AVR от Atmel, STM32 от STMicroelectronics и PIC от Microchip;
- питание — устройство подключается к сети 220 В;
- AC/DC преобразователь на 12 В — импульсное устройство, преобразующее переменное напряжение (AC) из сети электропитания в постоянное напряжение (DC) с выходным значением 12 В. Такие преобразователи часто используются для питания электронных устройств, требующих стабильного постоянного напряжения;
- DC-DC преобразователи на 5 и 3.3 В — электронные устройства, которое принимает входное напряжение (обычно более высокое и нестабильное) и преобразует его в стабильное выходное напряжение 5 В и 3.3 В. Они обеспечивают стабильное питание чувствительных компонентов, таких как микроконтроллеры и датчики;
- схема драйвера управления реле — электронная схема, предназначенная для управления реле с помощью оптопары.

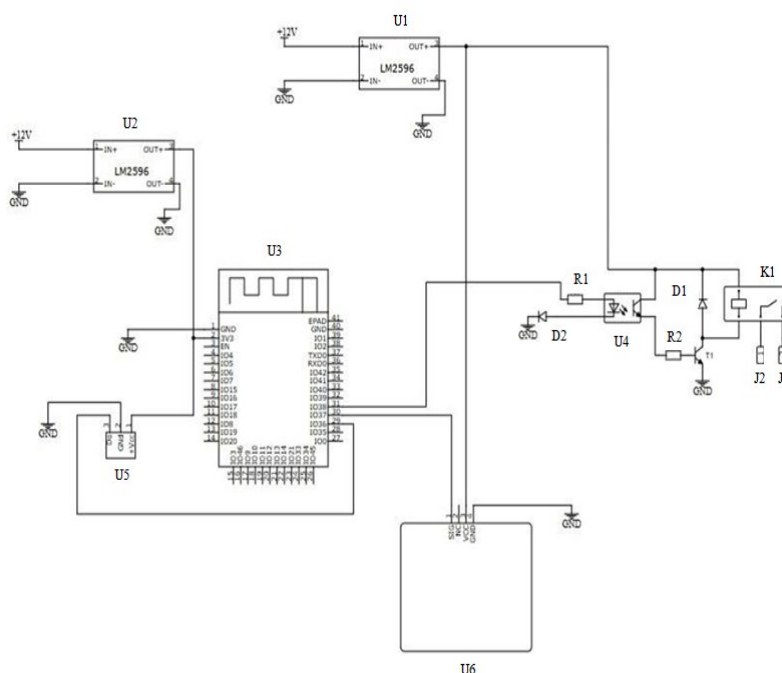


Рис. 2. Схема электрическая принципиальная цифрового контроллера для управления светодиодным освещением

На рис. 2 представлена схема контроллера для управления. Она включает:

- U1, U2 — DC-DC преобразователи на 5 В и 3,3 В, необходимые для стабильной работы установки;
- U3 — микроконтроллер ESP32, который является основой разрабатываемого блока;
- U4 — оптопара, необходимая для гальванической развязки порта с низкоуровневым сигналом 3,3 В;
- U5 — датчик освещенности, используемый для определения времени суток;
- U6 — датчик движения, необходимый для распознавания движущихся объектов;
- R1, R2 — резисторы, обеспечивающие корректную работу реле;
- D1, D2 — диоды, ограничивающие направление тока для правильной работы реле;
- T1 — транзистор, который включает и выключает блок реле;
- K1 — реле, которое включает и выключает нагрузку по команде микроконтроллера.

Описание работы цифрового блока управления светодиодным освещением. При включении устройства происходит инициализация датчиков и всех компонентов. После успешной инициализации происходит считывание данных с датчика освещенности. Если на улице светло, алгоритм продолжает считывать данные с датчика до момента наступления темноты. После определения темного времени суток начинается считывание с датчика движения. При обнаружении движения система замыкает контакты реле на одну минуту, а затем размыкает (рис. 3).

Для максимальной универсальности и простоты использования системы был выбран бюджетный и надежный микроконтроллер — ESP32. Преимуществом данного радиокомпонента является его универсальность в программировании, что позволяет адаптировать систему под конкретные потребности пользователя и в будущем изменять функциональность устройства со стороны программного обеспечения [4].

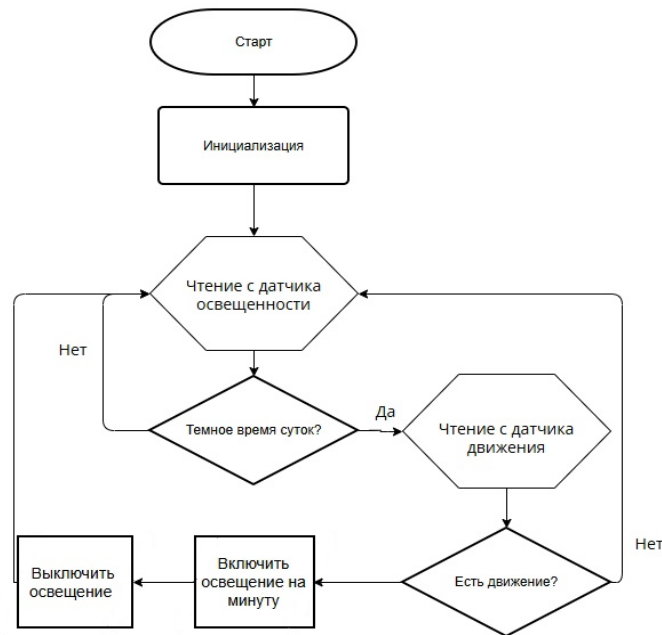


Рис. 3. Блок-схема алгоритма работы цифрового контроллера для управления светодиодным освещением

Заключение. Итогом исследования стала самостоятельная разработка блока управления LED-освещением, предназначенного для эксплуатации в помещениях. В ходе разработки системы были применены экономичные, массово доступные радиокомпоненты. Разработанное устройство построено на базе ESP32, что позволяет пользователю выбирать и устанавливать любое программное обеспечение для блока управления.

Стоит отметить, что разработка будет иметь положительный экономический эффект для пользователя, поскольку система позволит:

- уменьшить потребление электроэнергии [5];
- осуществлять круглосуточный мониторинг условий окружающей среды;
- иметь современную компонентную базу, что положительно сказывается на сроке службы и времени срабатывания (не более 3 секунд).

Список литературы

1. Кондряну К. *Электрическое освещение*. Кишнев: Издательство «TEHNICA-INFO»; 2013. 401 с. URL: <https://clck.ru/3Rsipg> (дата обращения: 18.02.2026).
2. *Экономическая эффективность использования светильников производственного типа*. ПИК. URL: <https://clck.ru/3RsqRz> (дата обращения: 18.02.2026).
3. Рычков А.В. *Индекс цветопередачи: что такое, для чего нужен, как подобрать оптимальный показатель*. URL: <https://master-led.ru/dolgovechnost-istochnikov> (дата обращения: 18.02.2026).
4. *Программирование устройств на основе модуля ESP32*. URL: https://habr.com/ru/companies/epam_systems/articles/522730/ (дата обращения: 18.02.2026).
5. *Освещение подъездов. Использование датчиков движения*. Некоммерческая организация «Региональный оператор — Фонд капитального ремонта многоквартирных домов в Хабаровском крае». URL: <http://www.fkr27.ru/sobstvennikam/expert-comments/osveshchenie-podezdov-ispolzovanie-datchikov-dvizheniya/index.php> (дата обращения: 18.02.2026).

Об авторе:

Ирина Денисовна Ершова, студент кафедры «Электротехника и электроника» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), irina.d.ershova@gmail.com

Анатолий Александрович Лаврентьев, доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой «Электротехника и электроника» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), alavrentyev@donstu.ru

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

About the Author:

Irina D. Ershova, Bachelor's Degree Student of the Electrical Engineering and Electronics Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), irina.d.ershova@gmail.com

Anatoly A. Lavrentyev, Dr.Sci. (Physics and Mathematics), Head of the Electrical Engineering and Electronics Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), alavrentiev@donstu.ru

Conflict of Interest Statement: the authors declare no conflict of interest.

All authors have read and approved the final manuscript.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 629.7

Перспективы развития и инновационные подходы проектирования внешней обшивки самолета

Е.В. Малая, К.Л. Веденева

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация

Исследуется влияние структуры, состава и обработки композитов на механические свойства и долговечность обшивки гражданских самолетов для выявления факторов надежности и разработки рекомендаций по проектированию. Проведен анализ функционального назначения, существующих материалов, конструкций, методов соединения, перспектив развития, включая обшивку с углублениями типа «димплов» для улучшения аэродинамики. Обнаружено преимущество композитов в прочности-весе, усталостной стойкости, коррозионной защите; углубления снижают сопротивление, шум, риск обледенения, оптимизируя топливную эффективность. Сделан вывод о перспективности композитов с инновационной текстурой и адаптивными структурами для авиации будущего. Результаты важны для создания легких, надежных конструкций, снижения затрат; статья предлагает практические решения, требующие полного ознакомления.

Ключевые слова: внешняя обшивка, аэродинамика, конструкция самолета, алюминиевые сплавы, композиционные материалы, усталость, коррозия, самовосстанавливающиеся материалы

Для цитирования. Малая Е.В., Веденева К.Л. Перспективы развития и инновационные подходы проектирования внешней обшивки самолета. *Молодой исследователь Дона*. 2026;11(2):49–53.

Development Prospects and Innovative Approaches to Aircraft Skin Design

Elena V. Malaya, Ksenia L. Vedeneva

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract

The article studies the influence of composite materials' structure, composition, and processing technologies on the mechanical properties and durability of the fuselage skin of civil aircrafts aiming to identify the reliability-fostering factors and develop design recommendations. Aircraft skin functional purpose, existing materials and structures, joining techniques, and prospects for development, such as fuselage skin dimpling, have been analysed. The advantages of composite materials with regard to strength-weight ratio, fatigue strength endurance, and corrosion protection have been identified, as well as ability of dimples to reduce drag, noise, and the risk of icing, thus, optimize fuel efficiency. A conclusion about potential of adaptive composite structures with innovative textures for future aviation has been ascertained. The research results are important for creating the lightweight, reliable structures and reducing the costs; the article suggests practical solutions that require a comprehensive study.

Keywords: fuselage skin, aerodynamics, aircraft structure, aluminum alloys, composite materials, fatigue, corrosion, self-healing materials

For Citation. Malaya EV, Vedeneva KL. Development Prospects and Innovative Approaches to Aircraft Skin Design. *Young Researcher of Don*. 2026;11(2):49–53.

Введение. Обшивка самолета представляет собой ключевой конструктивный элемент, определяющий основные характеристики воздушного судна. Она формирует внешние кон фюзеляжа, обеспечивает жесткость, прочность и герметичность, воспринимает внешние нагрузки, а также предохраняет от неблагоприятных факторов окружающей среды. Исторически эволюция материалов и конструктивных решений обшивки — от деревянных каркасов с тканью до высокотехнологичных композитов — отражает прогресс всей авиации. Качество

и характеристики обшивки напрямую влияют на полетные данные, безопасность, комфорт экипажа и пассажиров, а также эксплуатационные расходы. Вместе с тем внедрение инновационных материалов и технологий порождает новые инженерные вызовы: расчет напряженно-деформированного состояния, выбор рациональных способов изготовления, оценку надежности и ресурса конструкций.

Целью исследования служит всесторонний анализ влияния структуры, состава и режимов обработки композитов на механические свойства и ресурс обшивки современных гражданских самолетов. Работа ориентирована на выявление условий, гарантирующих высокую надежность и долговечность композитов, а также на создание прогрессивных вариантов внешней обшивки с рекомендациями по совершенствованию проектирования и производства.

Основная часть. Функциональное назначение. В современной авиации обшивка выступает активной составной частью несущей конструкции. В наиболее распространенной полумонококовой схеме она совместно со стрингерами и шпангоутами (нервюрами) воспринимает осевые, сдвиговые и изгибающие воздействия. В монококовой схеме обшивка несет основную нагрузку. Обшивка ограждает внутренние системы самолета (электропроводку, гидравлику, топливные баки, бортовое оборудование) от агрессивных внешних факторов: осадков (дождя, града, снега), пыли, ультрафиолета, температурных колебаний, механических повреждений (от ударов птиц, ледяных частиц, контактов с наземным оборудованием). Кроме того, она обеспечивает защиту от прямого молниестрала с рассеиванием заряда. В герметизированных отсеках (кабина экипажа, пассажирский салон) обшивка поддерживает требуемый перепад давления с атмосферой на высотах полета, что жизненно важно для комфорта и безопасности. Обшивка также способствует шумоизоляции салона [1].

Существующие решения. Выбор материала внешней обшивки обусловлен компромиссом характеристик: прочности, жесткости, усталостного ресурса, коррозионной стойкости, массы, технологичности и цены.

Десятилетиями алюминиевые сплавы доминировали в обшивках большинства самолетов. Распространены серии 2xxx с медью (Cu) как главным легирующим элементом (например, Д16 (2024) с высокой прочностью и вязкостью) и 7xxx с цинком (Zn) (например, В95 (7075), 7050, 7055 — с экстремальной прочностью, особенно 7055, но меньшей коррозионной стойкостью и усталостным пределом, чем у 2xxx) [2]. К их достоинствам относятся благоприятное удельное прочностное соотношение, хорошая обрабатываемость, свариваемость отдельных марок, доступная цена, ремонтпригодность, высокая электропроводность (защита от молний); недостатки — склонность к усталости и коррозии (межкристаллитной, расслаивающей), потребность в регулярном контроле и обслуживании.

В последние годы активно замещают металлы композиционными материалами, прежде всего углепластиками (CFRP — Carbon Fiber Reinforced Polymer). Широко применены на Boeing 787 Dreamliner, Airbus A350 XWB, Airbus A220 (Bombardier CSeries) [3]. Углепластики превосходят алюминий удельными прочностью и жесткостью, усталостным ресурсом (усталость минимальна), коррозионной стойкостью, позволяют интегрировать сложные формы; минусы — дороговизна материалов и изготовления, трудности неразрушающего контроля дефектов (расслоений), низкая ударная вязкость, сложный ремонт, малая электропроводность (нужны меры против молний), обязательная кромочная защита от расслоения.

Титановые сплавы задействуют там, где требуется жаропрочность и прочность: на обшивках высокоскоростных машин (МиГ-25, SR-71 Blackbird) с нагревом поверхностей до сотен градусов Цельсия или в местах крепления двигателей. Они прочны, жаростойки, коррозионностойки, но дороги и трудны в обработке [4].

Конструктивные решения и методы соединения. Доминирующая схема силовых конструкций фюзеляжа и крыла — полумонокок. Здесь обшивка совместно с продольными (стрингерами) и поперечными (шпангоутами/нервюрами) элементами образует монолитную жесткую структуру, совместно работающую на нагрузки [5].

Методы соединения обшивки с каркасом и элементов между собой. Традиционно преобладает клепка. Она надежна, проверяема визуально, но заклепки концентрируют напряжения, снижают усталостный ресурс, утяжеляют конструкцию, удорожают сборку (много сверления). Для аэродинамики применяют потайную клепку [6].

Бондинг (клеепрокладка) набирает популярность, особенно для композитов и гибридов металл-композит. Он равномерно распределяет напряжения, минимизирует концентраторы, дает гладкость (меньше сопротивления), облегчает, повышает усталостный предел; но требователен к подготовке поверхности, полимеризации, неразрушающему контролю, чувствителен к нагреву [7].

Сварка применяется реже — для алюминия (точечная) и титана. Она строгая по режимам, чревата деформациями и ослаблением шва. Новинки вроде трения с перемешиванием (Friction Stir Welding) расширяют перспективы [8].

Тенденция — крупноразмерные панели, цельноформованные или сбондированные с интегрированными стрингерами и нервюрами. Это сокращает детали и стыки, снижая массу и трудоемкость, но требует сложного оборудования [9].

Перспективные направления развития. Циклические нагрузки (взлеты/посадки, перепады давления, турбулентность) вызывают в металлической обшивке микротрещины. Регулярный мониторинг и ремонт (накладки, замена панелей) предотвращают аварии. Композиты устойчивее к усталости, но уязвимы к другим дефектам [10]. Алюминиевые сплавы подвержены различным видам коррозии (гальваническая, межкристаллитная, расслаивающая), особенно в местах контакта разнородных металлов, в условиях повышенной влажности и воздействия агрессивных сред (соленая вода, антиобледенительные жидкости). Коррозия снижает прочность и требует дорогостоящего обслуживания [11].

Обшивка подвержена механическим повреждениям: удары птиц, града, камней при взлете/посадке, повреждения наземным оборудованием, случайными столкновениями с объектами в аэропорту. Для композитов это может проявляться в виде расслоений (деламинаций), которые трудно обнаружить визуально и которые существенно снижают несущую способность материала.

В обшивке высокоскоростных самолётов и вблизи двигателей возникают значительные термические напряжения, требующие применения жаропрочных материалов. Шум от двигателей и аэродинамический шум могут вызывать акустическую усталость обшивки, а также обуславливают необходимость применения звукопоглощающих материалов для обеспечения комфортного уровня шума в кабине пассажиров [12].

Стремление снизить массу самолёта для повышения топливной эффективности постоянно стимулирует разработку новых, более лёгких материалов и конструктивных решений — что, однако, часто сопровождается увеличением производственных затрат [13]. Современное развитие технологий внешней обшивки самолёта сосредоточено на повышении её функциональности, снижении массы, увеличении долговечности и уменьшении эксплуатационных расходов.

Рассмотрим концепцию обшивки самолёта будущего с поверхностью, подобной поверхности мяча для гольфа. Это перспективный подход к улучшению аэродинамических характеристик, вдохновлённый биомиметикой. Мячи для гольфа обладают впадинами (димплами), которые существенно уменьшают сопротивление воздуха при полёте. Применение аналогичной текстуры на обшивке самолёта может дать ряд преимуществ, но также сопряжено с определёнными ограничениями. Исследователи из Мичиганского университета показали, что покрытие корпуса воздушного судна вмятинами по образцу димплов мяча для гольфа может повысить манёвренность и энергоэффективность летательного аппарата. Результаты исследования опубликованы в журнале Flow [14].

Физика димплов: обтекание мяча формирует пограничный слой — зону градиента скоростей от нуля у поверхности до полной. Димплированный мяч летит на 30 % дальше гладкого за счет снижения сопротивления.

Микротекстура обшивки дает уменьшение сопротивления на крейсерских режимах, а также оптимизацию обтекания фюзеляжа и крыла. Димплы турбулизируют пограничный слой, отодвигая отрыв назад, снижая сопротивление и расход топлива, особенно при больших углах атаки. Турбулентность слегка усилит подъем, позволяя меньшую скорость или большую нагрузку. Углубления приглушат шум, ускорят сход воды и льда, но в отдельных зонах обледенение усугубится.

Нанесение миллионов прецизионных димплов — технологический вызов, решаемый 3D-печатью или аддитивными методами (рис. 2).



Рис. 2. Модель обшивки самолета с углублениями для улучшенной аэродинамики

Углубления обшивки должны обладать достаточной прочностью, чтобы выдерживать механические напряжения полёта, экстремальные температуры и воздействие внешней среды — это потребует применения новых композитных материалов с высокой прочностью и износостойкостью. Углубления могут аккумулировать грязь и насекомых, что ухудшает аэродинамические характеристики и требует более частой очистки. Ремонт повреждённых участков с впадинами существенно сложнее, чем восстановление гладкой поверхности — потребуются разработка новых методов ремонта и технологий. Впадины способны влиять на работу смежных систем самолёта, в том числе антенн и датчиков; поэтому важна совместимость обшивки с этими системами.

Для реализации проекта целесообразно рассмотреть следующее решение. Для упрощения внедрения технологии и минимизации рисков рекомендуется начать с частичного покрытия отдельных зон самолёта такими структурами. Например, размещение структурированных углублений преимущественно на боковой части фюзеляжа позволит снизить сложность изготовления и обслуживания, при этом сохранив значительную долю ожидаемого эффекта по уменьшению сопротивления и уменьшению проблем при обледенении.

Различные формы и размеры углублений на поверхности обшивки применяются для улучшения аэродинамических характеристик. Рассмотрим следующие типы углублений:

1. Микроскопические впадинки на поверхности снижают турбулентность потока воздуха вокруг фюзеляжа и крыльев, уменьшая аэродинамическое сопротивление. Это снижает суммарную нагрузку на воздушное судно и повышает топливную эффективность. Применение микроуглублений наиболее эффективно на высокоскоростных самолётах.

2. Углубления типа канавок формируют направленное течение воздуха вдоль заданных направлений, стабилизируя поток, предотвращая образование нежелательных завихрений и уменьшая сопротивление. Такая конструкция особенно полезна для управления набегающим воздухом в зоне стыка крыла и фюзеляжа, повышая устойчивость и управляемость самолёта.

Использование различных форм и размеров углублений позволяет существенно улучшить лётно-технические характеристики самолётов, повышая топливную экономичность, стабильность полёта и безопасность эксплуатации. Учитывая важность оперативного восстановления повреждённой поверхности, особое внимание следует уделять разработке методов локальной реставрации элементов обшивки, обеспечивающих быстрое восстановление характеристик покрытия без полного демонтажа деталей самолёта.

Процедура нанесения противобледенительной жидкости на корпус самолёта с рельефной поверхностью включает несколько этапов подготовки и нанесения состава. Поверхность с впадинами необходимо тщательно инспектировать и очищать от загрязнений, остатков предыдущих обработок и механических повреждений. Особое внимание уделяется углублениям — в них накапливаются загрязнения и ледяные частицы. Для равномерного распределения состава выбирают соответствующие методы распыления или кистевого нанесения с учётом геометрии поверхности и глубины углублений.

Последовательность нанесения обычно следующая:

- предварительное нанесение тонкого слоя, проникающего в углубления и обеспечивающего первичную защиту от образования льда; этот этап заполняет мелкие поры и улучшает адгезию последующих слоёв;
- после высыхания первого слоя — нанесение основного защитного слоя; жидкость распыляют так, чтобы покрыть всю поверхность равномерно, включая кромки углублений; толщина основного слоя определяется условиями окружающей среды и ожидаемой длительностью воздействия неблагоприятных факторов;
- при необходимости — нанесение дополнительного тонкого финишного слоя для повышения гидрофобности и долговечности покрытия.

По завершении нанесения поверхность осматривают визуально и с помощью специализированного оборудования для обнаружения дефектов покрытия; выявленные недостатки устраняют повторным нанесением состава.

Таким образом, внедрение обшивки самолёта, аналогичной структуре мяча для гольфа, демонстрирует значительный потенциал повышения энергоэффективности авиационной техники и должно рассматриваться производителями и конструкторами как одно из перспективных направлений инновационного развития отрасли [15]. Использование поверхности, подобной мячику для гольфа, на обшивке самолёта — перспективная идея в аэродинамике, однако её реализация связана с решением серьёзных технологических и инженерных задач. Успешная разработка и внедрение такой технологии способны обеспечить улучшенные лётные характеристики, повышенную экономичность и снижение уровня шума, но потребуют значительных инвестиций в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы [16].

Заключение. Проведён комплексный анализ влияния структуры, состава и методов обработки композитных материалов на механические свойства и долговечность обшивки гражданских самолётов нового поколения. Изучены ключевые факторы, определяющие надёжность и срок службы композитных конструкций, и предложены рекомендации по проектированию и изготовлению современной авиационной обшивки. Полученные результаты подтверждают перспективность перехода от традиционных металлов к композитам с улучшенными характеристиками прочности, долговечности и ремонтпригодности. Особое внимание уделено применению инновационных технологий поверхностной обработки и внедрению рельефных углублений на внешней обшивке самолёта, способствующих снижению массы конструкции, уменьшению сопротивления воздушным потокам, повышению аэродинамических качеств и манёвренности воздушного судна. Исследования также выявили потенциал создания «умных» и адаптивных структур в сочетании с современными производственными методами, включая аддитивные технологии — такие решения позволяют разработать новые типы обшивки, способные самостоятельно диагностировать повреждения и восстанавливать целостность, что существенно повысит надёжность и эффективность эксплуатации авиационной техники будущего. В результате выполненная работа решила поставленные задачи, подтвердив важность развития композитных материалов и современных производственных подходов и открыв путь к созданию будущих поколений лёгких, надёжных и эффективных авиационных конструкций.

