

ТОМ 10, №6, 2025

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





# Молодой исследователь Дона

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

Том 10, № 6, 2025

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>	<a href="mailto:spu-10.2.3@donstu.ru">spu-10.2.3@donstu.ru</a>
<i>Телефон</i>	+7 (863) 2-738-508
<i>Сайт</i>	<a href="https://mid-journal.ru">https://mid-journal.ru</a>
<i>Дата выхода в свет</i>	30.12.2025



Редакционная коллегия

**Главный редактор, Мехси Бесарion Чоховевич**, доктор технических наук, профессор, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

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

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

**ответственный секретарь, Шевченко Надежда Анатольевна**, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Тамаркин Михаил Аркадьевич**, доктор технических наук, профессор, Донской государственный технический 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 государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

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

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

**Заковоротный Вилор Лаврентьевич**, доктор технических наук, профессор, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

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

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

**Пахомов Виктор Иванович**, доктор технических наук, профессор, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

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

**Булыгин Юрий Игоревич**, доктор технических наук, профессор, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Шуйский Анатолий Иванович**, кандидат технических наук, доцент, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Пищулина Виктория Владимировна**, доктор архитектуры, профессор, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

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

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

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

**Симонян Татьяна Владимировна**, доктор экономических наук, профессор, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Минасян Лариса Артуровна**, доктор философских наук, профессор Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Рудская Елена Николаевна**, кандидат экономических наук, доцент, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

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

**Муругова Елена Валерьевна**, доктор филологических наук, профессор, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Дружеба Ольга Владимировна**, доктор исторических наук, профессор Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Бондаренко Тамара Алексеевна**, доктор философских наук, профессор, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Тазаян Араван Бабкенович**, доктор философских наук, профессор Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Морозова Ольга Михайловна**, доктор исторических наук, профессор Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Абросимова Нина Акоповна**, доктор биологических наук, профессор, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Пономарева Елена Николаевна**, доктор биологических наук, профессор, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Пономарев Сергей Владимирович**, доктор биологических наук, профессор, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация);

**Солововник Любовь Владимировна**, доктор философских наук, кандидат социологических наук, профессор, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация).

## Содержание

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Оценка величины деформации поверхности при щитовой проходке тоннелей в грунте</b>	
<i>С.В. Бородин, В.А. Дмитриенко</i> .....	5
<b>Организация учета микротравм и нарушений требований охраны труда на основе топографического метода</b>	
<i>Е.В. Стасеева, А.М. Сазонова, Н.А. Минаева, А.А. Матяш</i> .....	10
<b>Анализ причин появления влажности в воздушном судне</b>	
<i>А.А. Сулейман, Е.В. Малая</i> .....	18
<b>Анализ условий и охраны труда по результатам специальной оценки условий труда, как первый шаг к обеспечению безопасных условий труда на предприятии</b>	
<i>А.В. Нухаева, М.Л. Румянцев</i> .....	23
<b>Экономичный уход за трансформаторным маслом. Способы регенерации трансформаторного масла</b>	
<i>Г.А. Лопатченко</i> .....	28
<b>Анализ существующих систем мониторинга состояния пчелосемей</b>	
<i>В.В. Ющенко</i> .....	32

### ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

<b>Анализ предпочтений интернет-контента молодежи: психогенетические предикторы</b>	
<i>Н.В. Сылка, А.А. Щетинин, Е.Г. Денисова</i> .....	36
<b>Литературные произведения как туристический магнит</b>	
<i>Т.В. Дегтярёва, В.Ю. Мирошниченко, Е.А. Шкодина</i> .....	42
<b>Русский код. Традиции и инновации в современной российской моде</b>	
<i>А.А. Киселева, М.В. Дружинина</i> .....	49
<b>Опыт применения предметной методики изучения социально-психологической эффективности совместной деятельности малой группы</b>	
<i>А.А. Велигодская, Е.А. Краснова, Е.О. Кузнецова, В.А. Терехин</i> .....	53
<b>Air Traffic Controllers' Anxiety Features and Coping Strategies</b>	
<i>Marina G. Oskina, Elena V. Stakanova</i> .....	58

### БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Клонирование дрожжей: перспективы внедрения в пищевую промышленность</b>	
<i>Е.Ю. Пономарь, В.С. Лигачева</i> .....	62

### СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

<b>Инновационные тенденции развития роботизации обрабатывающей промышленности</b>	
<i>А.В. Романов</i> .....	65
<b>Профессиональное развитие персонала, как фактор роста эффективности современной организации</b>	
<i>О.В. Стобун, Е.Н. Сидоренко</i> .....	69
<b>Оценка влияния цифровизации финансовых технологий на трансформацию банковских технологий</b>	
<i>Д.А. Ермолова, И.Б. Кушнир</i> .....	74
<b>Концепция создания, развития и внедрения государственной информационной системы «Закупки Республики Крым»</b>	
<i>Ю.А. Саваневская</i> .....	80

**ПЕРВАЯ НАУЧНАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЕЖНОГО НАУЧНОГО  
СООБЩЕСТВА ДГТУ «ИНТЕГРАЦИЯ: ГОСУДАРСТВО. НАУКА. БИЗНЕС»**

<b>Система картографирования на базе ESP32-CAM: разработка, тестирование и применение</b>	
<i>М.И. Азнабаев, Д.Ю. Донской</i>	85
<b>Экосистемные сервисы в городской среде на примере малой реки Темерник в г. Ростове-на-Дону</b>	
<i>С.П. Басистая, Е.В. Котлярова</i>	92
<b>Применение нейронных сетей для мониторинга и оценки состояния окружающей среды в городах</b>	
<i>П.Е. Олейникова, В.О. Глаголев, В.С. Линник</i>	96
<b>Интеграционный подход к проектированию: роль государства, науки и бизнеса в реализации общественных пространств (на примере линейного парка «Темерник»)</b>	
<i>Д.А. Коваленко, В.В. Филатьева, Е.В. Котлярова</i>	100
<b>Анализ гостиничной недвижимости города Ростова-на-Дону с целью обеспечения безбарьерной среды</b>	
<i>Е.С. Беляева, А.А. Федоровская</i>	106
<b>Перспективы формирования научно-популярных туристских маршрутов в высших учебных заведениях на примере Донского государственного технического университета</b>	
<i>А.В. Мирошниченко</i>	112
<b>Влияние влажности почвы на активность азотфикссирующих бактерий и их роль в повышении плодородия</b>	
<i>Е.А. Мун</i>	116
<b>Методические основы интеграции цифровых HR-платформ в систему управления оплатой и стимулированием труда</b>	
<i>Г.Х. Вахидов, Ю.В. Сорокина</i>	119
<b>Применение системы сбалансированных показателей для повышения финансовой устойчивости транспортно-логистического предприятия</b>	
<i>З.Ш. Абулмуслимов, Ю.В. Сорокина</i>	123
<b>Методические подходы к исследованию бизнес-процессов в управлении предприятием</b>	
<i>М.И. Колесникова, Ю.В. Сорокина</i>	128
<b>Корреляционный анализ факторов формирования конкурентных преимуществ туристических территорий новых субъектов Российской Федерации</b>	
<i>И.С. Сифурова, Ю.В. Сорокина</i>	133
<b>Роль «зеленых» облигаций в инвестиционном портфеле: анализ развития рынка устойчивого финансирования в России</b>	
<i>М.М. Енгебарян, С.А. Гавриленко</i>	139
<b>Мониторинг посевных площадей на основе автоматизированной картографической системы</b>	
<i>М.А. Янгулов, Е.А. Чайка, М.М. Жданова</i>	146
<b>Улучшение плодородия почвы при применении методов компостирования</b>	
<i>Д.В. Московская</i>	152