Список литературы

1. Вогинова Е.Б., Шалимов М.П., Фивейский А.М. *Основы технологической подготовки производства*. Учебное пособие. Екатеринбург: Издательство Уральского университета; 2017. 172 с. URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/54004/1/978-5-7996-2171-1_2017.pdf?ysclid=miyls3nz1w693566651 (дата обращения: 18.02.2026).
2. *Марки алюминия и их применение*. LazerMetal. URL: <https://www.lazermetal.ru/info/articles/poleznye-stati/marki-alyuminiya-i-ikh-primeneniye/?ysclid=miyj6kacbi825622579> (дата обращения: 18.02.2026).
3. *Что такое углепластик (CFRP)*. InnerEngineering. URL: <https://inner.su/articles/ugleplastik-cfrp-eto-polimernyy-kompozit-na-osnove-uglerodnykh-volonok-obladaet-vysokoy-prochnostyu-/?ysclid=miyjs59qn9420972516> (дата обращения: 15.12.2025).
4. *Что такое титановые сплавы*. InnerEngineering. URL: <https://inner.su/articles/titanovye-splavy-eto/?ysclid=miyjjvq9md381127114> (дата обращения: 15.12.2025).
5. Антипов В.В., Сидельников В.В., Самохвалов С.В., Шестов В.В., Нефедова Ю.Н., Лялин А.А. Возможности применения слоистого алюмокомпозита в обшивке фюзеляжа самолета. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2016;18(1):77–82.
6. *Полное руководство по заклепкам: типы заклепок и процессы клепки*. Tuofa. URL: <https://www.tuofa-cncmachining.com/ru/tuofa-blog/rivets-types-riveting-processes.html> (дата обращения: 18.02.2026).
7. *Композитные материалы в машиностроении: применение*. InnerEngineering. URL: <https://inner.su/articles/kompozitnye-materialy-v-mashinostroenii-primeneniye/?ysclid=miyjk7pd5cg223917778> (дата обращения: 18.02.2026).
8. *Сварка алюминия и алюминиевых сплавов*. Родат. URL: <https://gazmaf.by/info/svarka-aluminiya-i-aluminiyevyh-splavov.aspx?ysclid=miykbfgngi503565463> (дата обращения: 18.02.2026).
9. Тарасов Ю.Л., Лавров Б.А. *Расчет на прочность элементов конструкции самолета*. Самара 2000., 112 с. URL: <https://studfile.net/preview/21453939/> (дата обращения: 18.02.2026).
10. *Что такое усталостная прочность ПКМ*. InnerEngineering. URL: <https://inner.su/articles/ustalostnaya-prochnost-pkm-eto-soprotivlenie-kompozita-razrusheniya-pri-tsiklicheskikh-znakoperemenn/?ysclid=miykeigm9o187708029> (дата обращения: 15.12.2025).
11. *Основные виды коррозии алюминия*. VTM. URL: <https://vtmstol.ru/blog/korroziya-alyuminiya?ysclid=miykgobhsg234131828> (дата обращения: 15.12.2025).
12. Кузнецов В.М. Эффективность методов снижения шума. Реактивных струй двигателей пассажирских самолетов. *Акустический журнал*. 2010;56(1):91–102. URL: http://akzh.gpi.ru/pdf/2010_1_91-102.pdf (дата обращения: 15.12.2025).
13. Vilumbrales-García R, Sudarsana PB, Sareen A. Adaptive Drag Reduction of a Sphere Using Smart Morphable Skin. *Flow*. 2025;5:E17. <https://doi.org/10.1017/flo.2025.7>
14. Казьмина И.В., Сафин А.М., Щеголева Т.В. Основные направления совершенствования информационных систем управления авиационными предприятиями на основе использования современных компьютерных и информационных технологий. *Организатор производства*. 2017;25(1):36–46.
15. Вялов А.В. *Основы технологии производства самолетов*. Учебное пособие. 2-е изд., доп. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ»; 2013. 145 с. URL: https://knastu.ru/media/files/page_files/page_421/posobiya_2013/Vyalov_Osnovy_tekhnologii_proizvodstva_samoletov.pdf?ysclid=miylajkgsh143132319 (дата обращения: 18.02.2026).
16. *Мячи для гольфа помогут снизить сопротивление самолетов*. N+1. URL: <https://nplus1.ru/news/2017/01/27/drag?ysclid=miyl759btg245207683> (дата обращения: 18.02.2026).

Об авторах:

Елена Викторовна Малая, кандидат технических наук, доцент кафедры «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и наземного оборудования» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), elvicma@mail.ru

Ксения Леонидовна Веденева, магистрант кафедры «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и наземного оборудования» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), vedeneevakl@yandex.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Elena V. Malaya, Cand.Sci. (Engineering), Associate Professor of the Department of Technical Operation of Aircraft and Ground Equipment, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), elvicma@mail.ru

Ksenia L. Vedeneva, Master's Degree Student of the Department of Technical Operation of Aircraft and Ground Equipment, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), vedeneevakl@yandex.ru

Conflict of Interest Statement: the authors declare no conflict of interest.

All authors have read and approved the final manuscript.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 004.023

Алгоритм коллективного восприятия сцены на основе байесовского решающего правила**Е.А. Новиков**

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Аннотация

Статья посвящена проблеме группового управления в роевой робототехнике. Целью работы является сокращение времени решения задачи коллективного восприятия среды путём разработки алгоритма на основе байесовского подхода. Экспериментальное исследование проведено на модели роя, анализирующего клеточную сцену с цветовыми признаками и выполняющего классификацию сцены по одной из множества альтернатив. В ходе имитационного моделирования на Python продемонстрировано, что предложенный алгоритм обеспечивает более быструю сходимость к правильному решению по сравнению с известными аналогами (DC, DMVD, DMMD), особенно в условиях слабо выраженного доминирующего признака. Полученные результаты имеют практическую значимость для повышения оперативности решения задач распределённого мониторинга и идентификации среды автономными робототехническими системами. Перспективы работы связаны с разработкой критерия ранней остановки для ускорения принятия решений.

Ключевые слова: групповая робототехника, коллектив роботов, роевой интеллект, мультиагентные робототехнические системы, коллективное восприятие, байесовское решающее правило

Для цитирования. Новиков Е.А. Стратегия коллективного восприятия сцены на основе байесовского решающего правила. *Молодой исследователь Дона*. 2026;11(2):54–60.

A Collective Scene Perception Algorithm Based on the Bayes Decision Rule**Egor A. Novikov**

Saint Petersburg State University of Telecommunications Named after M.A. Bonch-Bruevich, Saint Petersburg, Russian Federation

Abstract

The article studies the problem of coordinating the collective behavior in swarm robotics. The research aims to reduce the time required for solving the task of collective perception of environment by developing an algorithm based on a Bayesian approach. The experimental study was conducted using a model of a robot swarm, which analysed a grid scene having the color features, and classified it by one of the multitude of alternatives. Simulation in Python demonstrated that the proposed algorithm ensures faster convergence to the correct solution compared to the existing analogues (DC, DMVD, DMMD), particularly in cases with weakly pronounced dominant feature. The obtained results have practical significance for enhancing promptness of autonomous robotic systems in solving distributed monitoring and environment identification problems. The prospects for future research are related to the development of an early stopping criterion accelerating decision-making.

Keywords: swarm robotics, collective of robots, swarm intelligence, multi-agent robotic systems, collective perception, Bayes Decision Rule

For Citation. Novikov EA. A Collective Scene Perception Algorithm Based on the Bayes Decision Rule. *Young Researcher of Don*. 2026;11(2):54–60.

Введение. Групповая робототехника — перспективная и быстро развивающаяся область. Актуальность и широкие перспективы этого направления объясняются тем, что оно позволяет решать сложные технические задачи относительно простыми средствами. Такой подход подразумевает, что вместо единичных дорогостоящих высокотехнологичных устройств применяется множество относительно простых агентов, каждый из которых выполняет простую функцию, а совместными усилиями достигается решение общей, более сложной задачи [1–3]. Помимо достижения целевой задачи, характерными свойствами подобных систем являются отказоустойчивость, масштабируемость и децентрализованность.

© Новиков Е.А., 2026

Основополагающие принципы стратегии роевого интеллекта можно сформулировать следующим образом:

– Децентрализация управления. Каждый агент функционирует как автономная единица и принимает решения на основе локальной информации, получаемой собственными сенсорами или через коммуникацию с другими роботами в пределах ограниченной зоны взаимодействия.

– Согласованность действий. Для достижения глобальной цели (например, в задачах поиска, картографирования или сбора данных) необходима координация между агентами, которая обеспечивается специализированными алгоритмами поведения.

– Адаптивность и самоорганизация. Роевая система способна адаптироваться к динамически меняющейся среде — к появлению новых препятствий, изменению целевой задачи или выходу из строя отдельных агентов. Механизмы самоорганизации позволяют перераспределять роли и задачи для поддержания общей эффективности системы.

– Распределённые алгоритмы управления. Фундаментом таких систем являются распределённые алгоритмы, например, методы достижения консенсуса, алгоритмы коллективного движения (флокинга) [4] и подходы, опирающиеся на теорию игр, обеспечивающие слаженное и децентрализованное принятие решений.

На настоящий момент проблема группового управления [5] (управления роем роботов или многоагентной системой) изучена лишь частично: существующие методы испытывают трудности при большом размере группы, в сложной предметной области или в условиях выраженных возмущающих факторов. Одной из частных задач этой проблемы является задача группового восприятия, которой посвящена настоящая работа.

Задача группового восприятия формулируется следующим образом. Существует внешняя среда с некоторыми признаками, реализованными в ней. Коллектив роботов должен исследовать среду, оценить признаки (каждым агентом индивидуально) и совместно принять решение о характеристиках среды. В качестве примера (используемого в дальнейшем в экспериментальной части) рассматривается конечная сетка, каждая клетка которой может иметь один из нескольких цветов; задача роя заключается в оценке распределения цветов по сетке.

Для решения задачи группового восприятия наиболее известны следующие алгоритмы: Direct Comparison (DC) [6], Direct Modulation of Voter-based Decisions (DMVD) [7] и Direct Modulation of Majority-based Decisions (DMMD) [8]. В этих алгоритмах каждый агент подсчитывает частоту признаков и передаёт информацию другим агентам; принимающий агент обновляет свои оценки либо непосредственно, либо с учётом полученных данных в рамках голосования, либо выбирает наиболее частое значение. Такие алгоритмы имеют ограниченную область применимости — при определённых свойствах среды они могут давать неверный результат или требовать большого времени для сходимости, поэтому возникает необходимость разработки нового подхода.

Помимо перечисленных методов, предложен подход [9], основанный на использовании статистического (байесовского) решающего правила для оценки частот признаков. В настоящей работе предлагается алгоритм группового восприятия, основанный на этом подходе. Детально описываются как метод обновления оценок признаков посредством непосредственного восприятия агентом, так и метод интеграции информации, получаемой от соседних роботов. Для верификации работоспособности алгоритма проводятся эксперименты методом моделирования процесса группового восприятия сцены.

Основная часть. Рассмотрим следующую модель внешней среды [10]. Сцена представлена дискретной сеткой клеток, окрашенных в один из пяти цветов (рис. 1). Среда инициализируется множеством роботов, начальные координаты и траектории движения которых задаются случайным образом. В процессе перемещения по дискретной среде каждый робот с помощью бортовых сенсорных систем идентифицирует цвет текущей клетки, на которой он находится.

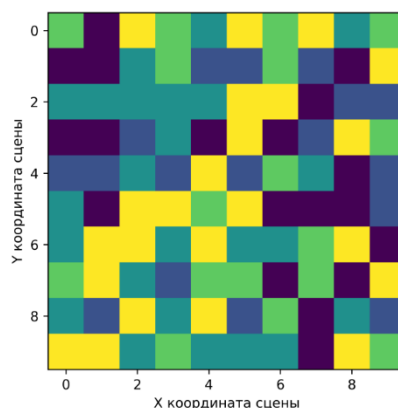


Рис. 1. Пример сцены

Глобальная цель для роя заключается в следующем: на основе проведенного исследования среды и последующего обмена данными требуется определить, цвет каких клеток является статистически преобладающим на сцене. На основании этого вывода система должна осуществить выбор одной альтернативы A_i из конечного набора доступных альтернатив A_1, A_2, \dots, A_N .

Под альтернативой в данном контексте подразумевается определенный тип исследуемой сцены, который характеризуется уникальным количественным соотношением цветов, покрывающих её клетки. Важно отметить, что сложность задачи исследования может регулироваться путем изменения разницы в процентном соотношении между долями клеток доминирующего и остальных цветов.

В рамках итерационного процесса j -й робот (где $j \in R$, а R — множество всех агентов в группе) последовательно обследует клетки сцены, фиксируя их цвет. По достижении заданного числа итераций K , j -й робот формирует собственное решение относительно выбора альтернативы A_{ij}^k . Вероятность $P(A_{ij}^k)$ формирования решения в пользу альтернативы A_{ij}^k является функцией от количества клеток различного цвета, зарегистрированных роботом в ходе его движения.

На каждом шаге итерационного цикла j -му роботу присваивается статус активного агента. В этом состоянии агент перемещается на k -ю смежную свободную клетку, осуществляет оценку её характеристик (в данном случае — цвета) с помощью бортовой сенсорной системы и на основании результата оценки выбирает соответствующую альтернативу A_{ij}^k .

Полученные данные о свойствах текущей клетки активный агент транслирует через канал связи другим участникам коллектива, находящимся в данный момент в пассивной фазе итерационного цикла. Восприятие этой информации пассивными агентами зависит от расстояния до передающего робота. При превышении порога устойчивой радиосвязи сообщение может быть не получено.

Агенты, успешно принявшие информацию, вносят сведения о свойствах клетки в соответствующую хэш-таблицу при условии отсутствия записи для данной координаты. В случае противоречий между данными, полученными бортовыми сенсорами самого робота, и информацией, полученной от других агентов, приоритет отдается локально зарегистрированным сенсорным данным. Статус активного агента циклически переходит между всеми участниками группы в рамках итерационного процесса. На рис. 2 приведена схема действий отдельного робота при решении задачи группового восприятия сцены.

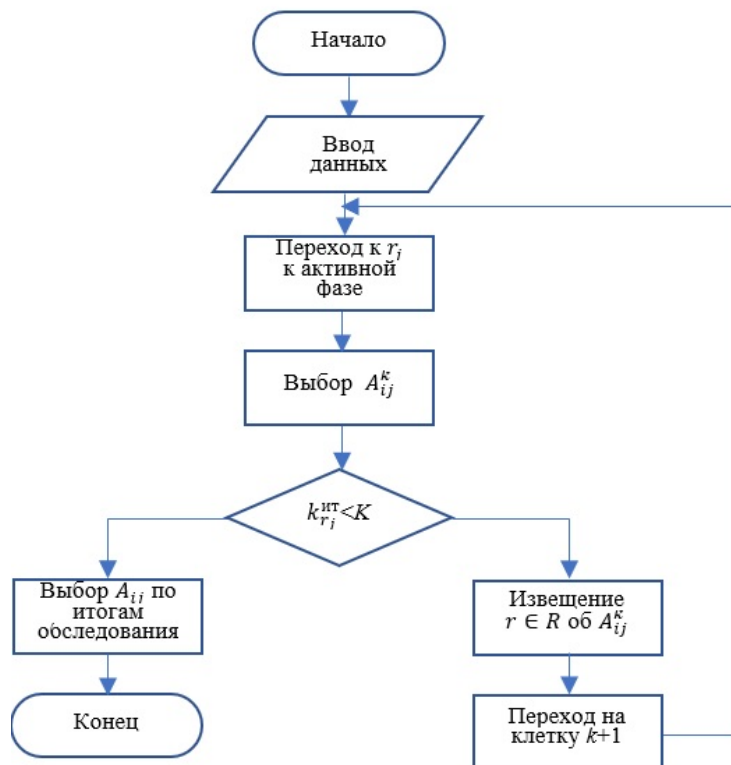


Рис. 2. Действия робота при коллективном исследовании сцены

Описанная выше последовательность шагов, осуществляющаяся при исследовании сцены группой роботов, присуща всем уже предложенным алгоритмам. Основные различия между алгоритмами состоят в методе выбора роботом альтернативы A_{ij}^k и методе получения роботом информации об альтернативах A_{ij}^k от других роботов в процессе извещения (речь идет о методе выбора принимаемой альтернативы из множества альтернатив от различных роботов, одновременно передающих свой выбор). Таким образом, определив эти два метода можно задать алгоритм коллективного исследования сцены.

Предлагаемый алгоритм заключается в следующем. Робот с номером j изначально имеет некое (априорное) значение вероятности для каждой альтернативы A_i , которое можно взять равным $1/(\text{число альтернатив})$. На каждом шаге j -й робот воспринимает a_m цвет k -й клетки и на основании него подсчитывает значение (апостериорное) вероятности каждой альтернативы A_{ij}^k как $\hat{p}_i = P(A_{ij}^k / a_m) = \frac{p(a_m / A_i)P(A_i)}{\sum_{i'} p(a_m / A_{i'})P(A_{i'})}$; здесь вероятности $p(a_m/A_i)$

известны предварительно и зависят от вида сцены A_i и того, насколько часто встречается на ней цвет a_m , $P(A_i) = \hat{p}_i$ на предыдущем шаге. Таким образом, робот определяет значение вероятности каждой альтернативы при условии того, что ему встретился определенный цвет на сцене.

После подсчета апостериорных вероятностей для каждой альтернативы робот транслирует эти значения \hat{p}_i другим роботам роя. При получении информации от других агентов роя, в качестве значения вероятности для альтернативы берется средневзвешенная сумма вероятностей этой альтернативы от соседей; в качестве выбираемой альтернативы роботом принимается имеющая наибольшую вероятность, то есть $i = \arg \max \sum_k \hat{p}_k$.

Можно показать, что описанный выше процесс действительно является алгоритмом, решающим задачу коллективного исследования сцены. Указанная последовательность действий действительно является детерминированной, массовой (поскольку описывает действия каждого отдельного робота) и дискретной (поскольку описывается отдельный шаг); кроме того, также указаны начальные значения. Результативность алгоритма следует из того факта, что с каждым шагом роботы воспринимают все большее количество клеток среды и осведомленность их растет, приближая их к принятию некоторого (необязательно правильного) решения.

Экспериментальные исследования. Для проверки эффективности предлагаемого алгоритма было проведено моделирование с использованием объектно-ориентированной реализации рассматриваемой задачи на языке Python. Цель эксперимента заключалась в сравнительном анализе эффективности нового алгоритма для классификации типа сцены и его сопоставлении с алгоритмами DC, DMVM и DMMD. Под эффективностью алгоритма понимается скорость сходимости вероятности выбора корректной альтернативы алгоритмом к 1. Моделирование проводилось для роя, состоящего из 20 агентов, осуществляющих исследование сцены размером 100 клеток. Сцены были сгенерированы в соответствии с одной из трех заданных альтернатив. В ходе эксперимента оценивалась вероятность выбора каждым из рассматриваемых алгоритмов альтернативы, соответствующей исследуемой сцене. Значения вероятностей $p(a_m/A_i)$ для исследуемых альтернатив приведены в таблице 1; сами альтернативы взяты из работы [7].

Таблица 1

Распределение вероятностей цветов для рассматриваемых сцен

	A_1	A_2	A_3
$p(a_{\text{желтый}}/A_i)$	0,6	0,15	0,2
$p(a_{\text{синий}}/A_i)$	0,1	0,4	0,2
$p(a_{\text{зеленый}}/A_i)$	0,1	0,15	0,2
$p(a_{\text{фиолетовый}}/A_i)$	0,1	0,15	0,2
$p(a_{\text{голубой}}/A_i)$	0,1	0,15	0,2

Результаты экспериментов представлены на рис. 3–5.

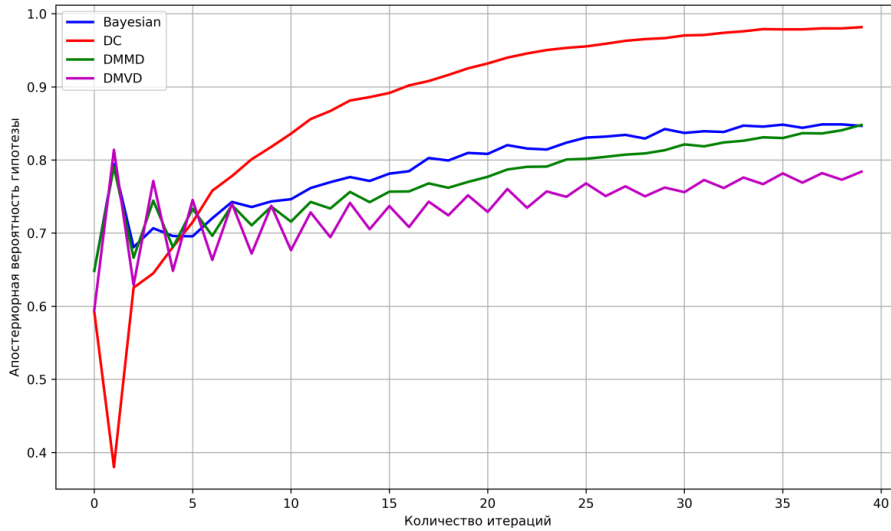


Рис. 3. Сравнение алгоритмов группового исследования среды для сцены типа 1 (A1)

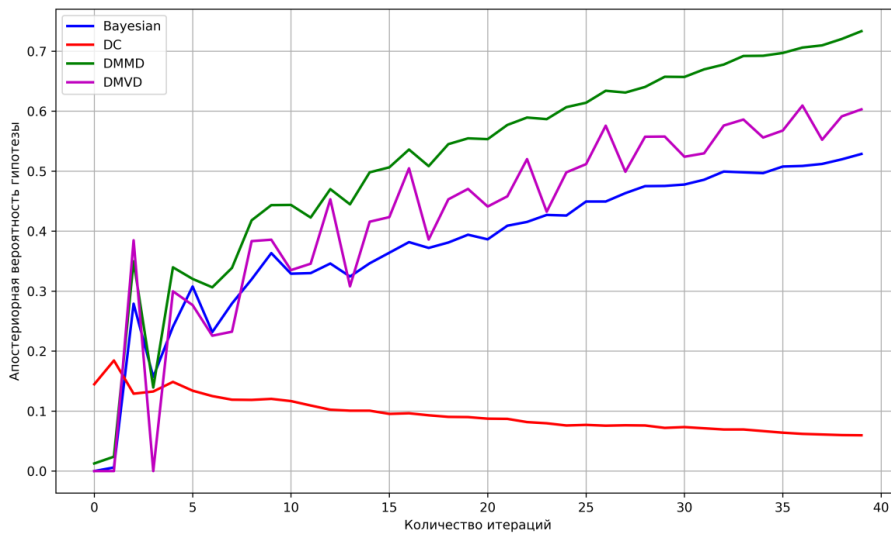


Рис. 4. Сравнение алгоритмов группового исследования среды для сцены типа 2 (A2)

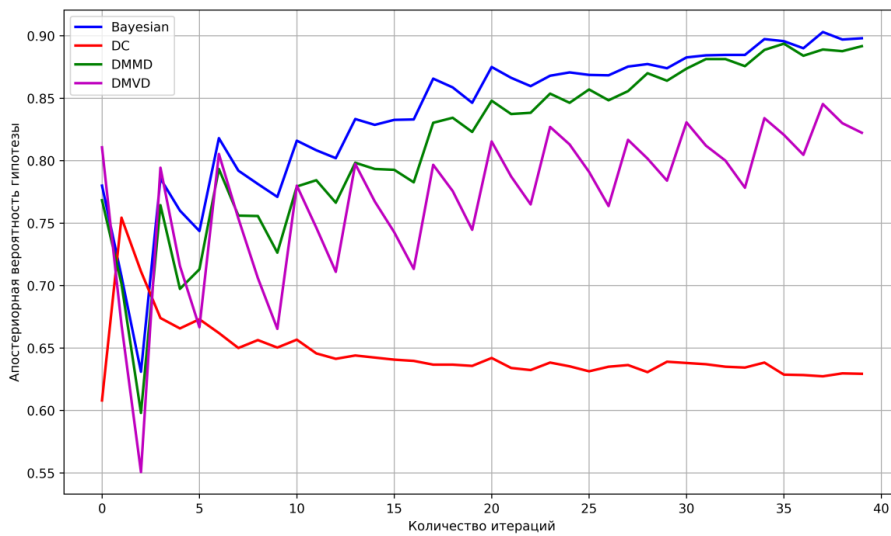


Рис. 5. Сравнение алгоритмов группового исследования среды для сцены типа 1 (A1)

Проведём анализ полученных результатов.

1. Графики сходимости для всех сцен и всех алгоритмов имеют сходную структуру. В первые несколько итераций (шагов дискретного времени) значение вероятности подвергается значительным флуктуациям, амплитуда которых быстро убывает; затем вероятность почти монотонно стремится к установившемуся значению — алгоритм сходится, коллектив достигает консенсуса.

2. Значительные колебания на начальных итерациях обусловлены случайным распределением агентов по клеткам среды. По этой причине алгоритму требуется несколько шагов для накопления достаточного объёма информации о среде и выбора коллективом альтернативы на её основе.

3. После фиксации на определённой альтернативе вероятность сходится с затухающими колебаниями. Эти затухания также объясняются случайностью выбора следующей клетки для исследования каждым агентом; одновременно с накоплением информации о среде у каждого агента (и у коллектива в целом) амплитуды колебаний уменьшаются.

На основании проведённого анализа графиков вероятностей алгоритмов можно сделать следующие выводы:

– После выхода на определённую альтернативу колебания вероятности в предлагаемом алгоритме затухают быстрее, чем в других алгоритмах. Если рассматривать амплитуду колебаний вероятности как число агентов, меняющих своё мнение с верного на неверное, то можно заключить, что предложенный алгоритм наиболее эффективно учитывает уже обработанную коллективом информацию и препятствует возврату к неверному решению при переходе к верному. Исходя из этого, можно сформулировать критерий выбора альтернативы, основанный на сравнении амплитуды колебаний вероятности с некоторым минимальным пороговым значением, которое обеспечивает, что вероятность правильной альтернативы гарантированно превосходит вероятности остальных альтернатив. Такой критерий позволит осуществлять корректный выбор альтернативы с использованием предлагаемого алгоритма быстрее, чем при применении других методов.

– Для сцен с явно выраженным доминирующим цветом (сцены 1 и 2) предлагаемый алгоритм демонстрирует сходимость, соизмеримую с другими алгоритмами; для сцены с равномерным распределением цветов (сцена 3) он обеспечивает более быструю сходимость. Отсюда следует, что предложенный алгоритм окажется преимущественным при обработке подобных сцен, с которыми другим алгоритмам трудно работать.

Заключение. Проведённое исследование подтвердило эффективность предлагаемого байесовского алгоритма для задачи коллективного восприятия среды в роевой робототехнике. Экспериментальные результаты показывают, что разработанный метод обеспечивает более устойчивую сходимость к консенсусу по сравнению с известными аналогами (DC, DMVD, DMMD), что особенно заметно в сложных сценариях со слабо выраженными доминирующими признаками.

Преимущество алгоритма заключается в способности минимизировать обратные колебания вероятности после достижения коллективного решения. Механизм последовательного обновления апостериорных вероятностей и их взвешенного агрегирования позволяет системе эффективно аккумулировать распределённую информацию.

В качестве перспективных направлений дальнейших исследований предлагаются: разработка адаптивных критериев ранней остановки на основе анализа динамики вероятностей, расширение алгоритма для работы в динамически меняющихся средах, а также изучение масштабируемости метода для больших групп агентов. Теоретическая значимость работы состоит в демонстрации применимости байесовских методов к задачам коллективного принятия решений в децентрализованных системах.

Список литературы

1. Dorigo M, et al. Swarm Robotics. *Scholarpedia*. 2014;9(1):1463. <http://doi.org/10.4249/scholarpedia.1463>
2. Campo A, Garnier S, Dedriche O, Zekkri M, Dorigo M. Self-Organized Discrimination of Resources. *PLoS ONE*. 2011;6(5):e19888. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0019888>
3. Sailor MJ, Link JR. Smart Dust: Nanostructured Devices in a Grain of Sand. *Chemical Communications*. 2005;(11):1375–1383. <http://doi.org/10.1039/b417554a>
4. Brambilla M, Ferrante E, Birattari M, Dorigo M. Swarm Robotics: A Review from the Swarm Engineering Perspective. *Swarm Intelligence*. 2013;7:1–41. <https://doi.org/10.1007/s11721-012-0075-2>
5. Каляев И.А., Гайдук А.Р., Капустян С.Г. *Модели и алгоритмы коллективного управления в группах роботов*. Москва: Физматлит; 2009. 280 с.
6. Valentini G, Brambilla D, Hamann H, Dorigo M. Collective Perception of Environmental Features in a Robot Swarm. In: *Proceedings of International Conference on Swarm Intelligence (ANTS 2016). Lecture Notes in Computer Science. Vol. 9882*. Cham: Springer; 2016. P. 65–76. https://doi.org/10.1007/978-3-319-44427-7_6
7. Valentini G, Hamann H, Dorigo M. Self-Organized Collective Decision Making: The Weighted Voter Model. In: *Proceedings of the 13th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS'14, IFAAMAS)*; 2014. P. 45–52. <https://doi.org/10.5555/2615731.2615742>

8. Valentini G, Ferrante E, Hamann H, Dorigo M. Collective Decision with 100 Kilobots: Speed versus Accuracy in Binary Discrimination Problems. *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*. 2016;30(3):553–580. <https://doi.org/10.1007/s10458-015-9323-3>

9. Зикратов И.А., Зикратова Т.Н., Новиков Е.А. Реализация стратегии коллективного восприятия в самоорганизующейся роевой системе с использованием байесовского решающего правила. *Труды учебных заведений связи*. 2025;11(3),108–118. <https://doi.org/10.31854/1813-324X-2025-11-3-108-118>

10. Зикратов И.А., Зикратова Т.В., Новиков Е.А. Алгоритм защиты роевых робототехнических систем от атак вредоносных роботов с координированной стратегией поведения. *Труды учебных заведений связи*. 2024;10(3):75–86. <https://doi.org/10.31854/1813-324X-2024-10-3-75-86>

Об авторе:

Егор Анатольевич Новиков, аспирант кафедры «Информационные управляющие системы» Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича (193232, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, пр. Большевиков д.22, к.1), egoredmc@gmail.com

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

About the Author:

Egor A. Novikov, Post-Graduate Degree Student of Information Control Systems Department, Saint Petersburg State University of Telecommunications Named after M.A. Bonch-Bruevich, Saint Petersburg, Russian Federation (22,Bolshevikov Ave., Saint Petersburg, 193232, Russian Federation), egoredmc@gmail.com

Conflict of Interest Statement: the author declares no conflict of interest.

The author has read and approved the final manuscript.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ



UDC 159.97

Manipulativeness as a Syndrome Component in Various Personality Disorders

Anna V. Akeros, Lyudmila V. Kosonozhkina

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract

The article studies the phenomenon of manipulation in the context of personality disorders, focusing on its relationship with Machiavellianism, mentalization deficits, and cognitive impairments. The aim of the study is to analyse the mechanisms of manipulative behaviour and its role in clinical-and-psychological practice. The study focuses on various forms of personality disorders and encompasses the analysis of manipulative strategies, neuropsychological factors, and psychodiagnostic techniques. The results ascertain the correlation between the manipulative behaviour and the presence of personality disorders, and reveal the influence of mentalization deficits on the development of manipulative strategies. The relationship between cognitive features, emotional intelligence, and a tendency to manipulation was established. The practical importance of the research lies in its contribution to improvement of the methods of diagnosing and treating manipulative behaviour, which opens up prospects for psychotherapy and development of new approaches to clinical psychology.

Keywords: manipulativeness, personality disorder, psychopathy, mentalization, Machiavellianism

For Citation. Akeros AV, Kosonozhkina LV. Manipulativeness as a Syndrome Component in Various Personality Disorders. *Young Researcher of Don*. 2026;11(2):61–64.

Манипулятивность как составляющая синдрома комплекса при различных расстройствах личности

А.В.Акерос, Л.В. Косоножкина

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация

Рассматривается феномен манипуляции в контексте личностных расстройств, с акцентом на его взаимосвязь с макиавеллизмом, дефицитом ментализации и когнитивными нарушениями. Цель исследования — анализ механизмов манипулятивного поведения и его роли в клинико-психологической практике. Объектом выступают различные формы расстройств личности, а последовательность анализа охватывает изучение манипулятивных стратегий, нейропсихологических факторов и психодиагностических методик. Результаты подтверждают взаимосвязь манипулятивности с наличием личностных расстройств, выявляют влияние дефицита ментализации на формирование подобных стратегий. Установлена зависимость между когнитивными особенностями, эмоциональным интеллектом и склонностью к манипуляции. Практическая значимость работы заключается в совершенствовании методов диагностики и психокоррекции манипулятивного поведения, что открывает перспективы для психотерапии и разработки новых подходов в клинической психологии.

Ключевые слова: манипулятивность, расстройство личности, психопатия, ментализация, макиавеллизм

Для цитирования. Акерос А.В., Косоножкина Л.В. Манипулятивность как составляющая синдрома комплекса при различных расстройствах личности. *Молодой исследователь Дона*. 2026;11(2):61–64.

Introduction. Manipulation is a complex psychological phenomenon that combines purposeful attempts to control the behaviour of others for achieving various goals. One of the central concepts that allows us to define a manipulative personality is Machiavellianism, which is a conscious set of attitudes and behavioural strategies characterized by the use of means and techniques of pressure.

Clinical and psychological studies demonstrate a close relationship between manipulative behaviour and personality disorders, particularly the deficit in the ability to mentalize, which is the ability to adequately interpret the emotional state of oneself and others. At the neuropsychological and cognitive-emotional levels, manipulativeness is caused by a combination of biological abnormalities, empathy deficits, and specific disorders of mental regulation. Various manifestations of manipulativeness are observed in paranoid, antisocial, narcissistic, hysterical, borderline, and other types of personality disorders.

Research Results. Manipulation is often considered as a way of controlling others and a form of functional communication carried out against the will of the partner and aimed at achieving certain goals. One of the important psychological concepts that makes it possible to determine the manipulative orientation of the individual is the concept of Machiavellianism. Professor V.V. Znakov defines this as a special behavioural attitude, which is characterised by the use of various manipulative actions and strategies as means of achieving certain goals and interests [1].

Machiavellianism is a set of attitudes consciously conceived by an individual that determine the formation of goals and ways to achieve them. The variety of manipulative strategies (guilt, lies, fear, demonstration of suicidal intent, mental and/or physical pressure) raises the problem of differentiation of pathological and acceptable forms of manipulative behaviour.

In accordance with the criterion of awareness, manipulation can perform various functions. In the case of using involuntary forms of manipulation, which include primitive defense mechanisms, the basic needs of an individual are mainly satisfied, while conscious manipulative strategies, characteristic of Machiavellianism, are aimed at achieving specific benefits [2].

The study of manipulation as a phenomenon has attracted the attention of many scientists. One of the first works considering manipulation in interpersonal interactions as a criterion of personality disorder was the work of H.M. Cleckley "The Mask of Sanity" (1941) [3]. In subsequent studies, special attention was paid to metacognitive abilities such as mentalization, emotional intelligence, psychological insight and intersubjective susceptibility. These abilities play an important role in understanding the behaviour of others and adapting to complex social situations. Various clinical-and-psychological studies demonstrate that manipulation is often associated with personality disorders (psychopathy). In its most severe forms, manipulation can contribute to the chronicity of mental illnesses, decreased treatment adherence and inefficiency of psychotherapeutic intervention. These factors negatively affect the therapeutic alliance, which is critical in clinical practice.

The International Classification of Diseases, 10th Revision, identifies the following personality disorders:

- Paranoid personality disorder (F60.0);
- Schizoid personality disorder (F60.1);
- Antisocial personality disorder (F60.2);
- Emotionally unstable personality disorder (F60.3) with subtypes: impulsive (F60.30) and borderline (F60.31);
- Histrionic personality disorder (F60.4);
- Anankastic personality disorder (F60.5);
- Anxious (avoidant) personality disorder (F60.6);
- Dependent personality disorder (F60.7);
- Other specific personality disorders (F60.8);
- Unspecified personality disorder (F60.9);
- Mixed personality disorder (F61.0) [4].

Manipulativeness as a personality trait is expressed in the peculiarities of emotional responses, beliefs, motivational attitudes, and behavioural strategies. Manifestations of manipulativeness vary depending on the type of personality disorder. According to research, difficulties with mentalization are characteristic of many mental disorders, especially in conditions of their comorbidity.

Machiavellianism has certain parallels with psychopathy, including dissatisfaction with close relationships, impulsivity, aggressive behaviour, emotional impoverishment, and lack of empathy. At the neuropsychological level, research shows that damage to the frontal lobes can lead to decreased control over behaviour, which contributes to the emergence of cynical attitudes and increased Machiavellian tendencies. Along with this, disorders in mentalization processes, i.e., in the ability to adequately interpret the emotional state of oneself and others, are an important factor in the formation of manipulative behaviour. Thus, the combination of biological dysfunctions and cognitive-emotional disorders causes pathogenic patterns of interpersonal interactions characteristic of personality disorders.

Research conducted to study the relationship between mentalization, Machiavellianism and personality disorders determines the primacy of communication disorders in connection with a deficit in the ability to mentalize, and not in connection with the lack of desire to understand others. Machiavellians, like primary psychopaths, focus primarily on pronounced emotions, ignoring more subtle emotional signals.

The development of manipulative strategies is closely related to cognitive process disorders, empathy deficit and specific features of mental regulation.

In describing schizoid personality disorder, Laing gives an example of a response based on the type of mentalization deficiency. A person suffering from this disorder experiences difficulties in overcoming ontological anxiety without using the strategy of "objectifying" another person (Laing, 1995) [5]. Such disorders of the representation of the Other, mechanisms and causes are also described by P. Fonagy in the concept of mentalization.

In the presence of borderline personality disorder, regular and unpredictable jumps from a sufficiently satisfactory level of mentalization to disorganization of the concept of the mental Other are characteristic. Often in this case, a deficit of mentalization is found, which manifests itself in a lack of awareness of one's own involvement in the situation, difficulties in understanding the hierarchy of activity and polymotivation, both one's own and that of others, which leads to rigid, specific, superficial assessments and, as a consequence, to a decrease in criticality. M.M. Linehan writes: "... Undoubtedly, individuals with borderline personality disorder influence other people, often the most effective pattern is parasuicide or the threat of suicide, in some situations - complaints of severe pain and suffering, some kind of crisis requiring help from others ..." [6]. Many researchers consider manipulateness as a sign, including antisocial personality disorder. Describing antisocial personality disorder, Davis D.D. writes that the behaviour of these individuals can change significantly — from manipulation to direct attack. Manipulative behaviour of antisocial personalities is manifested in the peculiarities of the emotional sphere, ideas about themselves and other people, in beliefs, and behavioural strategies.

Specific manifestations of manipulateness in antisocial personality disorder are identified by researcher N. McWilliams. The author believes that with this type of personality disorder, it is difficult for individuals to recognize the presence of natural emotions in themselves, since this causes them to associate it with weakness and vulnerability, while there is a pronounced need to confirm their own influence on others through manipulation [7].

A number of studies consider manipulateness as one of the signs of narcissistic personality disorder. According to A.T. Beck, A. Freeman, manipulateness in narcissistic personality disorder is manifested in specific behavioural strategies, obtaining benefits from interpersonal relationships [8]. B. Bursten also considered manipulateness as a sign of narcissistic personality disorder, according to him, the essence is presented by the diagnostic criterion, which is the organizing principle of the psychopathic personality and consists in the conscious use of manipulative strategies. At the same time, the author emphasizes that this feature is associated not with the delinquent orientation of the personality, but with the internal motivation of the individual [9].

Psychiatrist P.B. Gannushkin described the tendency to deceit and, accordingly, to manipulateness, as a sign of hysterical personality disorder. At the same time, he identified the following characteristics:

- 1) the desire to attract attention to oneself by any means;
- 2) lack of understanding of objective reality both in relation to others and in relation to oneself.

It also indicates that this personality disorder is characterised by behavioural patterns of theatricality, deceit, emotional blackmail (showing tears, hysteria, acting out scenes, etc.) [10].

Paranoid personality disorder is characterised by such manifestations as an unreasonable tendency to evaluate the actions of others in terms of deliberate threat and danger; in this case, the strategy of manipulation is expressed in beliefs, bias, control, and suspicion.

In order to study manipulation, the characteristics of behavioural strategies, manifestations, influencing factors, etc. in clinical practice and for research purposes, the following methodological tools are used:

- Thematic Apperception Test (TAT), for analysing the cognitive and emotional aspects of representations;
- Questionnaire for diagnosing the ability to empathize (Mehrabian-Epstein, adapted by Orlov and Emelyanov);
- Mach-IV questionnaire (Christie R. & Geis F.L. in Znakov's adaptation);
- Mayer-Salovey-Caruso Emotional Intelligence Test;
- Rorschach test;
- Psychological Mindness Scale (PMS) for assessing the availability of internal experience;
- Rosenzweig Frustration Reaction Test;
- Leary's method for diagnosing interpersonal relationships.

Conclusion. Thus, the analysis of clinical-and-psychological studies confirms that manipulateness is a complex phenomenon that requires detailed study within the framework of specific personality disorders. Its formation and development is determined by many factors, including mentalization abilities, emotional intelligence, empathy and cognitive characteristics. Understanding the mechanism of manipulateness is of significant importance for diagnostics, therapy and scientific research in the field of psychology and psychiatry.

References

1. Знаков В.В. Макиавеллизм, манипулятивное поведение и взаимопонимание в межличностном общении. *Вопросы психологии*. 2002;(6):22–53. URL: <https://lib.ipran.ru/paper/21957125>
2. Зейгарник Б.В., Холмогорова А.Б., Мазур Е.С. Саморегуляция поведения в норме и патологии. *Психологический журнал*. 1989;10(2):122–131. URL: <https://psy.jes.su/s0205-95920000621-0-1-ru-1286/>
3. Cleckley H. *The Mask of Sanity: An Attempt to Clarify Some Issues About the So-Called Psychopathic Personality*. 5th Ed. US: Emily S. Cleckley Publ. 1988. 471 p. URL: <https://gvern.net/doc/psychology/personality/psychopathy/1941-cleckley-maskofsanity.pdf>
4. Всемирная Организация Здравоохранения. *Международная классификация болезней 10-го пересмотра (МКБ-10): справочник*. URL: <https://mkb-10.com/>

5. Лэнг Р.Д. *Расколотое «Я»: Анти-психиатрия*. Пер. с англ. Санкт-Петербург: Белый кролик. 1995. 350 с. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01001731630>
6. Линехан М.М. *Когнитивно-поведенческая терапия пограничного расстройства личности: монография*. Кулеба В. В. (Пер. с англ.). Москва: Вильямс. 2008. 590 с. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01003358253>
7. Мак-Вильямс Н. *Психоаналитическая диагностика: Понимание структуры личности в клиническом процессе*. Глущенко М. В., Ромашкевич М. В. (Пер. с англ.). Москва: «Класс». 1998. 474 с.
8. Бек А.Т., Дэвис Д.Д., Фримен А. *Когнитивная психотерапия расстройств личности; с предисловием Д. Ковпака*. Комаров С. (Пер. с английского). Санкт-Петербург: Питер. 2019. 447 с. (In Russ.). URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01009847925>
9. Bursten B. *The Manipulator: A Psychoanalytic View*. New Haven: Yale University Press. 1973. 277 p. URL: <https://archive.org/details/manipulatorpsych0000burs/page/n9/mode/2up>
10. Ганнушкин П.Б. Особенности эмоционально-волевой сферы при психопатиях. В кн.: *Психология эмоций. Тексты*. Вилюнас В. К., Гиппенрейтер Ю. Б. (Ред.). Москва: Издательство Московского университета. 1984. С. 252–279. URL: <http://opac.hse.ru/absopac/index.php?url=/notices/index/IdNotice:108971/Source:default>

Об авторах:

Анна Владиславовна Акерос, магистрант кафедры «Психофизиология и клиническая психология» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), anna_akeros@mail.ru

Людмила Валентиновна Косоножкина, кандидат филологических наук, доцент кафедры «Иностранный язык в сфере социогуманитарных наук» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), kosonjkina@donstu.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Anna V. Akeros, Master's Degree Student of the Department of Psychophysiology and Clinical Psychology, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), anna_akeros@mail.ru

Lyudmila V. Kosonozhkina, Cand.Sci. (Philology), Associate Professor of the Department of Foreign Language in the Field of Social and Humanitarian Sciences, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), kosonjkina@donstu.ru

Conflict of Interest Statement: the authors do not have any conflict of interest.

All authors have read and approved the final manuscript.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 376.3

Характеристика речевых нарушений и этапы коррекции при динамической афазии

А.А. Дубенцева

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация

Известно, что динамическая афазия после инсульта характеризуется распадом внутренней речи, сохранением письма и чтения, но трудностями в самостоятельном построении устных высказываний, аграмматизмом и глагольной бедностью. Исследуется вопрос систематизации характеристик нарушений и эффективности коррекции у пациентов с разными видами афазии (первичное нарушение программирования или грамматического конструирования). Проанализирована литература, описаны направления логопедической работы, обследовано 15 пациентов в Ростове-на-Дону с использованием карт диагностики и методик Шкловского–Визель, Цветковой, Шохор-Троцкой. Обнаружено преобладание 1-го вида тяжелой/средней степени (9 чел.); положительная динамика у 5 пациентов (чаще 2-го вида). Восстановление длительно, трудоемко, лучше у 2-го вида. Результаты подчеркивают необходимость индивидуальных подходов, что делает статью ценной для логопедов и реабилитологов.

Ключевые слова: динамическая афазия, степень речевой дисфункции, типы динамической афазии, характеристика пациентов с динамической афазией, этапы восстановительной работы с пациентами

Для цитирования. Дубенцева А.А. Характеристика речевых нарушений и этапы коррекции при динамической афазии. *Молодой исследователь Дона*. 2026;11(2):65–69.

Characteristics of Speech Disorders and Stages of Dynamic Aphasia Correction

Anastasia A. Dubentseva

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract

Post-stroke dynamic aphasia is known to be characterised by disintegration of inner speech. Although writing and reading capacities are preserved, the patients have difficulties in independent construction of oral utterances, and suffer from agrammatism and poor verb retrieval. The problem of systematising the features of speech disorders and efficient approaches to correctional work in patients with different types of aphasia (those with primary speech programming disorder or difficulties in grammar usage) was studied. Literature sources have been analysed, the directions for the speech therapy have been described. 15 patients in Rostov-on-Don have been examined using the diagnostic charts and Shklovsky-Wiesel, Tsvetkova, and Shokhor-Trotskaya techniques. The predominance of type-1 aphasia in severe/moderate stages was revealed (in 9 patients); positive dynamics of disease was observed in 5 patients (more often of type-2). It has been acknowledged that recovery is a long-lasting and labor-intensive process, which goes better in patients of type-2 aphasia. The results emphasize the need for individual approaches. The above findings make the article valuable for the speech therapists and rehabilitation specialists.

Keywords: dynamic aphasia, speech dysfunction severity, types of dynamic aphasia, characteristics of patients with dynamic aphasia, stages of rehabilitation work with patients

For Citation. Dubentseva AA. Characteristics of Speech Disorders and Stages of Dynamic Aphasia Correction. *Young Researcher of Don*. 2026;11(2):65–69.

Введение. Актуальность темы исследования обусловлена выраженными нарушениями речи, наблюдаемыми в начальный восстановительный период у пациентов после ишемического или геморрагического инсульта. Среди таких расстройств выделяется динамическая афазия, основной проблемой которой выступает распад внутренней речи. Данный вид афазии изучали Т.В. Ахутина [1], Л.С. Цветкова [2], В.М. Шкловский [3], Т.Г. Визель [3]. Основные этапы коррекционной работы описаны Л.С. Цветковой [2], а рекомендации и примеры заданий представлены в исследованиях В.М. Шкловского и Т.Г. Визель [3].

Цель статьи — систематизация ключевых характеристик речевых нарушений при динамической афазии и их применение в логопедической коррекции.

Задачи исследования:

1. Изучить и проанализировать психолого-педагогическую, научно-методическую и медицинскую литературу по теме;
2. Рассмотреть основные направления и содержание логопедической работы по коррекции динамической афазии;
3. Провести логопедическое обследование и дать количественную оценку уровня остаточной речевой функции у пациентов с динамической афазией.

Материалы и методы. База исследования: Государственное бюджетное учреждение Ростовской области «Городская больница № 4» г. Ростова-на-Дону. Объект исследования: 15 пациентов с динамической афазией.

Для диагностики применялась карта комплексной диагностики речевых и неречевых функций детей и взрослых с речевыми расстройствами Е.Д. Дмитриевой [4].

Методики, включённые в коррекционно-восстановительную работу:

- методические рекомендации по восстановлению речи у больных с разными видами афазий — В.М. Шкловского, Т.Г. Визель [3];
- методики восстановительного обучения больных с нарушениями речи (афазиями) Л.С. Цветковой [2];
- методика логопедической работы на раннем этапе восстановления М.К. Шохор-Троцкой [5].

Основная часть. Речевые нарушения при динамической афазии входят в синдром нарушения динамического праксиса, сопровождаясь двигательной и общей инактивностью, снижением интереса к окружающему, а также изменениями эмоциональной сферы. Сохранность письма и чтения позволяет в письменной речи перебирать и оценивать речевые средства для построения высказывания. В устной же речи эти процессы затруднены: выбор средств нарушен, что характерно для данного расстройства. Динамическая афазия представляет собой необычную форму афазии — с сохранёнными сенсорными и моторными механизмами, способностью к репродуктивной речи, но без самостоятельного конструирования высказываний. Пациенты с трудом вступают в контакт из-за трудностей подбора слов и построения конструкций [3].

Клиническое значение имеет определение этапа формирования высказывания, на котором возникает сбой. По современным представлениям отечественных логопедов, пациентов с динамической афазией делят на две группы по уровню дисфункции и потенциалу восстановления [1]:

– 1-я группа — больные с первичным дефектом внутреннего программирования высказывания. Отсутствует мотивация к реабилитации, процесс сложный и длительный. Часто отмечаются трудности включения в диалог, замкнутость, инактивность. Для успеха требуется первичное растормаживание психических процессов, улучшение эмоционального фона и условий речевой продукции.

– 2-я группа — пациенты с первичным расстройством грамматического конструирования. Критика сохраннее, мотивация присутствует, восстановление протекает проще и быстрее. Главная задача — возврат конструкций высказывания, предикативного словаря и его употребления.

Для выбора эффективных методик логопедической коррекции необходимо точно установить степень нарушения. В зависимости от выраженности дисфункции динамическая афазия классифицируется на три степени тяжести [6]:

– Лёгкая степень — возможны развёрнутые спонтанные высказывания с стереотипностью, аграмматизмами, глагольной слабостью; сложности с пониманием переносного смысла.

– Средняя степень — спонтанная речь состоит из коротких стереотипных фраз с аграмматизмом, без глаголов; низкая активность, преобладает диалогическая речь с помощью специалиста или стимуляцией оппонента.

– Тяжёлая степень — спонтанная речь практически отсутствует, возможны речевые штампы; требуется внешняя стимуляция, телеграфный стиль; диалог ограничивается односложными ответами «да»/«нет».

Пациенты критичны к дефекту, переживают его, проявляя негативизм и обесценивание достижений [3]. В речевой деятельности выявляются лексические нарушения [5]:

- трудности актуализации слов, преимущественно глаголов;
- сужение словарного запаса по данным свободных и направленных вербальных ассоциаций;
- замедление динамики ассоциаций при заданиях на вербальные связи;
- основной дефект в актуализации и употреблении предикатов;
- специфический аграмматизм на уровне предложений и высказываний: грамматическая неверность, недостаточность или избыточность конструкций.