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 624.1

### Оценка величины деформации поверхности при щитовой проходке тоннелей в грунте

С.В. Бородин, В.А. Дмитриенко

Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ, г. Шахты, Российской Федерации

#### Аннотация

В статье представлены результаты моделирования проходки тоннеля щитовым проходческим комплексом в песчаном массиве грунта с целью оценки смещений поверхности земли над сооружением. Рассматриваются выработки с величинами подвигания забоя: 1 м, 1,5 м и 2 м. Предполагается, что параметрами выбора подходящего варианта будут результаты вычисления напряжённо-деформированного состояния в области забоя, а также значения смещений контура тоннеля и поверхности земли. Расчёты выполнены в программе Plaxis 3D методом конечных элементов. Приведено описание созданной модели грунтового массива с конструкциями тоннеля. На основе полученных результатов построены графики зависимостей деформаций от расстояний по оси, показаны области распространения деформаций и напряжений в поперечных сечениях. В выводах определена оптимальная толщина разрабатываемого слоя грунта.

**Ключевые слова:** величина проходки, массив грунта, напряжённо-деформированное состояние, метод конечных элементов

**Для цитирования.** Бородин С.В., Дмитриенко В.А. Оценка величины деформации поверхности при щитовой проходке тоннелей в грунте. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(6):5–9.

### Estimation of Surface Deformation during Shield-Driven Soil Tunneling

Stepan V. Borodin, Vladimir A. Dmitrienko

Institute of Service and Entrepreneurship (branch) of DSTU in Shakhty, Shakhty, Russian Federation

#### Abstract

The article presents the results of modeling shield-driven tunnelling with a shield boring machine in a sandy massif aimed at estimation of the soil surface displacements above the structure. Workings with the face advance rates of 1 m, 1.5 m, and 2 m were studied. It was assumed that an appropriate option would be chosen based on such parameters as: the results of the stress-strain state calculation in the face area, and magnitudes of the tunnel contour and soil surface displacements. The calculations were performed using the finite element method in Plaxis 3D software. A description of the created soil massif model with tunnel structures was provided. Based on the obtained results, the graphs of deformation dependences on the axial distances were plotted, and the areas of deformation and stress distribution in cross sections were identified. In conclusion, the optimal thickness of the working soil layer was determined.

**Keywords:** face advance rate, soil massif, stress-strain state, finite element method

**For Citation.** Borodin SV, Dmitrienko VA. Estimation of Surface Deformation during Shield-Driven Soil Tunneling. *Young Researcher of Don*. 2025;10(6):5–9.

**Введение.** Для большинства крупных городов развитие и совершенствование транспортной системы является одной из ключевых проблем [1–3]. В ближайшем будущем возникнет потребность в строительстве подземных объектов различного назначения. Для этого необходимо исследовать деформационные процессы в зоне горных работ, так как смещения контура выработок могут существенно повлиять на деформацию поверхности земли. Это, в свою очередь, может негативно сказываться на безопасной эксплуатации поверхностных объектов. Следовательно, требуется оценка возможных смещений поверхности земли в зоне горных работ.

Необходимым условием при проектировании подземных сооружений, возводимых щитовым способом, является определение оптимальной толщины слоя экскавации грунта, проходимого за одну заходку [4–6]. Величина заходки тоннелепроходческого комплекса (ТПК) за один цикл зависит от ряда факторов: свойств грунта, глубины заложения кровли тоннеля, характерных особенностей сложения горных пород, типа ТПК и диаметра его рабочего органа. Обычно величина заходки определяется в зависимости от ширины кольца обделки (0,5; 0,75 и 1,0 м). Значение приемлемой величины экскавации в течение одной фазы предполагается определить, анализируя напряжённо-деформируемое состояние грунтового массива [7].