Аграмматизм при динамической афазии проявляется следующим образом [1]:

- пропуск предиката;
- пропуск предлогов;
- пропуск субъекта;
- пропуск местоимений;
- избыточность субъекта;
- избыточность вводных слов и союзов;
- употребление фраз-шаблонов;
- неразвёрнутые короткие простые предложения;
- «рубленный» характер фраз как грамматически невзаимосвязанных;
- неразвёрнутые фразеологические обороты;
- преобладание именительного падежа.

В учебном пособии М.М. Щербаковой и С.В. Котова «Программы восстановления речевого мышления у больных с последствиями инсульта» представлены задания для речи пациентов с динамической афазией [7]. Применение одного комплекса приводит к заучиванию материала в фиксированной форме. Усложнение или переформулировка задания при сохранении цели делает его невыполнимым: пациент долго вчитывается в инструкцию, пытается воспроизвести «заученное» или отказывается от сложного.

В реабилитационное отделение больницы № 4 г. Ростова-на-Дону поступают пациенты с первым видом динамической афазии. Работа с ними длительная и сложная. Даже повторная реабилитация через 3 месяца не даёт динамики. Требуется трудоёмкое взаимодействие нейропсихолога и логопеда. Сложность восстановления усугубляет психоэмоциональное состояние: инертность, заторможенность, истощаемость; нередко — тяжёлая депрессия из-за коммуникативных трудностей.

Задания подбираются индивидуально: конструкции предложений, связанные с профессией; стихи на бытовые темы; тексты от простых к сложным (работа, транспорт, животные, бытовые приборы и т. д.).

Коррекционная работа по Л.С. Цветковой делится на три стадии. Первая стадия — растормаживание речевой продукции с использованием вербальных и невербальных методик для активации речи. Эффективны бытовые диалоги для контакта и невербальные приёмы с движением и высказыванием. Задания идут от простого к сложному [2]. Также применяются [8]:

- вставка пропущенного слова в предложение;
- вставка пропущенных слов в предложения или текст;
- чтение стихов с выделением глаголов;
- работа со словами-глаголами;
- работа с интонационной выразительностью;
- воспроизведение ритмической структуры фразы.

По окончании первого этапа проводится промежуточная диагностика для определения дальнейших направлений. Этот этап самый трудоёмкий, так как цель — активация речи. При успехе (построение простых бытовых фраз с глаголами, бытовые конструкции, примитивный диалог) переходят ко второму этапу — восстановлению предикативности [2]. Здесь актуализируют глаголы с предлогами, синонимами, в конструкциях; работают с предикативными связями и выводят конструкции в речь.

Третий этап — работа со структурой фразы, её использованием в диалоге и коммуникации [2]. Возможны индивидуальные и фронтальные занятия: групповые полезны для применения навыков в общении. Диалог включает простые, осложнённые и сложные конструкции.

В результате коррекции речевая продукция восстанавливается в достаточном объёме, но может обедняться в профессиональных темах (например, химическая инженерия или проектирование сооружений).

Результаты исследования. В отделение медицинской реабилитации «Городская больница № 4» г. Ростова-на-Дону чаще поступают пациенты с моторными или сенсорными афазиями, а с динамической — меньше. За год реабилитации пациентов с нарушениями ЦНС из 15 с динамической афазией 9 имели первый вид тяжёлой и средней степени, 6 — второй вид средней и лёгкой. На рис. 1 представлены данные о степени выраженности дефекта динамической афазии 1-го и 2-го вида.

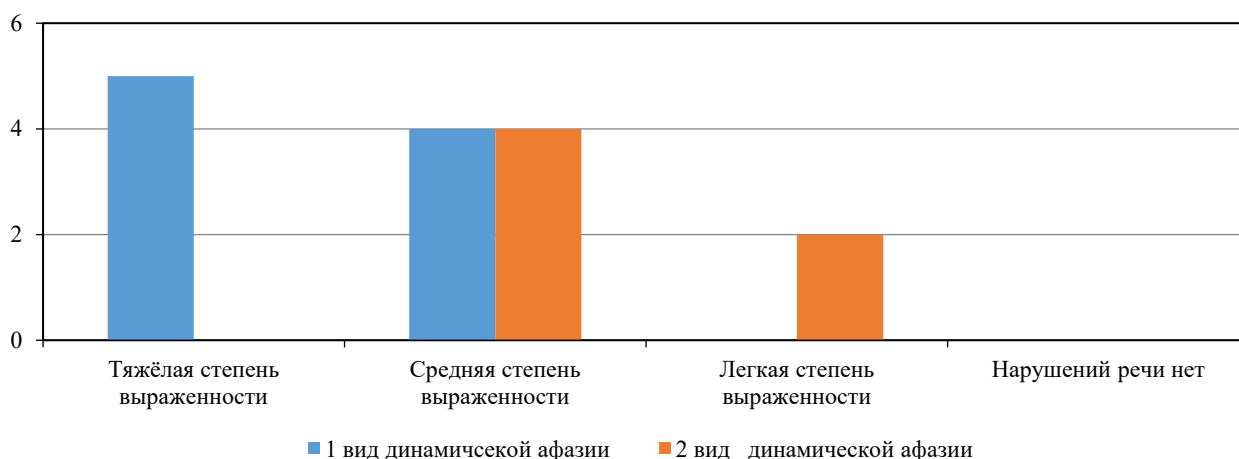


Рис. 1. Степень выраженности речевого дефекта пациентов

После реабилитации положительная динамика выявлена лишь у 5 из 15 пациентов. У 4 пациентов с вторым видом динамической афазии отмечено улучшение: речь нормализовалась у 3 человек, а степень дефекта снизилась до легкой у 1 обследуемого. У 1 пациента с первым видом динамической афазии также наблюдается регресс выраженности дефекта — с средней до легкой степени. Все данные представлены на рис. 2. В ходе реабилитации учитывались индивидуальные особенности пациентов, факторы, ограничивающие реабилитационный потенциал, и сопутствующие нарушения высших психических функций.

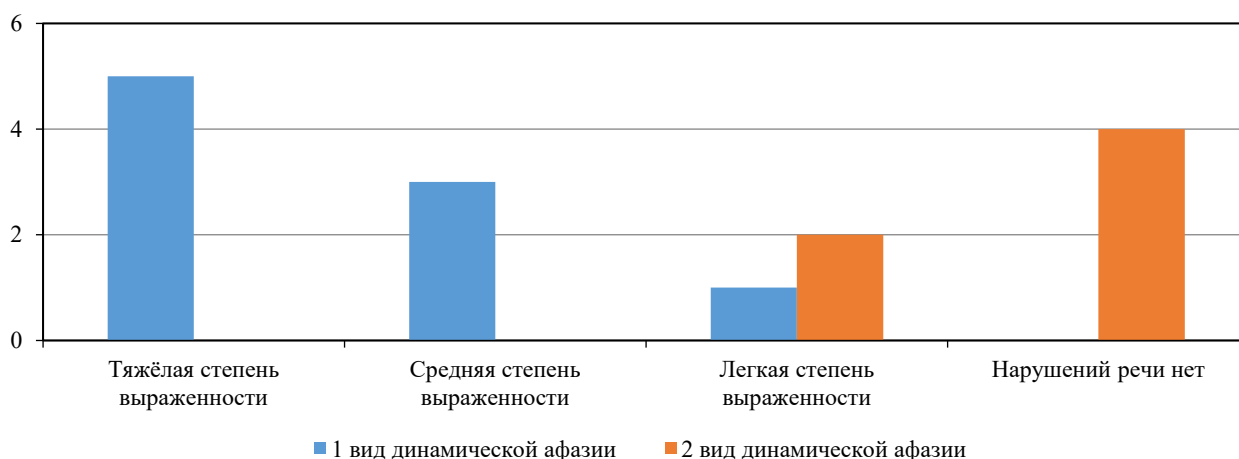


Рис. 2. Степень выраженности речевого дефекта пациентов после реабилитации

Заключение. Таким образом, проанализированы и систематизированы характеристики речевых нарушений при динамической афазии, а также этапы коррекционной работы. На основе исследования проведена реабилитация пациентов с динамической афазией с учётом всех выявленных в теоретической части особенностей и стадий восстановления речевой функции.

Восстановительное обучение лиц с динамической афазией представляет собой длительный и трудоёмкий процесс. Главные трудности речевой реабилитации обусловлены невозможностью для пациента самостоятельно выстроить грамматически правильное высказывание. На начальных этапах требуется растормаживание речевой продукции, затем последовательно ведётся работа с глаголами, формирование предикативных связей и построение предложений. Протяжённость процесса обусловлена заучиванием специфических программ действий для конструирования даже простых высказываний, их закреплением в речевой деятельности и последующим совершенствованием конструкций. Трудности реабилитации чаще всего связаны с сочетанием различных нарушений высших психических функций.

На базе исследования среди пациентов, перенесших острое нарушение мозгового кровообращения, динамическая афазия диагностирована у небольшого числа лиц, преимущественно с первым типом динамического речевого расстройства. Динамика восстановления у таких больных крайне низкая, поскольку реабилитация протекает длительно и затруднённо. Положительная динамика отмечена лишь у 1 из 9 пациентов. Более благоприятные результаты коррекционной работы наблюдаются при втором типе динамической афазии: из 6 пациентов улучшения выявлены у 4.

Список литературы

1. Ахутина Т.В. *Нейролингвистический анализ динамической афазии. О механизмах построения высказывания*. Учебное пособие. 2-е издание. Москва: Теревинф; 2002. 144 с.
2. Цветкова Л.С. *Нейропсихология и афазия: новый подход*. Учебно-методическое пособие. Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК»; 2001. 587 с
3. Шкловский В.М., Визель Т.Г. *Восстановление речевой функции у больных с разными формами афазии*. Москва: Ассоц. дефектологов, В.Ю. Секачев; 2000. 96 с.
4. Дмитрива Е.Д. *Логопедические карты для диагностики речевых расстройств*. Москва: Астрель; 2008. 144 с.
5. Шохор-Троцкая (Бурлакова) М.К. *Речь и афазия. Методологический подход к преодолению речевых расстройств*. Москва: Издательство ЭКСМО-Пресс; 2001. 416 с.
6. Иванова М.В., Ларина О.Д., Норвилс С.Н., Царева И.В. *Логопедическая диагностика и реабилитация пациентов с нарушениями речи, голоса и глотания в остром периоде. Клинические рекомендации для логопедов*. Москва; 2016. 41 с.
7. Щербакова М.М., Котов С.В. *Программы восстановления речевого мышления у больных с последствиями инсульта*. Учебное пособие. Москва: МОНКИ; 2014. 43 с.
8. Волкова Л.С. (ред.), Лалаева Р.И., Мастюкова А.М. *Логопедия*. Учебное пособие. Москва: Просвещение; 1989. 528 с.

Об авторе:

Анастасия Алексеевна Дубенцева, магистрант кафедры «Дефектология и инклюзивное образование» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), nast111002001@yandex.ru

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Anastasia A. Dubentseva, Master's Degree Student of the Department of Defectology and Inclusive Education, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), nast111002001@yandex.ru

Conflict of Interest Statement: the author declares no conflict of interest.

The author has read and approved the final manuscript.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ



УДК 23/28

Исследование спортивной духовности в контексте произведения «Глобальные перспективы спорта и христианства»

Т.С. Оленич, Н.А. Лысиков

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация

Настоящая публикация посвящена исследованию взаимосвязи спорта и религии, с особым акцентом на христианство, в глобальном контексте. Она ставит под сомнение традиционные рамки существующих дискуссий, предлагая более широкое понимание темы. В работе рассматриваются междисциплинарные подходы, уделяется внимание как незападным, так и западным перспективам, а также формулируются новые ориентиры для изучения роли спорта в культурной, политической и духовной сферах современного общества. Особое внимание уделяется тому, как спортивные практики могут выступать в качестве мощных инструментов для достижения устойчивого развития, а также для повышения участия женщин, людей с инвалидностью и молодежи.

Ключевые слова: спорт, религия, христианство, духовность, междисциплинарные исследования, глобальные перспективы, западные взгляды, культурная память, устойчивое развитие, этика спорта, религиозные практики, культура

Для цитирования. Оленич Т.С., Лысиков Н.А. Исследование спортивной духовности в контексте произведения «Глобальные перспективы спорта и христианства». *Молодой исследователь Дона*. 2026;11(2):70–73.

Studying Sport Spirituality as Presented in the Book “Global Perspectives on Sports and Christianity”

Tamara S. Olenich, Nikolai A. Lysikov

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract

The present article studies the relationship between sport and religion in a global context, with a particular focus on Christianity. It calls into question traditional boundaries of the existing discourse and offers a broader understanding of the topic. The paper investigates the interdisciplinary approaches, considers both non-Western and Western perspectives, and formulates the new benchmarks for studying the role of sport in the cultural, political, and spiritual spheres of life of the contemporary society. Particular attention is paid to the role of sport as a powerful tool for achieving sustainable development, and increasing activity of women, people with disabilities, and youth.

Keywords: sport, religion, Christianity, spirituality, interdisciplinary studies, global perspectives, Western perspectives, cultural memory, sustainable development, sport ethics, religious practices, culture

For Citation. Olenich TS, Lysikov NA. Studying Sport Spirituality as Presented in the Book “Global Perspectives on Sports and Christianity”. *Young Researcher of Don*. 2026;11(2):70–73.

Введение. Книга «Глобальные перспективы спорта и христианства» авторов А. Адогейм, Н. Дж Уотсон и А. Паркера демонстрирует растущее пересечение спорта, религии и духовности на глобальном уровне [1]. Авторы подчеркивают, что исследования в данной области охватывают всё больше стран и дисциплин, однако остаются фрагментарными и часто ограничиваются англоязычными и западными контекстами. В ней рассматриваются междисциплинарные подходы к пониманию роли спорта в культуре, памяти, благополучии и развитии, а также амбивалентность спорта и религии с глобальной точки зрения. Книга делится на три части: незападные взгляды, западные взгляды и междисциплинарные/теологические перспективы, включая эволюцию отношения к спорту как к культурному и нравственному феномену, способному как обогащать, так и вызывать зло.

Цель исследования заключается в изучении глобального пересечения спорта, религии и духовности, выявлении междисциплинарных подходов к пониманию роли спорта в культуре, памяти, благополучии и развитии, а также рассмотрении амбивалентности спорта и религии с глобальной точки зрения через призму незападных и западных перспектив.

Основная часть. Авторы книги отмечают, что за последнее десятилетие число исследований, научных собраний, публикаций в журналах и практических инициатив, посвященных спорту и религии, значительно возросло. Однако эти дискуссии ограничены контекстами отдельных стран и дисциплин. Например, подавляющее большинство исследований взаимосвязи спорта и религии было проведено в США и, как правило, сосредоточено на узком евангельском проявлении христианства. В то же время практически отсутствуют исследования католических размышлений о спорте из Ватикана, а также материалов из континентальной Европы и незападных представлений о религии и спорте. Большинство трудов, опубликованных в США или Великобритании, не учитывает события на европейском континенте или в Канаде, не говоря уже об Африке, Латинской Америке и Азии. Тем не менее важные спортивные мероприятия характеризуются своим международным размахом [1].

Двумя событиями, которые помогли авторам книги осмыслить спорт с точки зрения религии, теологии и социологии, стали междисциплинарный семинар «Религия и спорт: прошлое, настоящее и будущее», проведенный в Эдинбургском университете (27 марта 2013 г.) [2], и первый Всемирный конгресс по спорту и социологии, проходивший в Йоркском университете Святого Иоанна (24–28 августа 2016 г.) [3]. Беседы до, во время и после этих ключевых встреч подчеркнули настоятельную необходимость дальнейшего изучения взаимосвязи между спортом и религией, в данном случае — христианством и религиями коренных народов.

Время выхода книги совпало с началом дискуссий о духовности и благополучии как в рамках других академических дисциплин (например, медицинских наук и психологии), так и в рамках культуры в целом. Спорт и религия стали рассматриваться как две основные сферы повседневной жизни, глубоко укоренившиеся в мировых культурах, утверждая, что «обе сферы могут оказывать обогащающее и облагораживающее влияние, и обе могут быть очагами социального зла — жадности, коррупции, меркантильности, расизма, сексизма, гомофобии». Изучение взаимосвязей между спортом и религией предоставляет возможность понять, как эти ключевые аспекты общества влияют на политическую и культурную жизнь и позволяет осмыслить человеческий опыт, его значение и цель. Поскольку современный спорт часто переплетается с коммерческими и политическими целями, в книге предпринята попытка внести важные коррективы в философию современного спорта «победа любой ценой», которую не всегда можно понять с помощью светских этических исследований.

Новые междисциплинарные исследовательские инициативы должны исследовать один из важных вопросов: как спортивные занятия — от физической активности до организованных соревнований — могут быть потенциально мощным и экономически эффективным способом поддержки целого ряда целей в области развития, здоровья, благополучия и мира. Такой акцент подчеркивает потенциал спорта как жизнеспособного инструмента для достижения устойчивого развития, а также демонстрирует, как спортивные программы и мероприятия, осуществляемые на основе принципов равенства и с учетом культурных особенностей, могут дать возможность женщинам, инвалидам и молодежи проявить свои навыки. Более того, исследовательский интерес должен сосредоточиться на взаимосвязи между спортом, религией и духовностью как аспекте благополучия, представляющем собой гораздо более сложное и разнообразное явление, чем идеология и практика мускулистого христианства. Именно в этом контексте данная книга привлекает особое внимание к амбивалентности спорта и религии (христианства) с глобальной точки зрения.

Книга состоит из трех основных разделов. В первой части рассматриваются междисциплинарные аспекты, во второй — незападные взгляды на отношения спорта и христианства, а в третьей — западные подходы к спорту и христианству. Первая часть включает две главы. Во вступительной главе Тома Гиббонса анализируется маргинализация религии в социологическом исследовании спорта за последние два десятилетия. Эта проблема преодолевается при помощи выявления христианских подходов к социологии, которые еще предстоит осваивать исследователям. В главе 2 Джереми Трит указывает, что спорт, захватывающий воображение общественности по всему миру, значительной мерой ускользает от внимания христианских теологов. Выделяются две полярные реакции: одни отвергают спорт как простую игру, в то время как другие рассматривают его почти как божество. Трит утверждает, что, опираясь на Священное Писание, спорт является чем-то большим, чем игра, и одновременно чем-то меньшим, чем бог.

Вторая часть состоит из семи глав, которые охватывают незападные взгляды на спорт и христианство. Дэвид Чидестер исследует устойчивую связь между футболом, христианством и религиозными традициями коренных народов Южной Африки. Футбол, введенный британскими военными в девятнадцатом веке, был принят новообращенными африканскими христианами в миссионерских школах и церквях, став неотъемлемой частью жизни

африканских христиан наряду с грамотностью, наемным трудом и европейской одеждой. По мере того как футбол становился наиболее популярным видом спорта в Африке в двадцатом веке, он при этом связывался с местными ритуалами укрепления и исцеления, основанными на африканском религиозном наследии. Во время чемпионата мира по футболу 2010 года были представлены три религии — христианство, традиционные африканские верования и «религия» футбола.

Элоиза Мартин предлагает новый, неклассический подход к пониманию взаимосвязи спорта и религии. В своем исследовании она предлагает не рассматривать спорт как гражданскую религию, а интерпретировать футбольную игру как практику священного и форму «религиозной» социализации. На основании своих обширных этнографических наблюдений о священных практиках молодежи в Аргентине, Мартин подчеркивает, что присутствие священного в повседневной жизни воспринимается как объединяющая тенденция, характерная для культур рабочего класса в Латинской Америке. Это проявляется в ритуалах, праздниках, богослужениях и чудесах. В главе 5 Олутайо Адесина, полагаясь на исторические и эмпирические данные, иллюстрирует сложную взаимосвязь между культурой, памятью, реальностью и чувствами. Он выстраивает диалог, подчеркивающий важность места и пространственно-временных рамок в футболе. После анализа того, как поколения нигерийцев-йоруба увлекаются футболом, он исследует, как традиционные религиозные убеждения, ценности и идеи включают множество точек зрения, ставящих под сомнение и одновременно укрепляющих старые представления о победе.

Футбол занимает центральное место в спортивных мероприятиях Ганы и продолжает вызывать нарастающее общественное проявление эмоций и национализма. Ганская церковь не является исключением из этого патриотического проявления. Роуз Мэри Аменга-Этего (глава 6) исследует роль ганских христиан и Церкви в популяризации футбола в стране с одной стороны, и в создании гендерного неравенства в спорте с другой. Она демонстрирует, как современная христианская церковь оспаривает исторические мифы об оккультных практиках в мужском футболе. Далее, глава 7 основана на общении Кори Уильяма с группой мужчин-футболистов в Кадуне, Нигерия, в начале 2010 года. Известная как «Межконфессиональный футбольный клуб», эта многонациональная команда, состоящая из мусульман хауса, мусульман Гбагьи, христиан гбагьи и христиан игбо, была создана в 2000 году как реакция на насилие, связанное с введением шариата. Несмотря на напряженность региона, включая целенаправленные угрозы в адрес группы, участники продолжали встречаться и играть вместе. Опираясь на наблюдения и качественные интервью с wybranymi членами, Кори исследует, как группа воспринимает спорт и использует его для содействия этнорелигиозному сотрудничеству, уделяя особое внимание тому, как спорт соотносится с нигерийской христианской идентичностью и как строится в её рамках. В главе 8 Джонатан Такетт анализирует религиозное наследие боевых искусств, рассматривая кендо и тхэквондо как формы натурализации, и предполагает, что «религия» и «национализм» представляют собой механизмы разделения недоминантных и доминирующих способов натурализации.

Третья часть книги состоит из семи глав, в которых рассматриваются западные взгляды на спорт и христианство. В этой связи глава 10 основана на результатах исследования Церкви Шотландии, проведенного в 2013–2014 годах под руководством Гранта Джарви. Основное внимание в главе сосредоточено на взаимосвязи между спортом и соревнованиями, а также на том, как христианская реакция может отражать как негативные, так и позитивные последствия конкуренции в спорте [4]. Автор приводит международные примеры, чтобы внести вклад в более глобальный взгляд на спорт, соревнования и христианство. Также в главе предпринимается попытка проанализировать библейские упоминания о спорте, этимологию соревнований и то, как взаимосвязь между спортом, соревнованиями и христианством может влиять на свободу спортсменов.

Нильс Мартиниус Юствик в главе 11 уделяет внимание протестантизму и спорту в «Библейском поясе» Норвегии в первой половине XX века. Он объясняет, почему спорт — «любое проявление человеческой радости от жизни» — был резко отвергнут во многих общинах в этом регионе. Чтобы лучше понять, какая религиозность развивалась в течение десятилетий, предшествующих 1900 году, и с какими проблемами сталкивались общины и народные движения в отношении религии, Юствик исследует историю регионального отделения YMCA, акцентируя внимание на изменении отношения к спорту в данной организации в первой половине столетия.

В последние годы научные дискуссии, связанные с жизнью и образом жизни известных спортивных звезд, стали важной основой для критики роли спорта в современном обществе [5]. В 1902 и 1971 годах на стадионе «Айброкс Парк», домашней арене футбольного клуба «Глазго Рейнджерс», произошли две крупные катастрофы, которые способствовали объединению города в память о жертвах и утешению их семей. Эти ритуалы помогли укрепить социальные связи и выявить скрытые конфликты, которые иначе оставались бы подавленными. Джеймс Деминг (глава 13) критически рассматривает место и приоритеты религиозных деятелей и институтов в этих ритуалах скорби. Автор концентрируется на том, как церковные лидеры использовали трагедии для оценки статуса футбола в поздневикторианскую эпоху и в 1960-е годы.

Христианство было неотъемлемой частью популярных спортивных фильмов с момента их появления в начале XX века, так что религиозные образы, отсылки и ритуалы стали привычными и повторяющимися аспектами этого жанра. Религиозные деятели также играют ключевые роли в спортивных фильмах, иногда выступая в роли спортсменов или используя спорт как средство воспитания дисциплины и характера у молодежи. В последние годы христианство продолжает занимать видное место в этом жанре. Шон Кроссон (глава 14) предоставляет обзор исторического развития и идеологического значения христианства в спортивном кино, опираясь в основном на фильмы из США, но также включая спортивные фильмы из других стран, включая Великобританию.

Ник Уотсон и Брайан Брок (глава 15) проводят теологический анализ двух жестоких видов единоборств — бокса и смешанных единоборств в клетке (ММА). Появление биографий известных профессиональных боксеров-христиан и тот факт, что около 700 церквей в Соединенных Штатах начали включать ММА в свое служение в том или ином качестве, поднимает ряд этических вопросов и кажущихся парадоксов. Авторы вносят свой вклад в академические богословские размышления о боксе и ММА, предоставляя краткую культурную историю обоих видов спорта для контекстуализации своего теологического анализа, одновременно обсуждая теории насилия и применяя теологическую этику для изучения этических проблем, с которыми сталкиваются христиане, участвующие в боксе или ММА, либо наблюдающие за ними. Часть III завершается главой (глава 16) Джеймса Джонса о футбольной катастрофе в Хиллсборо, в которой подчеркивается роль Англиканской церкви в независимой комиссии по делу Хиллсборо. Джонс предоставляет хронологический, описательный и рефлексивный отчет о своей роли как епископа Ливерпульского (1998–2013) и председателя Независимой комиссии (2010–2012).