**Основная часть.** Наиболее рационально оценивать возникающие напряжения и деформации, используя 3D-модель грунта с сооружаемым в нём тоннелем. Программа Plaxis 3D позволяет эффективно проводить такие расчеты, основываясь на методе конечных элементов [8]. Суть этого метода заключается в расчете отдельных элементов массива, разделенных сеткой треугольников. В пределах каждого треугольника деформационное поле считается равномерным и однородным. Деформации вычисляются по абсолютным (относительным) смещениям вершин треугольников [9].

Для оценки смещений грунтового контура в программном комплексе Plaxis 3D была создана модель массива песчаного грунта размерами  $80 \times 20 \times 20$  м, в котором располагается тоннель вдоль продольной оси, диаметром 8 м, с глубиной заложения свода кровли в 7 м. Конструкция обделки крепи состоит из отдельных железобетонных блоков толщиной 25 см.

Моделируется вариант строительства тоннеля механизированным комплексом ТПК с гидропригрузом в шлюзовой камере [10]. Выполнить расчёт без гидропригруза невозможно из-за разрушения модели. Начальный момент работы ТПК от левой плоскости модели принят на расстоянии 25 м. Затем, задавая траекторию движения, в программе назначается толщина слоя разрушающего грунта за один цикл проходки в забойной части тоннеля.

Расчёт напряжённо-деформированного состояния модели программы выполняет автоматически. По завершении выполнения расчётных фаз модели с величиной заходки в 1 м выводится общий объединённый план модели (рис. 1) и деформационная схема модели (рис. 2).

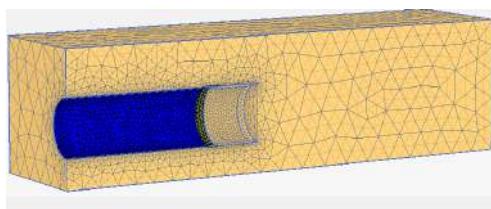


Рис. 1. Объединённый план расчётной модели грунтового массива

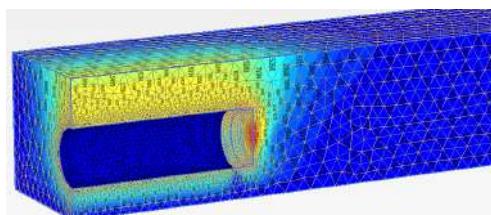


Рис. 2. Распространение деформационных полей вокруг выработки

Анализ схемы деформирования показывает смещения по всей длине выработки и формирование призмы сползания в зоне забоя. Это приводит к росту горного давления и выпору грунта в зоне рабочего органа ТПК. На поверхности модели также возникают провалы грунта (рис. 3), которые могут оказать значительное влияние на состояние объектов на поверхности земли.

Для исследования влияния величины подвигания забоя на формирование зон деформаций и напряжений были составлены модели и выполнены расчёты с величинами заходки в 1,5 и 2 метра, что позволит выбрать наиболее приемлемую толщину экскавации слоя грунта.

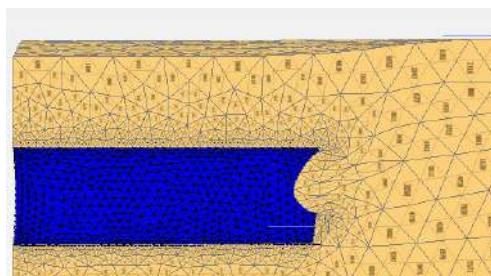


Рис. 3. Выдавливание грунта в забойной части выработки

На рис. 4 изображены зоны перемещений в своде тоннеля при величине заходки в 1,5 и 2 м.