Заключение. В заключении следует отметить, что работа подчеркивает необходимость расширения глобального анализа отношений между спортом и религией за пределы США и Европы, включая Африку, Азию, Латинскую Америку и другие регионы. Она показывает, что спорт может служить инструментом благополучия и примирения, но также способен порождать напряжения, дискриминацию и конфликты. Междисциплинарные исследования должны учитывать культурные контексты, традиции верований и местные практики для понимания влияния спорта на политику, общество и духовность. Взгляд книги на роль Англиканской церкви и её лидеров в современном обществе представлен как конкретный пример анализа того, как религиозные институты вовлечены в общественные процессы через спорт, память и миссию.

Список литературы

1. Adogame A, Watson NJ, Parker A (Eds). Introduction. In book: *Global Perspectives on Sports and Christianity*. London: Routledge; 2018. 304 p.
2. Watson NJ, Parker A (Eds.). *Sports and Christianity: Historical and Contemporary Perspectives (Foreword by Michael Novak)*. London: Routledge; 2013.
3. Parker A, Watson NJ, White J (Eds.). *Sports Chaplaincy: Trends, Issues and Debates*. Farnham, Surrey, UK: Ashgate Publishing; 2016. 207 p.
4. Watson NJ, Parker A. *Sport and the Christian Religion: A Systematic Review of Literature. Foreword, Scott Kretchmar. Preface, Brian Brock*. Newcastle-upon-Tyne, UK: Cambridge Scholars Publishing; 2014.
5. Adogame A. Editorial: Religion and Sport, Past, Present and Future. *Studies in World Christianity (Special Issue on Religion and Sport)*. 2015;21(3):193–200.

Об авторах:

Тамара Станиславовна Оленич, доктор философских наук, профессор кафедры «Православная культура и теология» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), tolenich@donstu.ru

Николай Алексеевич Лысиков, магистрант кафедры «Православная культура и теология» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), ramber576@gmail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Tamara S. Olenich, Dr.Sci. (Philosophy), Professor of the Department of the Orthodox Culture and Theology, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), tolenich@donstu.ru

Nikolai A. Lysikov, Master's Degree Student of the Orthodox Culture and Theology Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), ramber576@gmail.ru

Conflict of Interest Statement: the authors declare no conflict of interest.

All authors have read and approved the final manuscript.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ



УДК 347

Защита прав потребителей: современные подходы и проблемы — исследование действующего законодательства и его применения на практике

К.П. Челбаев, М.Ш. Абдусаламова

Пензенский государственный университет, г. Пенза, Российская Федерация

Аннотация

Статья посвящена актуальным вопросам защиты прав потребителей в современном обществе. Законодательство о защите прав потребителей в России соответствует международным стандартам, охватывая товары, услуги и дистанционную торговлю, с усиленной защитой через презумпцию вины продавца и полномочия Роспотребнадзора. Исследуется вопрос: каковы системные проблемы практической реализации норм в цифровой среде и как их преодолеть? Проанализированы тенденции развития права, практика применения, вызовы вроде «тёмных паттернов» и дефицита ресурсов надзора. Обнаружены пробелы в идентификации продавцов, ответственности за претензии и регулировании шеринга. Вывод: целесообразно внедрить цифровые платформы, усилить санкции и ADR. Результаты важны для повышения эффективности защиты, их развитие требует полного ознакомления.

Ключевые слова: защита прав потребителей, законодательство, онлайн-платформы, цифровые проверки, тёмные паттерны, шеринговая экономика, цифровой контент, внесудебные механизмы

Для цитирования. Челбаев К.П., Абдусаламова М.Ш. Защита прав потребителей: современные подходы и проблемы — исследование действующего законодательства и его применения на практике. *Молодой исследователь Дона*. 2026;11(2):74–76.

Consumer Rights Protection: Modern Approaches and Challenges – A Study of Acting Legislation and Its Practical Application

Konstantin P. Chelbaev, Medina Sh. Abdusalamova

Penza State University, Penza, Russian Federation

Abstract

The article studies the acute problem of consumer rights protection in the modern society. Consumer Protection Law in Russia complies with the international standards and covers goods, services, and distance selling. It ensures enhanced consumer protection based on the presumption of guilt of a Seller and powers of Rospotrebnadzor. The article investigates the systemic problems of enforcing this law in the digital environment and the ways to overcome these problems. It analyses the trends of Consumer Protection Law development, practices of its enforcement, challenges, such as “dark patterns”, and the problems of shortage of monitoring resources. Legal gaps in identifying the Sellers, establishing liability for claims, and regulation of sharing economy have been distinguished. Conclusion is made about expediency of implementing digital platforms, tightening the sanctions and empowering alternative dispute resolution (ADR). The research results could be important for improving efficiency of consumer protection; for more results, a deeper research is required.

Keywords: consumer protection, legislation, online platforms, digital verification, dark patterns, sharing economy, digital content, out-of-court mechanisms

For Citation. Chelbaev KP, Abdusalamova MSh. Consumer Rights Protection: Modern Approaches and Problems — a Study of Current Legislation and Its Practical Application. *Young Researcher of Don*. 2026;11(2):74–76.

Введение. Институт защиты прав потребителей занимает центральное место в системе гражданского права, выполняя как частноправовые, так и ключевые социально-экономические функции. Его эволюция напрямую связана с потребностью в балансе интересов между профессиональными участниками рынка и конечными потребителями, оказавшимися в заведомо уязвимом положении. Российское законодательство о защите прав потребителей, опирающееся на одноименный Закон РФ от 07.02.1992 № 2300-1, прошло длительный путь развития и в целом усвоило международные стандарты этой сферы [1].

Несмотря на зрелость правового регулирования, динамика рыночных отношений, появление новых форм торговли и услуг — в особенности в цифровой среде, — порождает свежие вызовы для правоприменения. Актуальность исследования определяется необходимостью осмысления современных подходов к охране прав потребителей и обнаружения главных препятствий на пути их эффективного воплощения.

Целью работы служит всесторонний анализ действующего законодательства о защите прав потребителей и практики его применения, выявление текущих тенденций и системных проблем, а также выработка научно обоснованных предложений по совершенствованию этого института.

Основная часть. Современный этап развития законодательства о защите прав потребителей отличается рядом определяющих тенденций.

Первоначально закон фокусировался главным образом на отношениях купли-продажи товаров. Ныне его сферой охвачены широкий круг услуг (финансовых, медицинских, туристических), работы и сложные комплексные договоры. Законодатель активно задействует гражданско-правовые инструменты (неустойку, компенсацию морального вреда, возмещение убытков) и публично-правовые механизмы (административную и уголовную ответственность, полномочия Роспотребнадзора).

Роль Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) неуклонно растет. Служба не только ведет надзор, но и уполномочена выдавать предписания, составлять протоколы об административных правонарушениях и обращаться в суд в защиту неопределенного круга потребителей. Такое развитие отражает внедрение элементов публичного контроля в частноправовые отношения [3].

Расцвет дистанционной торговли потребовал существенных поправок в законодательство. Закреплены особые правила реализации товаров удаленным способом, включая право потребителя отказаться от покупки в течение 7 дней без объяснения причин, а также обязанность продавца обеспечивать полную и точную информацию о товаре и о себе. Особый акцент сделан на охране прав потребителей при использовании цифровых платформ и заключении договоров в электронной форме.

Следуя принципу повышенной защиты потребителя, законодатель вводит презумпцию вины причинителя вреда, возникшего из-за конструктивных, рецептурных или иных недостатков товара (работы, услуги) [1]. Помимо того, потребители освобождаются от уплаты государственной пошлины по искам, связанным с нарушением их прав [2].

При всей прогрессивности законодательной базы ее практическая реализация сталкивается с рядом серьезных трудностей.

Хотя бремя доказывания обстоятельств, освобождающих от ответственности, возложено на продавца (исполнителя), потребитель нередко испытывает сложности при сборе доказательств факта заключения договора, его условий, наличия дефекта и прочего. Это особенно заметно в дистанционной торговле, где недобросовестные продавцы оперативно закрывают сайты, а также при услугах с нематериальными недостатками.

Претензии потребителей зачастую игнорируются продавцами (исполнителями, импортерами), вынуждая обращаться в суд. Отсутствие реальной ответственности за нерассмотрение претензии в установленный срок ослабляет мотивы предпринимателей к добровольному удовлетворению обоснованных требований.

Роспотребнадзор как ключевой орган в этой сфере часто перегружен и лишён достаточных ресурсов для быстрого реагирования на все обращения граждан и мониторинга обширного рынка [3]. В итоге проверки нередко носят формальный характер, а эффективность снижается в условиях стремительно меняющихся схем недобросовестного поведения:

- сложность идентификации контрагента: при покупках через маркетплейсы или сайты-одностраничники потребителю трудно установить реального продавца;
- навязывание платных услуг и «тёмные паттерны»: использование интерфейсов, вводящих пользователя в заблуждение и побуждающих к нежелательным действиям (например, автоматическое подключение платных опций);
- защита персональных данных: сбор и использование данных потребителей без должного согласия остаётся распространённой практикой;
- регулирование отзывов: борьба с поддельными отзывами и давление на потребителей за негативные оценки [4].

До сих пор остаются спорными и недостаточно урегулированными вопросы защиты прав потребителей в сегменте цифрового контента, при использовании алгоритмических систем ценообразования, а также в рамках шеринговой экономики.

Для преодоления выявленных проблем целесообразно претворить в жизнь следующий комплекс мер: 1. Внедрение технологий в правоприменение: создание государственной платформы для фиксации обращения потребителя к продавцу с целью исключения споров о соблюдении досудебного порядка. Развитие механизмов электронного документооборота между потребителями, продавцами и судами. 2. Усиление ответственности за недобросовестные практики: введение административной ответственности за систематическое игнорирование досудебных претензий потребителей. Ужесточение санкций за недостоверную информацию о продавце в интернете. 3. Расширение полномочий Роспотребнадзора в цифровой среде: наделение службы правом на мониторинг и «цифровые проверки» онлайн-платформ с возможностью выдачи предписаний об устранении нарушений, включая «тёмные паттерны». 4. Закрепление на законодательном уровне специальных норм, регулирующих отношения в сфере шеринговой экономики и распространения цифрового контента, с чётким определением прав и обязанностей всех сторон. 5. Стимулирование развития внесудебных механизмов разрешения споров (ADR), таких как примирительные процедуры и третейское разбирательство, специализирующееся на спорах с участием потребителей.

Заключение. Проведённое исследование в области защиты прав потребителей, анализ современных подходов и проблем правоприменения позволили сформулировать ряд ключевых выводов, достичь поставленной цели и определить практическую значимость результатов.

Установлено, что действующее законодательство о защите прав потребителей в целом соответствует международным стандартам. В него органично интегрированы прогрессивные подходы: презумпция вины продавца (изготовителя, исполнителя), институт компенсации морального вреда, механизм взыскания неустойки, а также распространение защиты на дистанционную торговлю и цифровые услуги. Закон «О защите прав потребителей» остаётся гибким инструментом, адаптирующимся к новым экономическим реалиям.

Цель исследования — комплексный анализ действующего законодательства о защите прав потребителей и выявление проблем его реализации — достигнута. В работе систематизированы современные правовые подходы, проведена критическая оценка их эффективности, обнаружены конкретные «узкие места» и противоречия.

Список литературы

1. *О защите прав потребителей.* Закон РФ № 2300–1 от 07.02.1992. Консультант Плюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_305/ (дата обращения: 18.02.2026).
2. *Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации.* Федеральный закон. № 138-ФЗ от 14.11.2002. Контур Норматив URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=501837&ysclid=midblgagm9385099808> (дата обращения: 18.02.2026).
3. *Защита прав потребителей и благополучия населения.* Интервью с руководителем Роспотребнадзора А.Ю. Поповой. Российская газета; 2019. URL: <https://www.fbuz04.ru/index.php/o-centre/press-sluzhba/intervyu-rukovoditelya-rosпотреbnadzora-anny-popovoj> (дата обращения: 04.12.2025).
4. *Роспотребнадзор про усиление контроля за маркетплейсами.* Газета.Ru URL: https://www.gazeta.ru/business/news/2025/06/03/25948010.shtml?ysclid=miyssitlw2899097532&utm_auth=false (дата обращения: 18.02.2026).

Об авторах:

Константин Павлович Челбаев, студент 3-го курса Многопрофильного колледжа при Пензенском Государственном университете (440000, Российская Федерация, г. Пенза, ул. Красная 40к1), kostyazte58@gmail.com

Медина Шахрудиновна Абдусаламова, преподаватель кафедры «Частное и публичное право» Пензенского государственного университета (440000, Российская Федерация, г. Пенза, ул. Красная 40к1), seidova.medina@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Konstantin P. Chelbaev, Student of the Multidisciplinary College of Penza State University (40k1, Krasnaya Str., Penza, 440000, Russian Federation), kostyazte58@gmail.com

Medina Sh. Abdusalamova, Lecturer of the Private and Public Law Department, Penza State University (40k1, Krasnaya Str., Penza, 440000, Russian Federation), seidova.medina@mail.ru

Conflict of Interest Statement: the authors declare no conflict of interest.

All authors have read and approved the final manuscript.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ



УДК 339.137.22

Основные проблемы формирования конкурентных преимуществ деятельности организации

М.Д. Шалагинова, Л.С. Медведева

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация

В работе рассматриваются ключевые проблемы формирования конкурентных преимуществ организаций в современных экономических условиях. Проведен анализ теоретических подходов к пониманию сущности конкуренции, начиная с классических трудов А. Смита и А. Маршалла и заканчивая современными концепциями М. Портера. Особое внимание уделено влиянию государства на развитие конкурентных преимуществ и необходимости совершенствования методик анализа с учетом степени государственного воздействия. На основе теоретического и эмпирического анализа выявлены основные проблемы управления конкурентными преимуществами в российских компаниях и предложены направления их решения.

Ключевые слова: конкурентоспособность организации, эффективность деятельности, стратегическое управление, конкурентные преимущества, конкуренция, экономическая эффективность, инновации

Для цитирования. Шалагинова М.Д., Медведева Л.С. Основные проблемы формирования конкурентных преимуществ деятельности организации. *Молодой исследователь Дона*. 2026;11(2):77–85.

Main Problems of Forming Competitive Advantages of Organisation's Activity

Maria D. Shalaginova, Lyudmila S. Medvedeva

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract

The article studies the main problems of forming the organisations' competitive advantages in the present economic settings. Theoretical approaches to understanding the nature of competition were analysed starting from the classical works of A. Smith and A. Marshall up to M. Porter's modern concepts. Particular attention was paid to the influence of the state on the development of competitive advantages and to the need of improving the methodologies of analysis to take into account the degree of such influence. Based on the theoretical and empirical analysis, the main problems of Russian companies in managing their competitive advantages were identified and solutions were proposed.

Keywords: competitiveness of an organisation, operating efficiency, strategic management, competitive advantages, competition, economic efficiency, innovations

For Citation. Shalaginova MD, Medvedeva LS. Main Problems of Forming Competitive Advantages of Organisation's Activity. *Young Researcher of Don*. 2026;11(2):77–85.

Введение. В условиях динамично развивающейся экономики и усиливающейся конкуренции на всех уровнях рынка проблема формирования и удержания конкурентных преимуществ приобретает повышенную актуальность. Конкурентоспособность организации определяется не только качеством продукции или услуг, но и способностью своевременно реагировать на изменения внешней среды и адаптироваться к новым экономическим, технологическим и правовым реалиям.

Современные организации вынуждены искать уникальные пути повышения эффективности своей деятельности, что требует глубокого понимания природы конкуренции. Эволюция научных представлений о конкуренции — от классической экономической школы до инновационно-цифрового подхода — позволяет рассматривать конкурентные преимущества как результат взаимодействия множества факторов: рыночных, технологических и управленческих.

Цель исследования — выявление ключевых проблем в процессе формирования конкурентных преимуществ организаций и определение направлений их совершенствования с учётом влияния государства, инноваций и цифровизации.

Основная часть. Исследование конкуренции как экономической категории представляет практический и теоретический интерес, поскольку даёт возможность понять механизмы рыночного взаимодействия, возникающие при соперничестве компаний за потребителя. Ключевой момент конкурентной борьбы — инструменты и ресурсы, с помощью которых фирма завоевывает внимание покупателя и получает преимущества перед соперниками.

Формирование и эволюция экономической теории в контексте анализа категории «конкуренция» отражают многообразие подходов к её содержанию. В научной литературе выделяются несколько теоретических направлений, по-разному интерпретирующих экономическую природу конкуренции. Термин «конкуренция» имеет латинское происхождение — от слова *concurrentia*, означающего «соперничество» или «столкновение». Первоначально в экономической мысли эта категория рассматривалась в рамках поведенческого подхода. На современном этапе в научно-экономической литературе отсутствует единое общепринятое определение понятия «конкуренция». Интерпретация этого ключевого термина остаётся предметом активной дискуссии как среди ведущих учёных, так и среди других исследователей. Одни авторы понимают конкуренцию как борьбу самостоятельных хозяйствующих субъектов за ограниченные ресурсы, другие — как процесс взаимного соперничества участников рыночных отношений, третьи — как механизм, формирующий цены и определяющий рыночную динамику.

Анализ литературы позволяет выделить три основных подхода к трактовке конкуренции в зависимости от её сущностных характеристик: поведенческий, структурный и функциональный, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1

Основные подходы к трактовке термина «конкуренция»

Подход	Автор	Характеристика
Поведенческий	Смит А. Рикардо Д.	Конкуренция рассматривается как честная борьба субъектов рынка за более выгодные условия продажи и покупки товаров. Изменение цен — основной метод конкурентной борьбы, поскольку «в результате соперничества... устанавливается общая цена на однородные товары и формируется конкретный вид кривых спроса и предложения». Следовательно, конкуренция обеспечивает функционирование рыночного механизма ценообразования, выступая «невидимой рукой».
		Модель совершенной конкуренции поясняет, как «естественные» цены в долгосрочном равновесии соотносятся с принципами децентрализованного управления и как последние способствуют развитию экономики. При этом указывается, что конкуренция несовершенна и имеет разновидности — монополистическая конкуренция, олигополия и чистая монополия. Акцент сделан на анализе структуры рынка, на котором происходит борьба конкурентов.
Структурный	Курно А., Робинсон Дж., Чемберлин Э., Эджуорт Ф.	Модель совершенной конкуренции объясняет только один вид конкуренции — ценовой, актуальность которого теряется при создании новых товаров, технологий. Нововведения скептически принимаются рынком, но, если новатору удастся их осуществить, механизм конкуренции вытесняет с рынка предприятия, использующие устаревшие технологии.
Функциональный	Шумпетер Й.	Конкуренция как «процедура открытий», так как именно она открывает какие ресурсы и в каком количестве необходимо использовать, где, кому и что продавать.
	Хайек Ф.	

Из таблицы 1 видно, что, несмотря на различия в определениях понятия «конкуренция», большинство исследователей приходит к выводу о том, что она является устойчивым и неотъемлемым элементом рыночной экономики, основанной на взаимодействии двух ключевых процессов — соперничества и удовлетворения потребностей. При этом форма проявления конкурентной борьбы и степень удовлетворения спроса во многом зависят от уровня конкурентоспособности хозяйствующих субъектов.

Зарождение теоретической основы конкуренции относится к эпохе докапиталистических общественно-экономических формаций. Вместе с тем наиболее систематизированные и развернутые концепции, раскрывающие сущность конкурентной борьбы и её основные движущие факторы, сформировались лишь в середине XVIII века. Проблематику борьбы между компаниями на рынке впервые осветил родоначальник классической политэкономии Адам Смит, введя в научный оборот понятие «конкуренция».

Адам Смит формулирует идею конкуренции в труде «Исследование о богатстве народов», отмечая, что «конкуренция сейчас же начнется среди покупателей, если произойдет сокращение предложения, что повлечет за собой повышение цен», а при избыточном предложении цена падает тем ниже, чем сильнее конкуренция между продавцами, «или, смотря по тому, насколько окажется для них быстрее сбыть этот товар» [1].

Смит в большей степени связывал конкуренцию с формой добросовестного соперничества между продавцами, направленного на получение более благоприятных условий реализации товаров, и связывал её с действием «невидимой руки рынка», проявляющейся в формировании рыночных цен под воздействием конкурентных факторов. Анализ его трудов показывает некоторую идеализацию категории конкуренции и сведение конкурентного взаимодействия преимущественно к ценовому соперничеству.

Вместе с тем Смит понимал конкуренцию как совокупность взаимозависимых действий продавцов, ориентированных на установление устойчивых рыночных отношений в долгосрочном периоде. Такое представление подчёркивает, что конкуренция выступает реакцией на появление новых участников рынка и одновременно является механизмом формирования будущего рыночного равновесия, основанного на борьбе за относительные преимущества. При этом ключевым инструментом конкурентного противоборства в данной концепции остаётся ценовое регулирование.

Однако наука предлагает и иные трактовки сущности конкуренции, развившиеся в постиндустриальный период. Английский экономист А. Маршалл предложил неоклассический поведенческий вариант, рассматривавший конкуренцию как борьбу за ограниченные экономические блага и за денежные средства потребителей, с помощью которых эти блага приобретаются. Суть его концепции заключалась в признании того, что большинство благ — товаров, услуг и ресурсов — являются дефицитными, поскольку их объём не соответствует потенциальным потребностям общества. Владельцы таких благ получают возможность распределять их в соответствии с собственными экономическими интересами, устанавливая условия доступа, включая требования к цене, качеству и иным параметрам; в зависимости от выполнения этих условий принимается решение о предоставлении благ конкретным экономическим субъектам [2].

Теоретические положения Маршалла долгое время составляли основу экономической теории и сохраняли актуальность до 1940-х годов XX века. Он исходил из предпосылок свободного действия сил спроса и предложения, отсутствия устойчивых отношений между участниками рынка как со стороны продавцов, так и со стороны покупателей, а также самостоятельного поведения каждого хозяйствующего субъекта. При таких условиях, по его мнению, развивается свободная конкуренция, при которой покупатели и продавцы беспрепятственно соперничают друг с другом. При этом подчёркивалась достаточная информированность участников рынка о действиях других, что препятствует заключению сделок по ценам, существенно отклоняющимся от общепринятых.

Наряду с поведенческим подходом в XIX веке сформировалась «структурная» трактовка, в рамках которой рынки классифицировались по четырём основным типам: совершенная конкуренция, монополистическая конкуренция, олигополия и монополия. Истоки этого подхода связаны с трудами Дж. Робинсона, Э. Чемберлина и других исследователей, заложивших основы современной западной теории рыночных структур. Структурный подход смещает акцент с соперничества за потребителя на анализ рыночной структуры, условий её функционирования и специфики поведения участников [3].

Э. Чемберлин разработал концепцию, согласно которой каждый участник конкурентной среды, стремясь укрепить свои позиции, ориентируется на дифференциацию продукта. Этот процесс ведёт к формированию обособленных сегментов рынка, в пределах которых фирма приобретает черты частичного монополиста и оказывает влияние на цену. Впервые конкуренция и монополия были рассмотрены не как взаимоисключающие, а как взаимосвязанные элементы рыночного механизма — так возникло понятие «монополистическая конкуренция». В труде «Теория монополистической конкуренции» Чемберлин показал, что дифференциация продукции способствует распаду единого рынка на совокупность частично автономных рынков, где современный рынок с дифференцированным продуктом предстает как система конкуренции между монополистами, обладающими рыночной властью над своей группой потребителей [3].

Переломный момент в исследованиях конкуренции наступил в начале XX века. Классические модели подверглись критике по ряду оснований:

- чрезмерное внимание к единственному виду — ценовой конкуренции;
- невозможность адекватно отразить её динамику в условиях конкурентной борьбы;
- игнорирование роли научно-технологических инноваций и влияния государства на развитие конкуренции.

В этот период Й. Шумпетер предложил качественно иной функциональный подход к интерпретации конкуренции. Он рассматривал ключевую функцию конкурентного рынка в способности стимулировать появление и распространение инноваций, являющихся результатом научно-технического прогресса [4].

С позиции функционального подхода конкуренция трактуется как один из главных факторов экономического роста и развития. Она обеспечивает возможность удовлетворения одних и тех же потребностей различными путями; наличие альтернативных способов удовлетворения запросов лежит в основе подхода. Шумпетер утверждал, что конкурируют не только однородные товары, но и взаимозаменяемые, способные удовлетворить ту же потребность. Нововведения способны лишить конкурентных преимуществ не один товар, а целую группу. Функциональный подход указывает на борьбу существующих товаров с инновационными, где компании, как организаторы производства, вступают в конкурентное взаимодействие через внедрение новых комбинаций ресурсов и создание инновационных решений — ключевого механизма экономического развития [4].

Особое место в теории занимает концепция конкурентных преимуществ М. Портера [5]. В её основе — не столько анализ структуры рынка, сколько оценка способности участников адаптироваться к технологическим изменениям. Портер делает акцент на отраслевых особенностях конкурентной борьбы: уровень конкурентного давления формируется под влиянием угрозы входа новых участников, появления товаров-заменителей, степени рыночной власти покупателей и поставщиков, а также интенсивности соперничества среди действующих компаний. В этом контексте потребители, поставщики, производители субститутов и потенциальные участники рассматриваются как элементы конкурентной среды отрасли. «Конкуренция» в трактовке Портера — расширенное соперничество, охватывающее широкий круг рыночных сил.