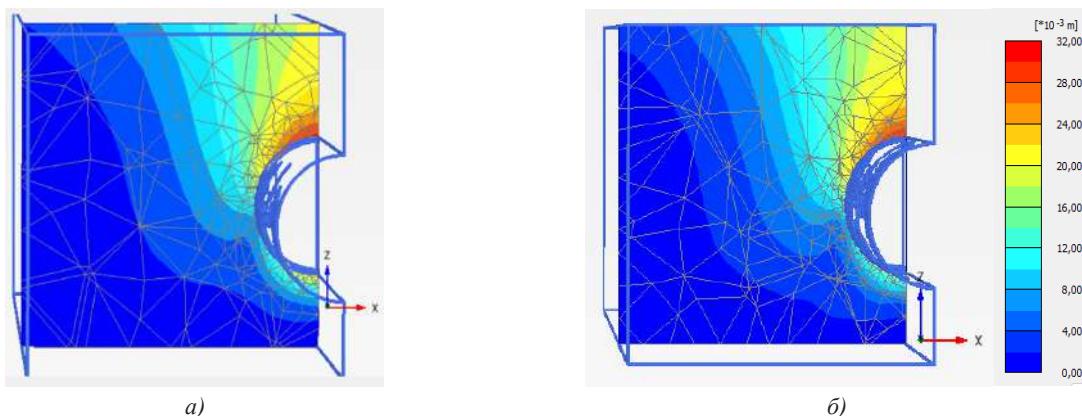


Рис. 4. Зоны деформации в забое тоннеля при подвигании забоя:  
*а* — 1,5 м; *б* — 2,0 м

Анализ результатов расчета показывает, что зона смещений во всех моделях достигает поверхности земли. В поперечном направлении зона деформаций распространяется почти до края моделей, с максимальными значениями над сводом подземного сооружения, которые составляют 43,6 мм при величине заходки в 1,5 м, а при подвигании 2,0 м — 29,9 мм.

График зависимости деформаций от подвигания проходки представлен на рис. 5. При величине проходки 1,5 м наибольшие смещения свода, достигающие почти 4,4 см, наблюдаются приблизительно посередине между забоем и оболочкой щита тоннельного комплекса. В то же время деформации плоскости забоя из-за формирующейся призмы сползания достигают максимального значения 5,1 см при подвигании забоя 1,5 м.

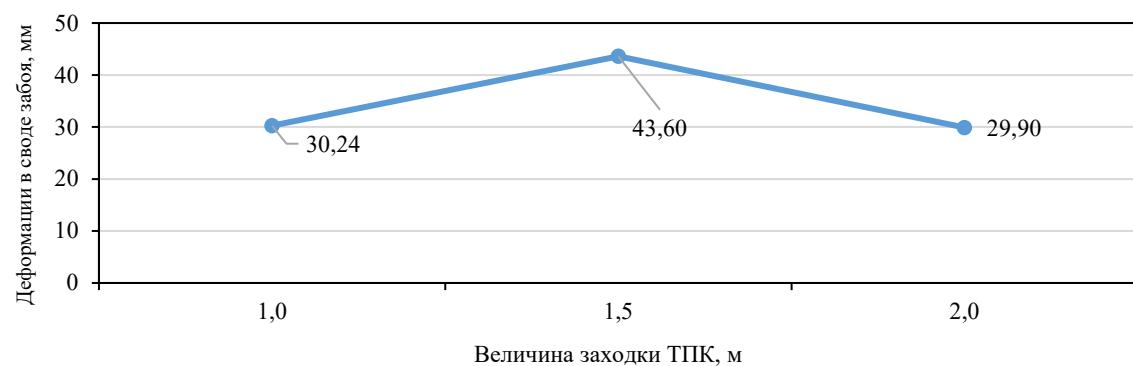


Рис. 5. Зависимость смещений свода грунта в незакреплённой части забоя от величины подвигания забоя

Распределение напряжений в забойной части при 1,5 и 2 м проходки приведены на рис. 6.