Рассмотренные подходы, сформировавшиеся в разные периоды развития экономической мысли, имеют теоретическую ценность. Эволюция теории конкуренции продолжается под влиянием экономического развития и трансформации характеристик конкурентной среды. Современные исследования фиксируют новый взгляд на экономическую систему, основанный на трансформации конкурентных отношений: наблюдается постепенный переход от жёстких форм соперничества к сочетанию конкуренции и кооперации между компаниями. Возникшее представление называют целостно-сетевым подходом, в рамках которого выделяются два ключевых аспекта:

- во-первых, конкуренция — соперничество за вхождение в наиболее эффективные и надёжные производственные цепи создания ценностей;
- во-вторых, конкуренция — борьба за место в цепи, поскольку от этого зависит размер доли получаемой прибыли.

Целостно-сетевой подход подчёркивает усложнение конкурентной среды. Его отличительной чертой является акцент на создании инноваций и динамической смене конкурентных преимуществ. Инновации стимулируют связи между участниками цепочки создания ценности, что влечёт за собой изменение цены и качества поставляемых ресурсов. Современный этап развития конкурентных преимуществ свидетельствует о том, что ключевым элементом взаимодействия выступают инновации, обусловившие формирование логистической концепции бизнеса, появление конкуренции между цепями создания ценности и усиление борьбы внутри сетевых производственных систем.

Тем не менее есть основания полагать, что период целостно- сетевого подхода продлится недолго. В ближайшей перспективе произойдёт смена ориентира в трактовке конкуренции — целостно-сетевой подход уступит место инновационно-цифровому подходу. Причины трансформации:

- усиление роли доступа к высоким технологиям;
- масштабная цифровизация как отдельных хозяйствующих субъектов, так и отраслей;
- снижение процессов глобализации в мировой экономике на фоне экономико-политического кризиса;
- стимулирование формирования конкурентных преимуществ за счёт цифровизации бизнес-процессов, IT-новшеств и Big Data.

Таким образом, эволюция теории конкуренции включает множество подходов, раскрывающих её сущность на разных этапах. Для понимания процессов на «сцене» рыночной экономики необходимы знания теории конкуренции, при этом современное состояние рыночной среды, особенности её развития и прочие факторы требуют дополнительного изучения.

Чтобы одержать победу в конкурентной борьбе, организация должна сформировать конкурентные преимущества, возникающие в процессе реализации конкурентной стратегии. Под конкурентным преимуществом понимают систему, содержащую уникальную ценность, обеспечивающую превосходство над другими субъектами в определённой сфере деятельности. Такая система позволяет эффективнее распоряжаться необходимыми ресурсами.

Часто конкурентные преимущества отождествляют с конкурентоспособностью, поскольку последняя трактуется как способность компании занимать устойчивые позиции на рынке посредством оптимального соотношения качественных и ценовых характеристик. Однако важно различать: конкурентные преимущества — потенциаль-

ная способность достичь требуемого результата, а конкурентоспособность — следствие эффективного применения этих преимуществ. Наличие преимуществ само по себе не гарантирует высоких показателей конкурентоспособности; организация должна своевременно их осознать и реализовать. На конкурентоспособность существенно влияет внешняя непредсказуемая и динамичная среда функционирования. Иными словами, конкурентные преимущества соотносятся с конкурентоспособностью как содержание и форма, при этом последняя является результатом взаимодействия множества факторов.

Итак, под конкурентными преимуществами понимают превосходство организации над её конкурентами в экономической, технической, организационной или иных областях деятельности.

Статистические данные показывают, что правовая система Российской Федерации даёт определение понятию «конкуренция». В соответствии со статьёй 4 Федерального закона № 135-ФЗ от 26 июля 2007 года «О защите конкуренции» конкуренция определяется как «соперничество хозяйствующих субъектов, при котором самостоятельными действиями каждого из них исключается, или ограничивается возможность каждого из них в одностороннем порядке воздействовать на общие условия обращения товаров на соответствующем товарном рынке» [6].

В правовом контексте следует отметить, что государство ориентировано на поддержку и обеспечение высокого уровня конкуренции на всех рынках. В 2021 году принят Национальный план — «Дорожная карта» развития конкуренции в Российской Федерации на 2021–2025 годы [6]. В нём определены ключевые задачи на пятилетний период, ожидаемые результаты в различных отраслях экономики и мероприятия по их достижению.

Кроме того, 21 декабря 2017 года принят Указ Президента РФ № 618 «Об основных направлениях государственной политики по развитию конкуренции», в котором подчёркивается, что активное содействие развитию конкуренции является приоритетным направлением деятельности Президента РФ [7].

Таким образом, государство заинтересовано в развитии конкуренции: она стимулирует непрерывное внедрение инновационных технологий, служит ключевым фактором прогресса общества, способствует диверсификации форм хозяйственной деятельности, обеспечивает рациональное распределение ограниченных ресурсов и влияет на качество продукции и услуг.

Второй по значимости вопрос в контексте конкуренции между субъектами рынка, после выбора методов формирования преимуществ, — поиск способов эффективного устранения проблем при их формировании. При создании конкурентных преимуществ компании сталкиваются с рядом проблем, негативно влияющих на эффективность процесса; источниками таких проблем являются факторы как внешней, так и внутренней среды.

Жёсткие условия конкурентной среды, формируемые быстрыми изменениями на рынке, требуют от компаний постоянного внимания к формированию и удержанию преимуществ. Поиск и поддержание конкурентных преимуществ — перманентное состояние организации; этот процесс — один из ключевых факторов обеспечения конкурентоспособности и определяющий элемент её позиции на рынке. Динамичность внешней среды определяет длину жизненного цикла конкурентного преимущества. Под действием внешних факторов каждое преимущество имеет собственный цикл, зависящий от конъюнктуры рынка, степени государственного регулирования, появления инноваций, состояния экономики и прочих условий.

В настоящее время одной из ключевых проблем является отсутствие системной деятельности по формированию конкурентных преимуществ. Значительная часть организаций, независимо от отрасли, действует интуитивно, без долгосрочных стратегий, чёткого определения собственных преимуществ и инструментов стратегического планирования. Такой подход обусловлен не только дефицитом времени и ресурсов, но и недостаточным осознанием важности целенаправленного формирования преимуществ.

Особенно остро проблема отсутствия стратегических ориентиров проявилась в период пандемии коронавирусной инфекции COVID–19, когда внешняя среда предприятий отличалась высокой степенью неопределённости и нестабильности и остаётся таковой по сей день [8]. Дополнительный аспект — распространённое среди предприятий представление о достаточности формального стратегического планирования без реального управленческого наполнения.

Многие собственники и наёмные руководители утверждают, что у них нет острой потребности в целенаправленном формировании преимуществ, полагая этот вопрос несущественным. Практика показывает, что многие принимающие решения сознательно отказываются от разработки письменных планов развития из-за временных затрат; аргумент ЛПР зачастую сводится к: «Рыночное окружение меняется слишком быстро, поэтому планы бесполезны — в конце концов они будут пылиться на полке» [9].

Для выявления проблем формирования конкурентных преимуществ проведён опрос руководителей и работников нескольких компаний, оказывающих строительные услуги в г. Ростове-на-Дону. В рамках опроса были заданы следующие вопросы:

1. Знаете ли вы конкурентные преимущества оказываемых вашей компанией строительных услуг?
2. Знаете ли вы проблемы, которые решают продукты вашей компании?

3. На ваш взгляд, есть ли у компании долгосрочные конкурентные преимущества (те, которые крайне сложно скопировать конкурентам)?

4. Знаете ли вы, что лежит в основе конкурентных преимуществ компании?

Результаты анонимного опроса о конкурентных преимуществах компаний приведены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты анонимного опроса о конкурентных преимуществах компании

	Вопрос №1	Вопрос №2	Вопрос №3	Вопрос №4
Ответы респондентов «да»	7	2	0	4
Ответы респондентов «нет»	3	8	10	6

Данные таблицы 2 показывают, что большинство опрошенных респондентов называют предполагаемые конкурентные преимущества своей компании, которые таковыми не являются — низкая цена, качество, срок выполнения заказа, поскольку конкуренты предлагают аналогичные условия оказания услуги. Кроме того, 8 из 10 респондентов не смогли назвать, какие именно проблемы заказчика решаются в ходе оказания строительной услуги. Долгосрочные конкурентные преимущества не удалось определить ни одному из респондентов: они полагают, что перечисленные преимущества легко копируются или уже присутствуют у конкурентов. На вопрос «Что лежит в основе конкурентных преимуществ компании?» шесть респондентов ответили «высококвалифицированный штат, сплоченная команда», «низкая цена услуги», а четыре респондента затруднились с ответом.

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о том, что сотрудники компаний затрудняются четко охарактеризовать конкурентные преимущества, имеют смутное, образное представление о них и не могут выделить отличительные черты организации по сравнению с конкурентами. Опрос руководства и персонала исследуемых предприятий показал, что большинство работников не в состоянии назвать ни одного реального конкурентного преимущества в своей деятельности. В подавляющем большинстве случаев назывались общепринятые свойства или характеристики товаров и услуг, которые встречаются у всех конкурентов. Например, на вопрос о конкурентном преимуществе оказываемых строительных услуг респонденты указывали цену, качество и короткие сроки возведения объекта недвижимости. В целях выявления проблем формирования конкурентных преимуществ проведён анализ декларируемых конкурентных преимуществ компаний г. Ростова-на-Дону (таблица 3).

Таблица 3

Сравнительный анализ декларируемых конкурентных преимуществ в официальных источниках компаний г. Ростова-на-Дону

№ п/п	Наименование компании	Источник информации	Декларируемые конкурентные преимущества
1.	ООО «Неометрия»	https://neometria.ru/	Качественная отделка, продуманные планировки, красивые и удобные места общего пользования, безопасная и благоустроенная придомовая территория
2.	ООО «Мир жилья»	https://mir-jilya.ru/	Разумная цена, качество, срок выполнения заказа, индивидуальный подход, обустройство придомовой территории
3.	ООО «SIP PRO»	https://sip-rost.ru/about-us/	Скидки, рассрочка, фиксированная цена, использование технологии «СИП-панели», европейского оборудования, новейших технологий производства.
4.	ООО «ТеремСтрой»	https://teremrostov.ru/company/	Качество, низкая цена, добросовестность, внимание к деталям, учет зарубежного опыта, предоставление полной информации клиентам, весь процесс строительства
5.	INHOME	https://inhome-build.ru/	Качественные материалы, опытные сотрудники, низкие цены

Данные таблица 3 демонстрируют, что декларируемые компаниями конкурентные преимущества в большинстве случаев совпадают, что указывает на отсутствие системного подхода к их формированию, замену стратегического планирования долгосрочным планированием и другие недостатки в системе управления. Идентичность заявляемых преимуществ исследуемых компаний позволяет заключить, что они, как правило, носят искусственный, манипулятивный характер и во многом заимствованы у более крупных успешно работающих на рынке игроков. Подобные «преимущества» по сути неконкурентоспособны, поскольку не выделяют их владельца среди аналогичных компаний.

Проведённый автором анализ деятельности ряда предприятий г. Ростова-на-Дону показал, что ни одна из них на практике не продемонстрировала успешного опыта формирования реальных конкурентных преимуществ либо разработки действенных конкурентных стратегий. Сложившаяся ситуация обусловлена совокупностью внешних и внутренних факторов, влияющих на работу организаций (рис. 1).



Рис. 1. Перечень ключевых проблем в формировании конкурентных преимуществ деятельности компаний

На рис. 1 приведены обобщенные проблемы формирования конкурентных преимуществ деятельности компаний, которые были выделены в процессе проведения анализа деятельности ряда компаний г. Ростова-на-Дону.

Роль государства в формировании конкурентных преимуществ весьма значима. Влияние государства на условия формирования конкурентных преимуществ подчеркивал еще М. Портер, обращая внимание на его воздействие на все четыре детерминанты конкурентного преимущества (рис. 2).

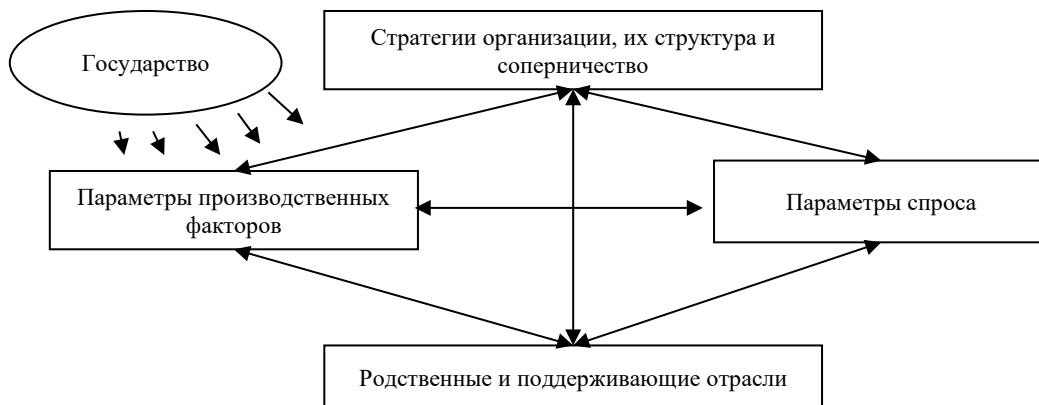


Рис. 2. Влияние государства на детерминанты конкурентных преимуществ М. Портера (национальный «ромб») [5]

На рис. 2 показано, что государство влияет на все ключевые детерминанты конкурентных преимуществ. Оно воздействует на параметры производственных факторов — землю, природные и трудовые ресурсы, ресурсы знаний и инфраструктуру. Организация получает конкурентное преимущество тогда, когда государство обеспечивает возможность приобретения или безвозмездного получения отдельных производственных ресурсов. Кроме того, государство участвует в формировании конкурентных преимуществ посредством налоговой политики, антимонопольного регулирования, субсидирования, контроля и надзора за рынком ценных бумаг и другими инструментами.

Влияние государства на детерминанты конкурентных преимуществ следует учитывать при их идентификации и формировании организацией. Причём в рамках одной отрасли степень и характер этого воздействия могут существенно различаться между компаниями.

При проведении процедуры определения и формирования конкурентных преимуществ организация обязана принимать во внимание указанный фактор. Предполагается, что методика анализа конкурентных преимуществ должна включать показатели, отражающие степень государственного воздействия.

В существующих методах анализа конкурентоспособности и конкурентных преимуществ влияние государства, как правило, учитывается. На практике же организации чаще рассматривают государство не как непосредственный детерминант конкурентных преимуществ, а как элемент внешней среды, оценивая его воздействие с позиций создания возможностей либо возникновения угроз. Поэтому при анализе конкурентных преимуществ первостепенное значение имеет оценка силы воздействия государства на отрасль, в которой функционирует организация, а также на условия формирования её конкурентных преимуществ.

Особое значение для компаний имеет проблема неодинаковой степени государственного влияния на формирование преимуществ. В научной литературе этот вопрос изучен фрагментарно. В настоящее время отсутствуют апробированные методики оценки роли государства в процессе формирования конкурентных преимуществ, что обуславливает необходимость совершенствования подходов к анализу с учётом степени государственного воздействия.

Заключение. Проведённое исследование показало, что большинство предприятий сталкивается с системными проблемами при формировании конкурентных преимуществ, связанными с отсутствием стратегического управления, низкой инновационной активностью и недостаточным учётом внешних факторов. Существенную роль в этом процессе играет государство, которое, с одной стороны, создаёт условия для развития конкуренции, а с другой — ограничивает её чрезмерным регулированием.

Результаты анализа подтвердили, что конкурентные преимущества многих российских компаний зачастую носят формальный характер и не обеспечивают устойчивого превосходства на рынке. Для повышения эффективности стратегического управления требуется разработка методик, отражающих степень государственного воздействия, а также активное внедрение цифровых технологий и инструментов искусственного интеллекта.

Список литературы

1. Смит А. *Богатство народов*. Часть 1. Москва: Юрайт; 2025. 376 с. URL: <https://urait.ru/bcode/564308> (дата обращения: 20.10.2025).
2. Маршалл А. *Принципы политической экономии*. Никитина С.М. (ред.). Москва: Прогресс; 1983. 415 с.
3. Чемберлин Э. *Теория монополистической конкуренции: Реориентация теории стоимости*. Олесевиц Ю.Я. (ред.), Лейкин Э.Г., Розовский Л.Я. (пер. с англ.). Москва: Экономика; 1996. 350 с.
4. Шумпетер Й.А. *Теория экономического развития (Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры)*. Москва: Прогресс; 1982. 455 с.
5. Портер М. *Конкурентное преимущество: Как достичь высокого результата и обеспечить его устойчивость*. Практическое руководство. 4-е изд. Москва: Альпина Паблишер; 2026. 716 с.
6. *О защите конкуренции*. Федеральный закон № 135-ФЗ от 26 июля 2006 года. Консультант Плюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61763/ (дата обращения: 18.02.2026).
7. *Об основных направлениях государственной политики по развитию конкуренции*. Указ Президента РФ № 618 от 21 декабря 2017 года. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/42622> (дата обращения: 25.10.2025).
8. *Национальный план развития конкуренции в Российской Федерации на 2021–2025 годы*. URL: https://plan.fas.gov.ru/pages/national_plan/ URL: (дата обращения: 30.10.2025).
9. Гурков И.Б. *Стратегия и структура корпорации*. Москва: Издательство «Дело» Академии народного хозяйства при Правительстве РФ; 2008. 288 с. URL: http://www.gurkov.ru/alldoc/STR_CORP-2ndED.pdf (дата обращения: 18.02.2026).

Об авторах:

Мария Дмитриевна Шалагинова, студентка кафедры «Экономика и менеджмент» Донского государственного технического университета (344022, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162/32), salaginmasa3@gmail.com

Людмила Сергеевна Медведева, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика и менеджмент» Донского государственного технического университета (344022, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162/32), milla1988@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Maria D. Shalaginova, Student of the Economics and Management Department, Don State Technical University (162/32, Sotsialisticheskaya Str., Rostov-on-Don, 344022, Russian Federation), salaginmasa3@gmail.com

Lyudmila S. Medvedeva, Cand.Sci. (Economics), Associate Professor of the Economics and Management Department, Don State Technical University (162/32, Sotsialisticheskaya Str., Rostov-on-Don, 344022, Russian Federation), milla1988@mail.ru

Conflict of Interest Statement: the authors declare no conflict of interest.

All authors have read and approved the final manuscript.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ



УДК 712

Исследование дефицита зеленых насаждений и причины его возникновения в г. Ростов-на-Дону

Д.А. Шинкаренко, Н.В. Курлов

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация

Рассмотрено существующее снижение уровня озеленения Ростова-на-Дону и его экологические последствия. Исследуется вопрос: как дефицит зелёных насаждений центральных улиц влияет на микроклимат, качество воздуха и вовлечённость жителей; предполагается связь между урбанистическими решениями и ухудшением экологии. Проанализированы исторические данные, визуальные сравнения Большой Садовой, статистика озеленения и результаты социологического опроса (95 респондентов). Обнаружены значительное сокращение зелёных территорий, рост AQI и недостаточный мониторинг деревьев; жители поддерживают приоритет сохранения зелёных насаждений. Сделан вывод о необходимости комплексной перепланировки с дендрологическим анализом и увеличением озеленения — важность для здоровья и устойчивости города.

Ключевые слова: озеленение, экология, зеленые насаждения, благоустройство, загрязнение, урбанизация

Для цитирования. Шинкаренко Д.А., Курлов Н.В. Исследование дефицита зеленых насаждений и причины его возникновения в г. Ростове-на-Дону. *Молодой исследователь Дона*. 2026;11(2):86–91.

A Study on the Shortage of Green Planting in Rostov-on-Don and the Reasons for It to Occur

Daria A. Shinkarenko, Nikita V. Kurlov

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract

The article studies the current decline in the level of greening in Rostov-on-Don and environmental consequences it entails. The influence of the shortage of green planting in the central streets on the microclimate, air quality, and engagement of residents was analysed. The hypothesis about the correlation of urbanistic solutions and deterioration of the environment was proposed. The historical data, Bolshaya Sadovaya Street images, green planting statistics, and the results of a sociological survey (95 respondents) were analysed. The significant reduction of green spaces, air quality index (AQI) rise, and insufficient tree monitoring were revealed. Whereas, the city residents were found to support the priority of green spaces preservation. A conclusion was drawn about the need for a comprehensive urban redesign to include the dendrological analysis and increase the number of green spaces, which would contribute to the health of residents and sustainability of the city.

Keywords: greening, ecology, green planting, beautification, pollution, urbanization

For Citation. Shinkarenko DA, Kurlov NV. A Study on the Shortage of Green Planting in Rostov-on-Don and the Reasons for It to Occur. *Young Researcher of Don*. 2026;11(2):86–91.

Введение. Урбанизация — неотъемлемая составляющая развития любого прогрессирующего города. В соответствии с Указом Президента РФ от 18 июня 2024 г. № 529 [1] и от 7 мая 2024 г. № 309 [2], одним из приоритетных направлений научно-технологического развития объявлены сохранение и рациональное использование природных ресурсов, а национальной целью до 2030 года — формирование комфортной и безопасной среды обитания и обеспечение экологического благополучия. Скорость процессов урбанизации ежегодно возрастает — это порождает ряд проблем, при решении которых необходимо учитывать экологические параметры и задачу снижения загрязнения. На примере города Ростова-на-Дону прослеживаются исторические тенденции развития территории и их последствия; это позволяет выделить ключевые аспекты, требующие внимания в современных условиях.

Цель исследования — выполнить анализ причин уменьшения площади зелёных насаждений в городе и на его центральных улицах, оценить влияние этих изменений на состояние окружающей среды и установить степень вовлечённости населения в обсуждаемую проблему на основании социологического опроса.

Основная часть. Ростов-на-Дону — крупнейший город юго-запада России, административный центр Южного федерального округа с населением более 1 миллиона человек по данным 2025 года. Такое численное давление формирует потребность в доступном жилье, при этом одним из распространённых последствий строительства становится ухудшение экологической обстановки. По состоянию на апрель 2025 года за последние 10–12 лет уровень озеленения в Ростове-на-Дону снизился до 26 %, а доля качественных зелёных территорий уменьшилась с 21 % до 9 % [3]. Проанализируем изменения благоустройства на примере центральной и одной из старейших улиц города — Большой Садовой.



Рис. 1. Петровское реальное училище и Городской дом. Фото начала XX в. [4]

В начале XX века и вплоть до 2010-х годов Большая Садовая славилась живописными деревьями, которые имели плотную расположенность в отношении друг друга (рис. 1). Но уже в 2013 году было принято решение изменить благоустройство территории, вследствие чего была организована массовая вырубка деревьев и замену покрытий на плиточный вариант. На некоторых частях улицы были высажены новые деревья, но за многие годы экология города отразилась и на приживаемости растений в почве. Отсутствие должного озеленения стало чревато большим нагревом поверхности дорог и тротуаров солнечными лучами [5]. Помимо этого, началось снижение качества воздуха, и, как следствие, ухудшение здоровья населения. Индексы качества воздуха, AQI (Air Quality Index), представлены на рис. 2.

Сегодня	22		12°	6°	▶ 18 km/h	💧 70%
вс	50		14°	9°	◀ 7.2 km/h	💧 54%
пн	46		13°	7°	◀ 14.4 km/h	💧 52%
вт	26		14°	6°	◀ 18 km/h	💧 56%
ср	75		13°	7°	▲ 10.8 km/h	💧 67%
чт	77		13°	7°	▲ 7.2 km/h	💧 60%
пт	77		13°	8°	▶ 3.6 km/h	💧 55%

Рис. 2. Прогноз качества воздуха (AQI+) в городе Ростов-на-Дону [6]

По данным IQAir в период с 01.11.2025 г. по 07.11.2025 в Ростове-на-Дону, индекс качества воздуха значительно возрастет с 22 до 77 (рис. 2), что относится к показателю «плохой» (таблица 1) [6].

Индекс качества воздуха (AQI+) [6]

Отличный (0–19)	Качество воздуха идеальное для большинства людей; можно проводить время на улице без ограничений.
Средний (20–49)	Качество воздуха в целом является приемлемым для большинства людей. Однако у людей с повышенной чувствительностью после длительного нахождения на улице могут появляться симптомы малой и средней тяжести.
Плохой (50–99)	Загрязнение воздуха достигло высокого уровня, он является небезопасным для людей с повышенной чувствительностью.
Вредный (100–149)	Люди с повышенной чувствительностью могут мгновенно почувствовать себя плохо. При продолжительном нахождении на улице здоровые люди могут почувствовать затрудненное дыхание или раздражение горла. Необходимо ограничивать пребывание на улице.
Очень вредный (150–249)	Люди с повышенной чувствительностью могут мгновенно почувствовать себя плохо, им следует избегать пребывания на улице. У здоровых людей могут возникать симптомы затрудненного дыхания или раздражения горла; рекомендуется оставаться в помещении и перенести мероприятия на улице.
Опасный (250+)	Любое пребывание на улице, даже в течение нескольких минут, может привести к серьезным осложнениям у всех. Выходить на улицу не рекомендуется.

Стоит отметить, что необходимость в оперативном благоустройстве отрицательно сказалась на качестве выполненных работ. Многие организации не привлекают высококвалифицированных специалистов для полноценного изучения почвенно-климатических условий и формирования списка перспективных зеленых насаждений. Так, в 2021 году на Большой Садовой решили высадить кусты лаванды вдоль проезжей части, однако вследствие отсутствия комплексного анализа проекта значительная часть посадок погибла уже в зимний период 2022 года и была ликвидирована, а оставшиеся экземпляры весной того же года не зацвели. На данный проект было выделено 1,3 миллиона рублей [7].