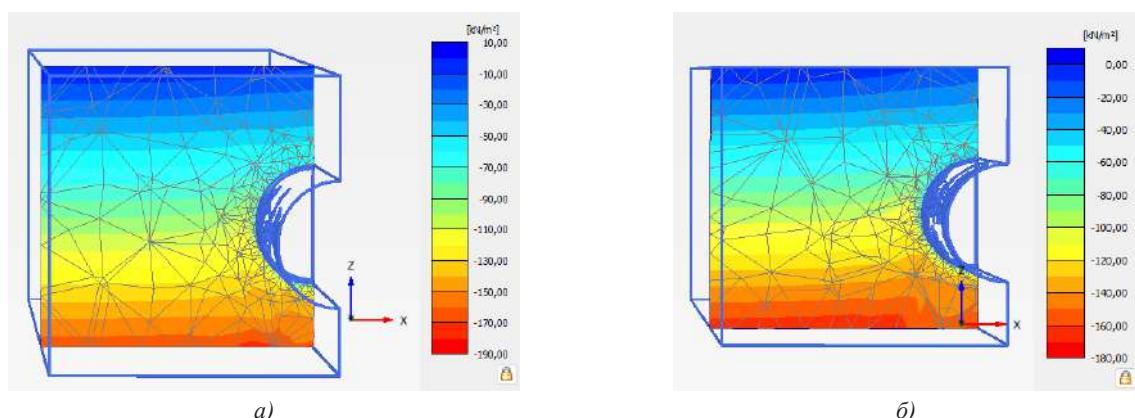


Рис. 6. Зоны напряжений в забое при величине подвигания:  
*а* — 1,5 м; *б* — 2 м

График зависимости напряжений от величины заходки представлен на рис. 7.

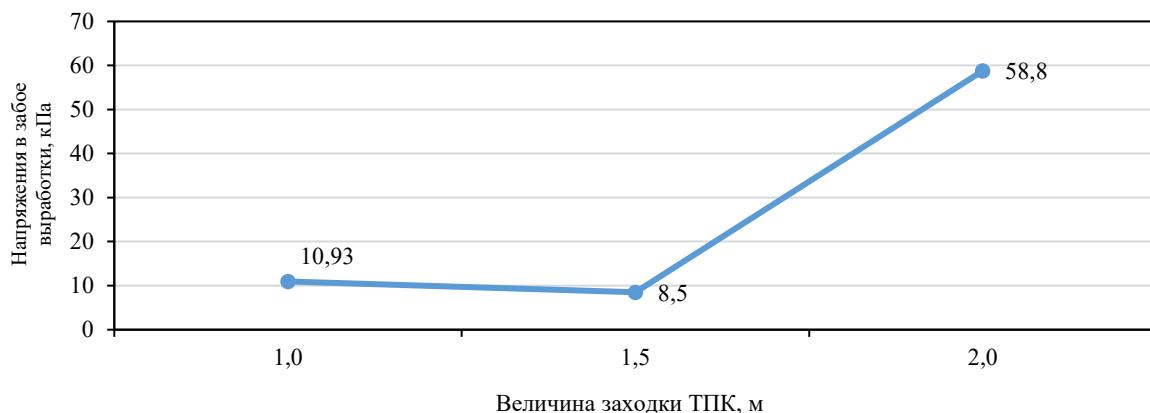


Рис. 7. График максимальных нормальных напряжений в забое по оси  $Z$  при различной величине заходки

При проходке в 1,5 м наблюдаются наименьшие напряжения, однако деформации становятся более значительными по сравнению с другими рассматриваемыми величинами проходок. Это связано с частичной разгрузкой контура массива вследствие смещений грунта [11]. Определить осадки грунта в данном случае возможно по разнице перемещений точек отдельных конечных элементов в области щита ТПК. Для этого на контуре массива и оболочки щита были определены точки с близкими координатами по продольной оси сооружения (рис. 8).