Еще одна проблема, обусловленная интенсивной многоквартирной застройкой — рост автопарка и связанное с этим давление на дворовые территории. Более 65 % дворовых территорий Ростова занято парковочными местами — как по причинам безопасности, так и из-за дефицита внутриворового озеленения. Современные проекты благоустройства жилых комплексов нередко предусматривают многоуровневые парковки наземного и подземного формата, что позволяет обеспечить жилую зону требуемым уровнем озеленения — 70 % от общей площади территории согласно СП 42.13330.2016 [8].

С 30.10.2025–31.10.2025 г. проведён социальный опрос среди жителей города; в исследовании приняло участие 95 человек в возрастной категории 18–60 лет [9].

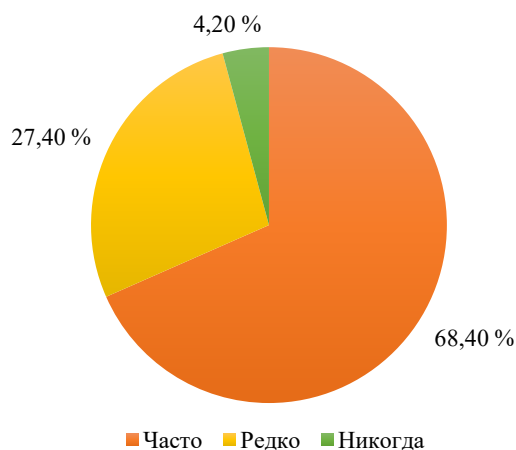


Рис. 3. Результаты опроса «Как часто вы замечали просадки или ямы в плитке рядом с деревьями?» [9]

По результатам опроса установлено, что ещё одной частой проблемой являются провалы и ямы в плитке рядом с деревьями (рис. 1). Они чаще всего вызваны инженерными дефектами — недостаточной подготовкой основания, вследствие чего грунт быстро уплотняется, либо отсутствием приствольных решёток и корнебарьеров (они направляют рост корней вглубь, а не в стороны).

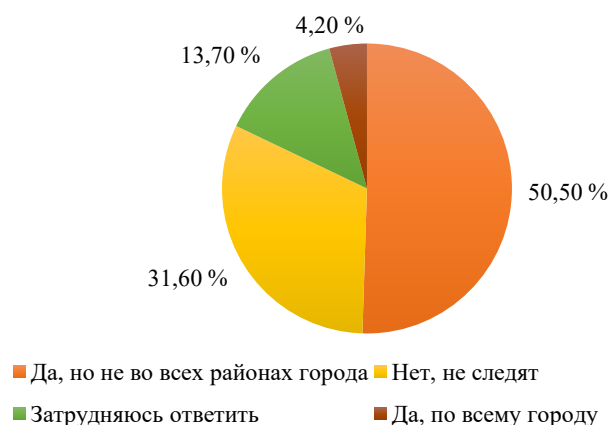


Рис. 4. Результаты опроса «Следят ли городские службы за состоянием деревьев после благоустройства?» [9]

Еще одним немаловажным фактом стоит выделить, что по результатам 2-го вопроса 50 % жителей считают, что городские службы следят за состоянием деревьев не во всех районах города, а более 30 % опрошенных утверждают полное отсутствие контроля над данным процессом, что говорит об актуальности данной проблемы (рис. 4).

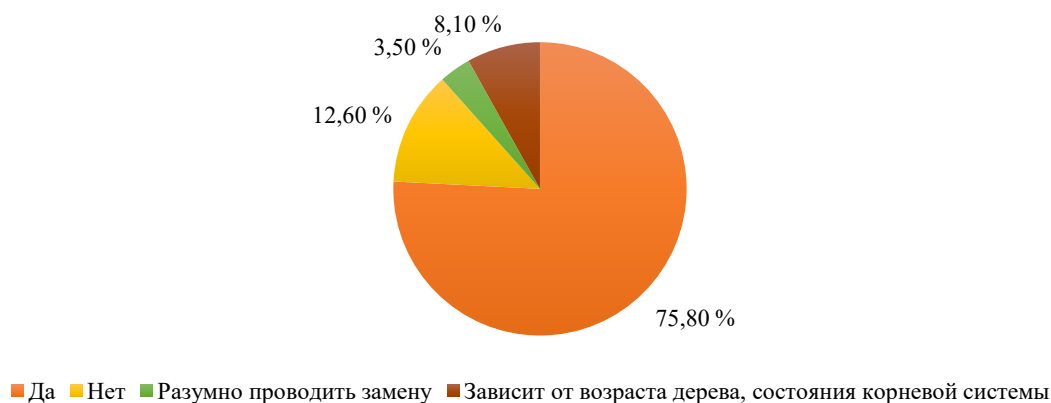


Рис. 5. Результаты опроса «Следует ли отдавать приоритет сохранению старых деревьев?» [9]

По вопросу о сохранении старых деревьев более 75 % людей считают, что нужно отдавать этому приоритет, а около 11 % ответили, что всё зависит от состояния дерева. Данное процентное соотношение показывает, как обострился дефицит озеленения (рис. 5).

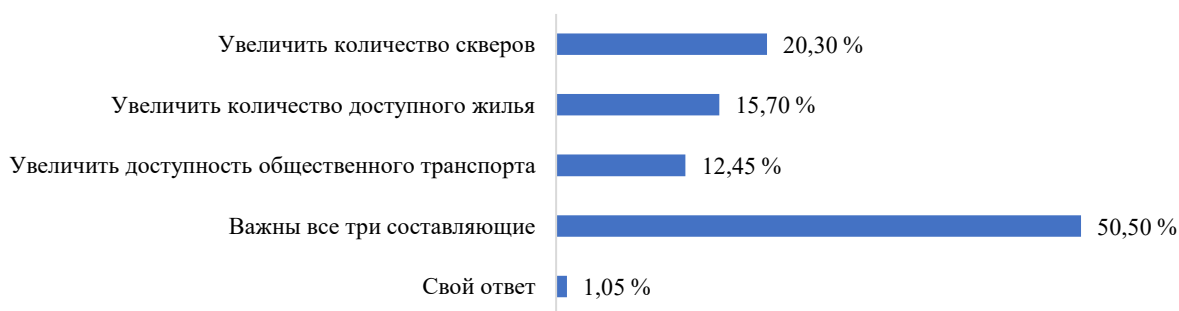


Рис. 6. Результаты опроса «Что, по вашему мнению, важнее для города?» [9]

Большинство участников опроса считают, что увеличение количества скверов, доступного жилья и доступность общественного транспорта — три взаимосвязанные составляющие, которые требуют равного развития (рис. 6). Один из проголосовавших упомянул о примерах интересных, сбалансированных систем благоустройства города, которые, к сожалению, не получили должной популярности — Город-сад Эбенизера Говарда и Лучезарный город Ле Корбюзье.

Перечисленные составляющие:

- скверы и озеленение,
- доступное жильё,
- доступность общественного транспорта.

Город-сад [10] — градостроительная концепция, зародившаяся в начале XX века. Она предполагала организацию территории в виде концентрических круглых зон. В самом центре располагался парк, вокруг него — жилая зона из малоэтажной застройки с приусадебными участками; радиус жилой зоны должен был составлять примерно один километр. На периферию выносились промышленные объекты и сельскохозяйственные угодья. В качестве примера реализации этой идеи часто упоминают поселок Доброград во Владимирской области. Ко второй половине XX века классический вариант города-сада утратил прежнюю популярность, однако многие его положения нашли отражение в современных градостроительных подходах, например, в движении нового урбанизма.

Лучезарный город [11] — нереализованный проект, разработанный французским архитектором Ле Корбюзье в 1930 году. По замыслу автора идеальный город должен был быть симметричным, с правильной квадратной сеткой улиц, пересекающихся через каждые 200–400 метров. В центре располагался бы деловой район с небоскрёбами высотой более 200 метров, а вокруг — жилые районы с домами не выше 50 метров. Вокруг жилых зданий предусматривались парки, где жители могли бы наслаждаться тишиной и естественным освещением.

Проведём сравнительный анализ озеленения на примере территории Большой Садовой возле торгового центра «Солнышко».



Рис. 7. Улица Большая Садовая, 1972 год [12]



Рис. 8. Улица Большая Садовая, 25 октября 2025 год

На рис. 7, 8, несмотря на различие сезонов съемки, следует отметить, что данная территория по состоянию на 2025 год характеризуется минимальным озеленением: кустарники малого размера и молодые деревья, которые, в свою очередь, не оказывают эффективно выраженного фильтрующего действия на воздух от пыли и выхлопных загрязнений — при том что участок является оживлённым и отличается высокой проходимостью как пешеходов, так и автотранспорта.

Заключение. Опрос жителей города показывает, что мониторинг состояния деревьев в муниципалитете существенно занижен, а радикальные решения в виде вырубki зеленых насаждений не устраивают опрошенных. Большинство респондентов считают целесообразным индивидуальный подход с обязательным анализом корневой системы и состояния почвы. Город должен развиваться сбалансировано по трём направлениям — озеленение, урбанизация и транспортная инфраструктура; данные направления следует рассматривать в комплексе с учётом воздействия друг на друга.

Анализ состояния зелёных насаждений и сопоставление с исторической справкой подтверждают, что проблема озеленения остаётся актуальной и вызывает беспокойство у значительной части населения. Основные рекомендованные мероприятия:

- перерасчёт процента озеленения и на его основе разработка перепланировки благоустройства;

- увеличение численности больших и малых зелёных насаждений;
- обязательный дендрологический анализ перед любыми вмешательствами;
- распространение вертикального озеленения фасадов;
- применение светоотражающих покрытий для пешеходных зон и тротуаров.

Эти меры направлены на повышение экологической устойчивости городской среды и улучшение качества жизни жителей без применения массовых и необоснованных рубок.

Список литературы

1. *Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий.* Указ Президента Российской Федерации № 529 от 18 июня 2024 года. Официальное опубликование правовых актов. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202406180018> (дата обращения: 18.02.2026).

2. *О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года.* Указ Президента Российской Федерации № 309 от 7 мая 2024 года. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202405070015> (дата обращения: 18.02.2026).

3. *Почему в Ростове снижается норматив озеленения?* ДОН24. URL: <https://don24.ru/rubric/eksklyuzivny/pochemu-v-rostove-snizhaetsya-normativ-ozeleneniya.html> (дата обращения: 18.02.2026).

4. Пещеров А. *Старый Ростов. Большая Садовая от переулка Соборного до Николаевского переулкa и Думский проезд.* URL: <https://dzen.ru/a/X1CDPIAIG1MDZOVZ> (дата обращения: 18.02.2026).

5. Курновская Е.В., Деменкова Д.Ю., Высоцкий А.А., Тихонова К.В. Анализ проблем развития благоустройства города Ростова-на-Дону. *Экономика и экология территориальных образований.* 2024;8(3):34–41. <https://doi.org/10.23947/2413-1474-2024-8-3-34-41>

6. *World Air Quality Index (AQI) Ranking.* URL: <https://www.iqair.com/world-air-quality-ranking> (дата обращения: 31.10.2025).

7. *Почти вся высаженная в центре Ростова лаванда засохла.* DonNews. URL: <https://www.donnews.ru/pochti-vsvya-vyszahennaya-v-tsentre-rostova-lavanda-zasohla> (дата обращения: 18.02.2026).

8. СП 42.13330.2016. *Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.* Электронный фонд правовых и нормативно-правовых документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054209> (дата обращения: 18.02.2026).

9. *Проблемы озеленения и благоустройства крупных городов России.* Google Формы. URL: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeF9XSbVpn0eRdZ9TMOds6iPIMByHlyPnwHcJ8p3Da-Yv53DQ/viewform?usp=dialog> (дата обращения: 01.11.2025).

10. *Лучезарный город.* Википедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Лучезарный_город#CITEREFMallgrave2009 (дата обращения: 18.02.2026).

11. *Город-сад.* Википедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Город-сад> (дата обращения: 18.02.2026).

12. *Фото советского времени.* Фотоархивы Ростова-на-Дону. URL: https://www.rostovbereg.ru/photo/istorija_rostova/foto_sovetskogo_vremeni/univermag_quot_solnyshko_quot/21-0-2253 (дата обращения: 18.02.2026).

Об авторах:

Дарья Александровна Шинкаренко, студент кафедры «Градостроительство и проектирование зданий» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), dasha031930@yandex.ru

Никита Витальевич Курлов, магистрант кафедры «Архитектура» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), nkurlov76@inbox.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Daria A. Shinkarenko, Bachelor's Degree Student of the Department of Urban Planning and Building Design, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), dasha031930@yandex.ru

Nikita V. Kurlov, Master's Degree Student of the Department of Architecture, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), nkurlov76@inbox.ru

Conflict of Interest Statement: the authors declare no conflict of interest.

All authors have read and approved the final manuscript.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ



УДК 347.77.01

Патенты, охраняющие интеллектуальные права, и их функции

А.Н. Максименко, Н.М. Дорошева

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация

В статье представлен всесторонний анализ патента как ключевого правового инструмента в системе охраны интеллектуальной собственности. Рассматривается юридическая природа патента, его существенные признаки и критерии патентоспособности. Центральное внимание сосредоточено на системном определении и раскрытии функций патента, а именно охранительной, стимулирующей, публично-информационной и рыночно-коммерческой. В работе выявляются современные проблемы реализации этих функций, включая феномен «патентных троллей» и дисбаланс частных и публичных интересов. На основе проведённого анализа формулируются выводы о роли патентной системы в стимулировании инноваций и о ключевых тенденциях её эволюции — с учётом институциональных, экономических и правоприменительных факторов.

Ключевые слова: патент, интеллектуальная собственность, патентное право, функции патента, исключительное право, инновации, патентоспособность, патентные тролли

Для цитирования. Максименко А.Н., Дорошев Н.М. Патенты, охраняющие интеллектуальные права, и их функции. *Молодой исследователь Дона*. 2025;11(2):92–95.

Patents Protecting Intellectual Property Rights and Their Functions

Aleksandr N. Maksimenko, Nadezhda M. Dorosheva

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract

The article provides a comprehensive analysis of a patent as a basic legal tool within the intellectual property protection framework. The legal nature of a patent, its substantial features, and patentability criteria have been studied. The research is focused on finding systemic definitions and disclosing patent functions, i.e.: protective, stimulating, publicly-informative, and market-commercial functions. The paper identifies current challenges in implementing these functions, including the phenomenon of “patent trolls”, and the imbalance of private and public interests. Based on the analysis, conclusions are drawn regarding the role of the patent system in fostering the innovative developments, and the trends of patent system evolvement, taking into account institutional, economic and law enforcement factors.

Keywords: patent, intellectual property, patent law, patent functions, exclusive right, innovations, patentability, patent trolls

For Citation. Maksimenko AN, Doroshev NM. Patents Protecting Intellectual Property Rights and Their Functions. *Young Researcher of Don*. 2025;11(2):92–95.

Введение. В условиях глобальной экономики, основанной на знаниях, эффективная охрана результатов интеллектуальной деятельности становится критическим фактором конкурентоспособности государств и отдельных компаний. Центральное место в этой системе занимает патент — уникальный правовой институт, предназначенный стимулировать технический прогресс, выравнивая интересы изобретателя и общества. Актуальность исследования определяется потребностью осмысления трансформации роли патента в цифровую эпоху, когда традиционные модели сталкиваются с вызовами стремительного развития высоких технологий, появлением новых объектов охраны и увеличением злоупотреблений в патентной сфере. Цель настоящей работы — комплексный анализ патента как юридического механизма охраны интеллектуальных прав и системное определение его социально-экономических и правовых функций. Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи: 1) раскрыть юридическую природу и признаки патента; 2) определить и классифицировать его основные функции; 3) проанализировать взаимосвязь и потенциальные конфликты этих функций; 4) выявить современные проблемы реализации патентной системы. Методологическую основу статьи составляют общенаучные методы анализа и синтеза, а также частно-научные приёмы: формально-юридический, сравнительно-правовой и системный анализ.

© Максименко А.Н., Дорошев Н.М., 2026

Основная часть. Исторически патентное право зародилось как монаршая привилегия на осуществление определённой деятельности. Современное понимание патента сформировалось в XIX–XX вв. и было кодифицировано в международных соглашениях, таких как Парижская конвенция по охране промышленной собственности (1883 г.) и Соглашение ТРИПС (1994 г.) [1, 2]. В российском законодательстве базовые нормы содержатся в Гражданском кодексе РФ (Часть IV). В соответствии со ст. 1345 ГК РФ патент — документ, удостоверяющий исключительное право, авторство и приоритет на изобретение, полезную модель или промышленный образец [3]. Его ключевые признаки вытекают из критериев патентоспособности:

1. Новизна: решение не должно быть известным из уровня техники в мире.
2. Изобретательский уровень: для специалиста решение не должно являться очевидным на основе известных решений (не распространяется на полезные модели).
3. Промышленная применимость: решение должно быть пригодно для использования в промышленности, сельском хозяйстве или иной сфере деятельности [4].

Правовая природа патента носит двойственный характер. С одной стороны, это абсолютное имущественное право — исключительное право, позволяющее патентообладателю (автору или его правопреемнику) распоряжаться объектом и запрещать его использование третьими лицами. С другой стороны, патент представляет собой публичный договор между изобретателем и государством: изобретатель раскрывает суть своего решения, получая взамен временную — обычно 20 лет — законную монополию. В результате патент не только защищает, но и служит значимым источником технической информации, что и определяет его многофункциональность.

Функции патента образуют взаимосвязанную систему, в которой каждая функция дополняет и обуславливает другие [5].

Охранительная (защитная) функция — первоочередная и базовая. Патент предоставляет обладателю юридически гарантированную возможность запрещать третьим лицам использование охраняемого решения без разрешения (ст. 1358 ГК РФ) [4]. Она реализуется через механизмы судебной защиты: иск о пресечении нарушения, возмещение убытков или изъятие контрафакта. Данная функция создаёт «правовую ограду» вокруг инновации и обеспечивает возврат инвестиций, вложенных в разработку.

Стимулирующая (инновационная) функция — её экономическая суть объясняется теорией квазиренды: временной сверхприбыли, которую получает инноватор благодаря монополии, что компенсирует высокие риски НИОКР. Эта функция двояка. С позитивной стороны, патент создаёт предсказуемые условия для окупаемости вложений, что особенно важно в капиталоемких отраслях (фармацевтика, аэрокосмическая промышленность). Статистика демонстрирует прямую корреляцию между надёжностью патентной защиты и объёмами частных инвестиций. С иной стороны, чрезмерно широкая или неправильно оформленная защита может давать обратный эффект — «анти-общий». В сферах, где аккумулируются многочисленные патенты разных правообладателей, последующим инноваторам становится практически невозможно создать новый продукт, не нарушив чужие права. Это порождает дорогостоящие переговоры и кросс-лицензирование и тормозит развитие целых направлений — например, в нанотехнологиях или геномном редактировании.

Публично-информационная функция — раскрытие сущности изобретения в заявке является не формальностью, а краеугольным камнем общественного договора. Она непосредственно служит целям научно-технического прогресса, закреплённым, в частности, в ст. 44 Конституции РФ [6]. Информация в патентных документах обладает уникальным характером: около 70 % сведений, публикуемых в патентах, не публикуются в иных научно-технических источниках [7]. Публичное раскрытие действует в двух направлениях:

– предотвращение дублирования усилий — патентный поиск позволяет избежать вложений в уже созданные решения;

– катализ последующих изобретений — патентная информация служит платформой для новых идей, позволяя «стоять на плечах гигантов». Развитие многих технологий (от полупроводников до методов шифрования) можно проследить по последовательным патентам, каждый из которых ссылается на предшествующие. Таким образом, патентная система формирует структурированную и легально доступную карту технологического ландшафта.

Рыночно-коммерческая функция — патент как стратегический актив. В современной экономике ценность патента всё в большей степени определяется не только его прямой защитной ролью, но и значением в бизнес-стратегиях: патент становится инструментом управления знаниями. Выделяются несколько стратегических моделей его использования:

– оборонительная — накопление патентного портфеля для защиты свободы действий и как «обменная монета» в патентных спорах;

– наступательная — активное применение патентов для блокирования конкурентов, получения лицензионных платежей или установления контроля над рынком;

– репутационная и инвестиционная — значимый патентный портфель повышает оценку компании у инвесторов и служит маркером её инновационности, влияя на котировки акций и условия кредитования.

Особую роль играют патентные пулы — соглашения между компаниями об объединении патентов в определённой области для совместного лицензирования. Они снижают транзакционные издержки для лицензиатов и минимизируют риски судебных споров, демонстрируя, как рыночно-коммерческая функция может эволюционировать в сторону кооперативных моделей и преодоления «патентной чаши».

Конфликт между частным интересом и общественным благом проявляется в конкретных практиках:

- в фармацевтике — «вечнозелёные патенты», когда правообладатели вносят несущественные изменения в препарат (новая дозировка, форма выпуска) и получают новые права, продлевая монополию и блокируя появление более дешёвых дженериков; это искажает стимулирующую функцию и наносит вред публичному интересу в доступности лекарств;

- в цифровой экономике — патенты на абстрактные идеи и бизнес-методы, реализованные с помощью компьютера; такие патенты с чрезмерно широкой формулой используются для агрессивного преследования малого и среднего бизнеса, неспособного выдержать длительные тяжбы; это дискредитирует систему, превращая охранительную функцию в инструмент рентного извлечения.

НПЭ (непатентующие поверенные, или «патентные тролли») — не случайное искажение, а закономерный результат экономической логики системы [8]. Их бизнес-модель базируется на нескольких условиях:

- высокие издержки защиты в суде для ответчика, часто превышающие стоимость досудебного урегулирования;
- неопределённость исхода патентных споров, особенно в сложных технических областях;
- наличие патентов с нечётко определёнными границами или на устаревшие, но широко используемые технологии. Деятельность НПЭ не стимулирует создание инноваций и не обогащает общественное достояние знаниями (патенты часто оказываются «сорными»), а лишь извлекает ренту, создавая «налог на инновации». Это системный сбой, при котором охранительная функция утрачивает связь со стимулирующей и информационной.

Глобализация усугубляет разрыв между национальным характером патента и транснациональным характером нарушений. Компоненты могут производиться в одной стране, изделие собираться в другой, а продаваться через сервер в третьей — что осложняет правоприменение. Ответом стала тенденция к унификации и сближению систем (проект Единого патента ЕС), однако этот процесс политически сложен. Новейший вызов — патентоспособность объектов, созданных с участием искусственного интеллекта. Если ИИ выступает не просто инструментом, а соавтором, это ставит под сомнение антропоцентрическую модель патентного права, основанную на творчестве человека-изобретателя, и требует переосмысления понятий «изобретательский уровень» и «автор».

Заключение. Проведённый анализ позволяет сформулировать следующие выводы:

1. Функции патента диалектически взаимосвязаны и находятся в постоянном напряжении. Усиление охранительной функции — например, через расширительное толкование формулы — может ослабить стимулирующую (подавляя последующие инновации) и публичную (ограничивая доступ к знанию) функции. Задача законодателя и правоприменителя — не максимизировать одну из функций, а обеспечивать оптимальный динамический баланс, соответствующий технологическому укладу эпохи.

2. Современные проблемы (НПЭ, «патентные чаши», вечнозелёные патенты) свидетельствуют о системных дисбалансах. Они возникают там, где правовые нормы отстают от экономической реальности или где экономические субъекты используют пробелы системы для извлечения ренты. Борьба с симптомами (например, ужесточение правил исковой защиты против НПЭ) необходима, но недостаточна. Требуется пересмотр фундаментальных принципов в критических областях: корректировка критериев патентоспособности для программного обеспечения и бизнес-методов, введение более строгих требований к раскрытию сущности изобретения и подтверждению промышленной применимости.

3. Будущее патентного права связано с переходом от жёсткой монополии к гибким моделям управления интеллектуальными активами. Система будет эволюционировать в сторону большей дифференциации (возможно, отдельные режимы для различных отраслей), кооперации (расширение практики открытых лицензий и патентных пулов) и интернационализации (гармонизация процедур и усиление международных механизмов правоприменения).

Таким образом, патентное право стоит на перепутье. Его классические функции, сформулированные в эпоху промышленной революции, испытывают стресс в условиях цифровой экономики. Дальнейшая эффективность системы будет зависеть от способности адаптироваться, сохранив свою сердцевину — стимулирование творчества на благо общества — и от поиска новых, более гибких правовых и экономических форм.

Список литературы

1. *Парижская конвенция по охране промышленной собственности* (Заключена в г. Париже 20.03.1883, изменена 02.10.1979). Официальный сайт ВОИС. URL: <https://www.wipo.int/wipolex/ru/text/288517> (дата обращения: 22.01.2026).
2. *Соглашение по торговым аспектам прав интеллектуальной собственности* (Соглашение ТРИПС). URL: <https://www.wipo.int/wipolex/ru/treaties/details/231> (дата обращения: 22.01.2026).
3. *Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвёртая) №230-ФЗ от 18.12.2006 (ред. от 23.07.2025)*. Consultant.ru. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_76298/ (дата обращения: 22.01.2026)
4. Умарова А.А. Понятие интеллектуальной собственности в гражданском праве. *Право и государство: теория и практика*. 2022;(11):162–164.
5. Бывшев В.И., Пантелеева И.А., Парфентьева К.В., Усков Д.И., Демин В.Г. Исследование состояния сферы интеллектуальной собственности на региональном уровне. *Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Экономика и управление*. 2021;7(1):36–51.
6. *Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020)*. Ст. 44. Consultant.ru. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/ccca0bbf3250f82d26aa158e6325aa2b34775e8d/ (дата обращения: 22.01.2026)
7. *Судебная практика по интеллектуальным правам*. Consultant.ru. URL: https://www.consultant.ru/law/podborki/sudebnaya_praktika_po_intellektualnym_pravam/?ysclid=mkpvhik8vl852072270 (дата обращения: 22.01.2026).
8. Новоселова Л.А., Балашова А.И., Голофаев В.В., Гринь Е.С., Шюльбасарова Е.В., Дорофеева А.М. и др. *Право интеллектуальной собственности*. Учебник для вузов. Новоселова Л.А. (ред.). 3-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт; 2025. 335 с. URL: <https://urait.ru/book/pravo-intellektualnoy-sobstvennosti-583278> (дата обращения: 22.01.2026).

Об авторах:

Александр Николаевич Максименко, доцент кафедры «Коммерческое и предпринимательское право» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростова-на-Дону, пл. Гагарина,1), anmaksimenko@donstu.ru

Надежда Михайловна Дорошева, магистрант кафедры «Коммерческое и предпринимательское право» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростова-на-Дону, пл. Гагарина,1), nadiadorosheva31@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Aleksandr N. Maksimenko, Associate Professor of the Commercial and Entrepreneurial Law, Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), email: anmaksimenko@donstu.ru

Nadezhda M. Dorosheva, Master's Degree Student of the Commercial and Entrepreneurial Law Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), email: nadiadorosheva31@mail.ru

Conflict of Interest Statement: the authors declare no conflict of interest.

All authors have read and approved the final manuscript.

МЕДИАКОММУНИКАЦИИ



УДК 747.012

Дизайн серии поздравительных значков «ПрофКот»**А.М. Голованова, В.А. Пугач**

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация

Исследуется вопрос о разработке серии поздравительных значков к 95-летию ДГТУ с маскотом «ПрофКот» для решения проблемы отсутствия юбилейной графики в университете, с гипотезой об их роли в повышении лояльности и командного духа. Проведён анализ аналогов, изучены виды значков, разработана концепция маскота в стиле наивного рисунка с университетской палитрой, созданы эскизы, финальный минималистичный дизайн и напечатаны закатные значки. Обнаружено, что такой подход обеспечивает узнаваемость, масштабируемость и вовлечённость аудитории. Выводится, что значки усиливают идентификацию и коммуникацию в вузе. Результаты важны для понимания их потенциала в продвижении и мотивации; статья раскрывает практические шаги, побуждая к внедрению подобных решений.

Ключевые слова: дизайн, виды значков, проектное решение серии значков, учебное учреждение

Для цитирования. Голованова А.М., Пугач В.А. Дизайн серии поздравительных значков «ПрофКот». *Молодой исследователь Дона.* 2026;11(2):96–99.

Design of the “Profkot” Series of Congratulatory Badges**Alisa M. Golovanova, Varvara A. Pugach**

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract

The article studies the case of designing a series of congratulatory badges for the 95th anniversary of DSTU featuring the ПрофКот (ProfKot) mascot. The badges were intended to address the problem of absence of anniversary graphics in the university. Their potential in enhancing loyalty to the university and team spirit was hypothesized. Analogues were analysed, badge types were studied, a mascot concept was developed in the style of a naive drawing adhering to the university corporate colours, sketches were created, a final minimalist design was developed, and coated button badges were stamped. This approach had proved to ensure recognition, multiplication of the audience and its engagement. The conclusion was made about the ability of badges to enhance identification and communication within the university. The results are important for understanding their promotional and stimulating potential; the article outlines practical steps, encouraging the implementation of the likewise solutions.

Keywords: design, types of badges, design solution for a series of badges, educational institution

For Citation. Golovanova AM, Pugach VA. Design of the “Profkot” Series of Congratulatory Badges. *Young Researcher of Don.* 2026;11(2):96–99.

Введение. Значки представляют собой неотъемлемые элементы современной молодёжной культуры. Несмотря на эволюцию модных тенденций, эти аксессуары сохраняют актуальность и востребованность как средства самовыражения, идентификации или выражения социального протеста. Они служат компактными носителями информации, отражающими личные предпочтения, взгляды и принадлежность к конкретным социальным группам. Актуальность предлагаемого проектного решения обусловлена необходимостью создания коллекции поздравительных значков, приуроченных к 95-летию ДГТУ, — например, посредством разработки маскота «ПрофКот» (профессиональный кот, мастер своего дела).

Популярность значков среди молодёжи определяется рядом факторов. Во-первых, их доступность. Такие изделия позволяют недорого украсить одежду, сумку или рюкзак, придав им уникальность и подчеркнув стиль владельца, чтобы выделиться среди окружающих. Во-вторых, это визуальный язык. Значки лаконично передают

ключевые послания, демонстрируют солидарность или одобрение идей; помимо того, на них изображаются герои фильмов, мультфильмов, игр и сериалов, помогая владельцам обрести единомышленников. В-третьих, элемент ностальгии. Обращение к эстетике минувших эпох, когда значки завоевали популярность, позволяет современной молодёжи ощутить преемственность с историей и культурным наследием [1].

Цель — создание серии поздравительных значков, посвящённых 95-летию ДГТУ, путём разработки маскота — «ПрофКот».

Задачи проекта:

- анализ аналогов;
- изучение возможных вариантов значков, виды значков;
- разработка концепции;
- размещение готового варианта на графическом носителе;
- распечатка серии значков.

Основная часть. В основу концепции положена разработка маскота для значков — образа белого учёного кота. Персонаж сочетает лукавство и игривость с оттенком мудрости.

Применено графическое решение в манере наивной пластики детского рисунка. Такой подход символизирует дань уважения нынешних студентов ДГТУ их предшественникам из прошлого. Палитра опирается на университетские цвета: белый, синий, жёлтый [2].

Проблема проекта связана с отсутствием в визуальном оформлении ДГТУ значков, ассоциированных с 95-летним юбилеем вуза. В академической среде эти аксессуары могут выступить эффективным инструментом для:

- идентификации: значки с эмблемой университета или факультета помогут студентам и преподавателям осознать себя частью сообщества;
- продвижения мероприятий: на них можно размещать анонсы концертов, семинаров, конференций или спортивных событий, привлекая внимание и повышая посещаемость;
- поддержки студенческих организаций: изделия с символикой спортивных секций, научных или творческих кружков привлекут новичков;
- самовыражения: значки с афоризмами, цитатами, изображениями или знаками позволят учащимся проявить индивидуальность и обрести друзей по интересам;
- создания сувенирной продукции: аксессуары с университетской атрибутикой станут запоминающимся презентом для выпускников или гостей вуза;
- организации флешмобов и акций: их можно задействовать для продвижения тематических инициатив, акцентирующих внимание на ключевых социальных вызовах. Например, значки с эмблемой экологической группы мотивируют усилия по сохранению природы;
- повышения лояльности: раздача за успехи в учёбе, исследованиях или спорте стимулирует студентов и укрепляет привязанность к университету;
- формирования командного духа: изделия с отметками группы или курса помогут ощутить единство и сплочённость коллектива [3].

Решение: созданы первые эскизы дизайна значков в ручной технике и с помощью компьютерной графики.

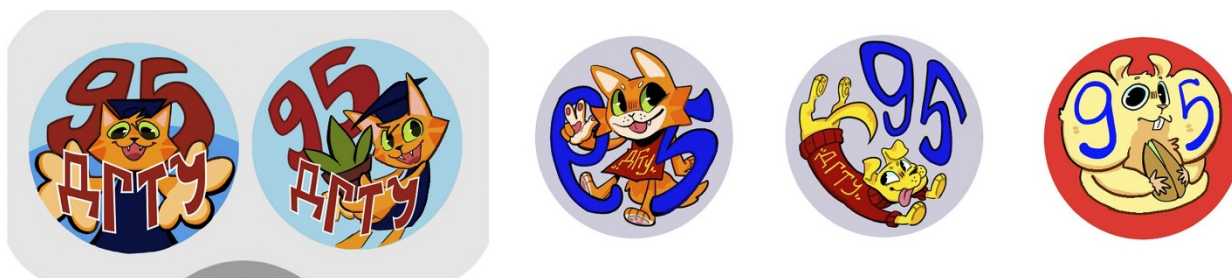


Рис. 1. Изображение первоначальных эскизов дизайна значков «ПрофКот»

Чтобы заинтересовать аудиторию, на значках изображены разнообразные животные в насыщенной цветовой гамме — они будут знакомы каждому студенту и преподавателю [4].

Итоговый вариант выполнен в минималистичном стиле, как показано на рис. 2. Минимализм сейчас особенно популярен: элементы легко воспринимаются, не перегружают композицию, а масштабирование сохраняет читаемость [5, 6].



Рис. 2. Изображение финального варианта дизайна значков «ПрофКот»

Перед тиражированием требуется выбрать подходящий метод производства. В наше время существует множество типов значков, каждый из которых использует специфические материалы и технологии, влияющие на итоговое качество. Особо выделяются закатные изделия — благодаря простоте, доступности и гибкости персонализации. Они включают основу из металла или пластика с наклеенным изображением под защитной плёнкой; с тыльной стороны крепится булавка или аналогичное устройство. Их востребованность обусловлена:

- низкой себестоимостью: технология делает производство экономичным, доступным для массового потребителя;
- оперативностью: простота процесса позволяет быстро выпустить партию;
- универсальностью: закатные значки подходят для промоакций, мерчандайзинга, поддержки движений или личного стиля;
- выразительностью: они идеально несут изображения, надписи или логотипы, способствуя созданию оригинальных и эффектных артефактов.

По завершении выбора материалов и печати изготовлены надёжные, качественные значки с маскотом. Результат представлен на рис. 3.



Рис. 3. Изображение готовых значков «ПрофКот»

Заключение. Значки выходят за рамки простого декора, выступая мощным средством самовыражения, идентификации и взаимодействия. Они сохраняют актуальность в молодёжной субкультуре, предоставляя лёгкие и недорогие пути проявить личность, одобрить концепции или просто улучшить настроение. В университетской среде аксессуары способствуют идентификации, популяризации событий, а также укреплению индивидуальности и коллективизма.

Список литературы

1. Горячева Е.А., Захарова Н.Ю. Феномен искусства и цифровая среда в становлении творческой личности молодежи. *Гуманитарий Юга России*. 2023;12(4):187–199. <https://doi.org/10.18522/2227-8656.2023.4.13>
2. Столяров Д.Ю., Шепилова В.А. Отражение визуальных потребностей общества в тенденциях графического дизайна. В: *Сборник статей «Современное гуманитарное знание: проблемы, перспективы, методы»*. Ростов-на-Дону: Общество с ограниченной ответственностью "Наука-Спектр"; 2023. С. 206–209. EDN RGJPLI.
3. Голованова М.М., Плотникова М.Г., Горячева Е.А., Жилиева О.М., Рамазанова Т.М., Чалая А.В. *Вопросы современного дизайн-образования*. Монография. Чебоксары: ООО "Издательский дом «Среда»; 2024. 172 с.
4. Шеховцова Т.С., Шепилова В.А. Концепции современного дизайна в условиях устойчивого развития. В: *Труды XVI Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы общества, науки и образования»*, Пенза, 15 октября 2024 года. Пенза: Наука и Просвещение; 2024. С. 277–280.
5. Голованова М.М., Шепилова В.А. Ассоциативно-творческий метод в проектировании объектов российского дизайна. В: *Труды материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Славянский мир. Традиции и современность»*, Ростов-на-Дону, 13–14 октября 2017 года. Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет; 2018. С. 28–32.
6. Кухта М.С., Бушар К. Уровни стилизации и их значение в формировании образов дизайна. *Академический вестник УралНИИпроект РААСН*. 2016;(4(31)):91–95.

Об авторах:

Алиса Михайловна Голованова, обучающийся кафедры «Дизайн и конструирование изделий легкой промышленности» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), golovanovalisitsynaalisa@gmail.com

Варвара Анатольевна Пугач, доцент кафедры «Дизайн и конструирование изделий легкой промышленности», Донской государственный технический университет (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), varpugach@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Alisa M. Golovanova, Bachelor's Degree Student of the Department of Design and Construction of Light Industry Products, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), golovanovalisitsynaalisa@gmail.com

Varvara A. Pugach, Associate Professor of the Department of Design and Construction of Light Industry Products, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), varpugach@mail.ru

Conflict of Interest Statement: the authors declare no conflict of interest.

All authors have read and approved the final manuscript.

МЕДИАКОММУНИКАЦИИ



UDC 81.139

Illustrations and Their Manipulative Significance in the Media

Yulia P. Borisova, Elena A. Nikolaeva

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract

The article studies the role of illustrations as a powerful tool of manipulative communication in modern media. It analyses how visual elements such as photographs, graphs, and images can influence information perception and public opinion. The article aims to describe the mechanisms of manipulation, including the choice of illustrations, the context in which they are used, and the emotional impact they have. Particular attention is paid to how illustrations can reinforce stereotypes and evoke emotions, contributing to changes in audience behaviour. By studying real cases from the news reports and advertising campaign papers, the article demonstrates the ability of visual content to distort reality and undermine the objectivity of information.

Keywords: illustrations, manipulation, visual rhetorics, photography, advertising, psychology of perception

For Citation. Borisova YuP, Nikolaeva EA. Illustrations and Their Manipulative Significance in the Media. *Young Researcher of Don*. 2026;11(2):100–103.

Иллюстрации и их значение в манипулятивной коммуникации в сфере СМИ

Ю.П. Борисова, Е.А. Николаева

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация

Рассматривается роль иллюстраций как мощного инструмента манипулятивной коммуникации в современных СМИ. Анализируется, как визуальные элементы, такие как фотографии, графики и изображения, могут влиять на восприятие информации и формирование общественного мнения. Цель статьи — описать механизмы манипуляции, включая выбор иллюстраций, контекст их использования и эмоциональную нагрузку, которую они несут. Особое внимание уделяется тому, как иллюстрации могут укреплять стереотипы и вызывать эмоции, способствуя изменению поведения аудитории. На основе анализа конкретных примеров из новостных репортажей и рекламных кампаний демонстрируется, как визуальный контент может исказить реальность и подрывать объективность информации.

Ключевые слова: иллюстрации, манипуляция, визуальная риторика, фотография, реклама, психология восприятия

Для цитирования. Борисова Ю.П., Николаева Е.А. Иллюстрации и их значение в манипулятивной коммуникации в сфере СМИ. *Молодой исследователь Дона*. 2026;11(2):100–103.

Introduction. Illustrations as an integral element of the media appeared several centuries ago.

Journalism and illustrations together form public opinion, document events, thereby enriching the visual and emotional spectrum of the reader. Illustrations played an important role in presenting events, especially in the period when there were no photographs, or they were poorly available.

With the advent of the first printed media in the 15th–16th centuries, the era of illustrated journalism began. It all started with metal engravings for visualizing news. In the 19th century, with the development of lithography, it became possible to create more detailed and realistic images of the travels to exotic countries, fashion shows, everyday life scenes with its social problems [1], which led to flourishing of illustrated magazines.

The 19th century became the “golden age” of illustration in journalism. Artists-correspondents sketched events from the first person. And such works became a powerful tool for influencing public opinion, showing the everyday life of people, heroic and terrible moments. Illustrations during this period acquired a reportage style, striving for maximum accuracy and objectivity [2].

The invention of photography in the mid-19th century created new competition for illustration. In the early stages, photography was difficult to use – it required much time, labour and technical costs. Therefore, illustration remained in demand, and illustrations offered opportunities for interpretation and stylization, which photography could not offer.

In the 20th century, with the development and wide availability of photography, illustration in journalism acquired new tasks and functions. It no longer just documented events but offered interpretation, expressed opinion, and served as a tool for social criticism. Artists created caricatures and satirical illustrations that sharply commented on political and social issues. Illustration became more conceptual and expressive, using metaphors, symbols, and stylization to convey complex ideas. A prominent example of caricature and satirical illustration is Charlie Hebdo, a French literary and artistic magazine of political satire. It publishes cartoons, reports, discussions, and nonconformist anecdotes.

With the development of digital technology, illustration in journalism is experiencing a new Renaissance. Digital tools allow artists to create complex and detailed images, combine different techniques and styles, and quickly adapt to changing editorial requirements. Illustration is increasingly used in online journalism, offering visual content to attract readers' attention and enrich digital storytelling. They use illustration to cover social issues, political events, and personal stories, creating works that make people think and have a powerful emotional impact [3].

Materials and Methods. Illustration, like any form of communication, has its own rhetoric. It uses visual elements—composition, colour, shape, symbols—to create a particular impression and persuade. Visual elements can be used to influence emotional perception through:

1) Exaggeration and emphasis: the illustrator can place accents in the image so as to highlight events or people, exaggerate their significance, illuminate negative features. Create a comic appearance of a politician, ridicule his appearance, behaviour, statements.

2) Concealment and distortion: this effect can be obtained by changing the angle of the picture or shooting, changing the proportions of the image, removing elements from the frame, changing colours.

3) Creating an emotional reaction: emotional reactions are needed to manipulate behaviour, convince the right point of view, induce action — write a comment, repost. Evoke strong emotions — sympathy, fear, anger, enthusiasm. Illustrations enhance the effect of text.

Research on the impact of illustrations on information perception in the field of communication has been conducted by many scientists and journalists in areas such as advertising and marketing, journalism, psychology, visual culture, art history and design, and politics. Stephen Palmer and Anne Treisman have been developing perception theories that explain how our brain processes visual information and how this can lead to distortions and errors [4].

Stephen Palmer is known for his research in the field of perception and visual information processing. He focused on understanding how attention is directed to visual stimuli and how life experience and expectations influence their perception. In one well-known experiment, Palmer investigated how previous experience affects object perception. Participants were shown images of tools and food, then photographs with unclear or partial images of these objects. The study showed that participants were more likely to correctly identify partially hidden objects if these objects were associated with the context in which they were previously presented. For example, if an image of ingredients for a dish was first shown, and then a blurry image of that dish, participants were more likely to correctly identify the image.

Anne Treisman proposed a model according to which visual information is processed at two levels: first, basic characteristics (colour, shape, etc.) are automatically highlighted, and then this information is integrated to form a holistic perception. Treisman's experiment was to show how attention is focused on certain object characteristics. During the experiment, participants were shown images with various objects, some of which had unusual characteristics (for example, a red apple among green ones). Participants more efficiently identified and processed unusual objects that stood out from others — this confirmed that attention can “highlight” important characteristics before they are fully understood. Treisman's work emphasizes that the perception of objects and scenes occurs in two stages: initial distinguishing of individual characteristics, followed by integration of these characteristics into a single whole. This is fundamentally important for understanding how we perceive complex visual signals.

The research by Palmer and Treisman together shows that perception is a complex and active process that depends on context, previous experience, and attention mechanisms. These psychological principles are important for understanding how visual communications can manipulate audience perception and be used in various media, advertising, and propaganda communication contexts.

Results. Several examples of illustration manipulation in the media, covering different historical periods and contexts could be identified:

1. Advertising illustrations: creating unrealistic beauty standards, for example, cosmetic and clothing advertisements that use images of models with retouched skin, perfect proportions, and unnatural bright makeup. These illustrations create unattainable beauty standards, making people feel insecure about their appearance and buy different products, which are capable of “correcting” imperfections. The goal is to convince consumers of the product's efficiency by creating the illusion of instant and radical transformation. Manipulation method is used to create an idealized image, using emotions (insecurity, envy), making false promises of improvement.

2. Illustrations in scientific articles: misrepresentation of data. Graphs and diagrams used to present scientific data can be intentionally distorted to support a particular conclusion. For instance, changing the scale of axes, using incorrect colours, or manipulating data format. The goal is to convince consumers of the product's safety and efficiency by using the authority of science. Manipulation method is used to distort the visual representation of data, mislead the audience by creating a false impression of the significance of the results.

3. Use of colour to create a certain impression. For example, using red colour in illustrations related to political protests to create the impression of aggression and violence, even if the protest was peaceful. Conversely, using soothing pastel tones in drug advertisements to evoke feelings of trust and safety. Manipulation method is used to have a psychological impact of colour, creating an emotional response, association with certain concepts.

4. Removing an image from context. For example, using a photograph of a peaceful rally, but accompanied by text claiming it's a "riot and pogrom". The image itself does not contain signs of violence, but the combination with false context completely changes its meaning. Manipulation method is used to give misinformation, false attribution, playing on audience biases.

5. Creating "fake" illustrations. For example, generating images using Artificial Intelligence depicting non-existent events or people. These images can look very realistic and be used to spread misinformation on social media. Manipulation method is used to give misinformation, forgery of evidence, creating a false impression of reality.

In these examples, illustration manipulation is used to achieve specific goals: increasing sales, strengthening power, inciting a "desired position and point of view", creating a desired image of an object.

What are manipulations in reality, and can we protect ourselves from their influence?

Manipulation in psychology, including in the media context, is a hidden influence on the audience's consciousness to induce certain thoughts, emotions, and actions in the manipulator's interest. That is, using stimuli that predetermine the reaction and are used specifically to evoke such a reaction. Manipulation does not form reactions but influences already formed ones. If you think that buying a new comfort-class car will make you happy, then the advertisement will tell you exactly that. Manipulation always builds on your attitude towards everything said and shown. Intelligence agents first look for the weakest points in the candidate's personality and then begin to develop them. One candidate is greedy for money, another is love-loving, a third is overly narcissistic and ambitious. In each case, the manipulator gives them what they want to receive: money, beautiful women, admiration [5].

The nature of manipulation consists of a double message — along with the direct open message, the manipulator sends a coded signal to the person, hoping that this signal will awaken in the person's mind the images that the manipulator needs. This hidden influence relies on the person's ability to create images in their mind that affect their feelings, opinions, and behaviour. The art of manipulation is to channel the imagination process in the right direction without the person noticing the hidden influence [6]. Manipulation is in demand now more than ever. The media strive to sell as much advertising as possible along with the hot news. High viewing figures mean large advertising budgets. Each view is converted into audience loyalty and then into money. And in the digital era, illustrations are more relevant than ever for this tool. Illustrations are not neutral; they always carry certain meanings and ideologies. Visual images can persuade; they can evoke emotions, form beliefs, and influence behaviour.

Discussion and Conclusion. Illustration, as a means of communication, is very convenient. It can be very information-rich: through various details, it can convey many meanings, and their shades simultaneously. It's often much easier for people to draw something than to explain it in words. A word is a more abstract sign than an image, and therefore it is more difficult to perceive.

In advertising, an illustration performs two main functions: the function of a signal to attract attention; here it is not so important how well the illustration fits the meaning, its size, contrast, in other words, volume is what is important. This is enough to attract attention. Whereas, while creating an image of the advertised object, it is important to convey emotions, play on one's feelings, which should encourage a person to take an action (for example, to purchase). If in the first case the idea and beauty have no force, then here, on the contrary, attractiveness and semantic connection are primary [7].

The illustrator in his work should perform both of these functions equally.

It is important to remember that images can hide signs, messages, prejudices. To protect against manipulative influence, it is necessary to develop critical thinking, observe "digital hygiene", and learn media literacy. Learn to analyse visual images — angles, colours, accents, correlate text with an image. To protect against manipulative influence in the media, media literacy and critical thinking are necessary. It is important to learn to look for different points of view: find and compare different sources, find original sources, links and official data, check facts and information for reliability. An interdisciplinary approach is necessary to continue research on the role of illustrations in media manipulation — psychology, sociology can be the basis for understanding the foundations of public opinion formation. Responsibility of content creators is important in using visual elements. Ethical coverage of events and honest and open provision of access to information can contribute to a healthy atmosphere not only in the media, but also in the daily lives of readers.

References

1. Симакова С.И. Инфографика: визуализация цифрового контента. *Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищевой*. 2012;(3(10)):219–226.
2. Лаптев В.В. *Изобразительная статистика. Введение в инфографику*. Санкт-Петербург: Эйдос; 2012. 180 с.
3. Никулова Г.А., Подобных А.В. Средства визуальной коммуникации — инфографика и метадизайн. *Образовательные технологии и общество*. 2010;13(2):369–387.
4. Солсо Р. *Когнитивная психология*. 6-е изд. Санкт-Петербург: Питер; 2006. 589 с. URL: <https://textarchive.ru/c-1209161-p5.html> (дата обращения: 18.02.2026).
5. Горайнова А.В., Симакова С.И. Инфографика — современный подход к визуализации журналистских материалов. *Знак: проблемное поле медиаобразования*. 2010;2(6):68–73.
6. Симакова С.И. Влияние новых технологий на визуальный контент журналистских материалов. *Вестник Челябинского государственного университета*. 2015;(5(360)):163–169.
7. Горина Е.В. *Коммуникативные технологии манипуляции в СМИ и вопросы информационной безопасности*. Учебное пособие. Екатеринбург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина; 2016. 67 с.

About the Authors:

Yuliya P. Borisova, Master's Degree Student, Department of Psychophysiology and Clinical Psychology, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), yuliya.p.borisova@yandex.ru

Elena A. Nikolaeva, Cand.Sci. (Pedagogy), Associate Professor of the Department of Foreign Languages in the Field of Social and Humanitarian Sciences, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), Rostov-on-Don, Russian Federation

Conflict of Interest Statement: the authors declare no conflict of interest.

All authors have read and approved the final manuscript.

Об авторах:

Юлия Петровна Борисова, магистрант кафедры «Психофизиология и клиническая психология» Донского государственного технического факультета (344003, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), yuliya.p.borisova@yandex.ru

Елена Александровна Николаева, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Иностранный язык в сфере социогуманитарных наук» Донского государственного технического университета, Ростов-на-Дону

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.