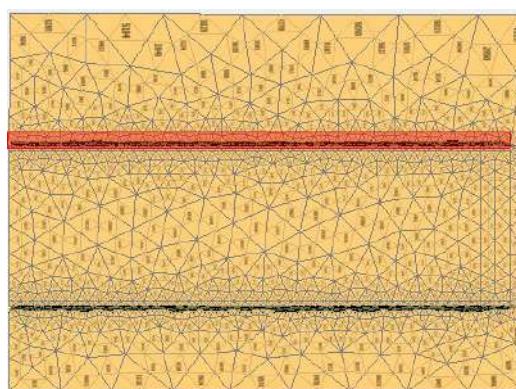


Рис. 8. Выбранная область расчёта

Далее установлены номера выбранных узлов и из таблиц результатов расчётов определены перемещения контура массива и щита. Аналогично определены перемещения поверхности модели.

График распределение перемещений поверхности земли приведён на рис. 9.

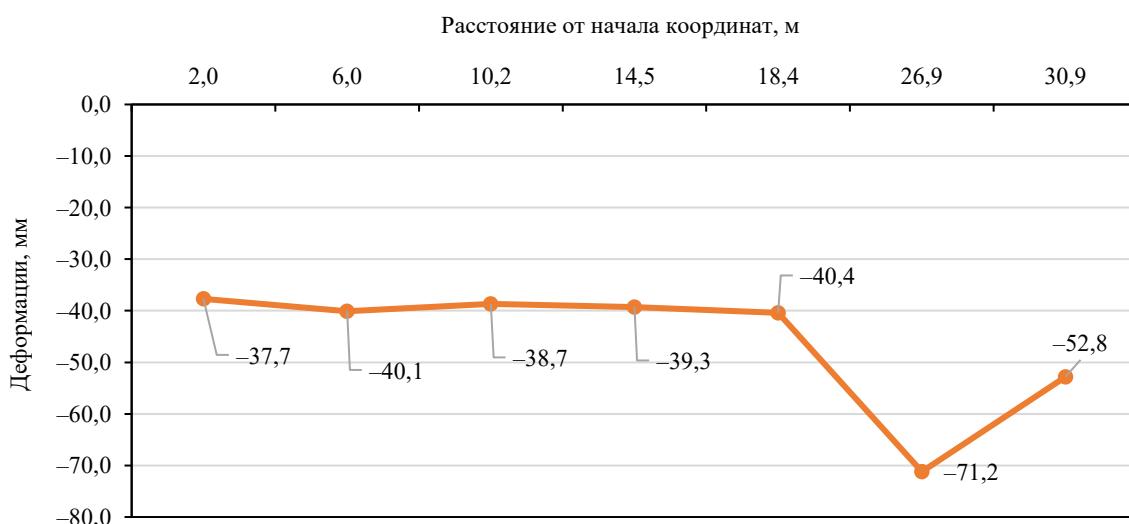


Рис. 9. Распределение перемещений на поверхности массива

**Заключение.** В результате моделирования установлено, что в песчаном массиве строительство тоннеля без гидропригруза невозможно [12]. Смещения земной поверхности при величине заходки в 1,5 м над оболочкой щита достигают 40 мм, а в незакреплённой части превышают 71 мм. Такие деформации даже по траектории дорог недопустимы, поэтому величина подвигания забоя не должна превышать ширины кольца обделки тоннеля, то есть 0,75 м.

### Список литературы

1. Иванова Н.В., Ганжа О.А. Градо-экологический потенциал формирования подземной архитектуры города. *Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: строительство и архитектура.* 2017;47(66):472–485.
2. Челюканова Е.Э., Горбунова В.С. Подземное пространство как резерв дополнительной полезной площади. *Перспективы науки и образования.* 2013;(6):189–194.
3. Ушакова А.И. Использование подземного пространства для создания комфортной городской среды. В: *Труды Международной научно-практической конференции «Экология. Производство. Общество. Человек: материалы XXVI».* Пенза. 2014. С. 167–171.
4. Макишин В.Н., Фаткулин А.А. Условия формирования и перспективы развития подземного пространства городов. *Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал).* 2010;(S4):530–534.
5. Рудяк М.С. Зависимости ценности городских гражданских подземных объектов от влияющих факторов. *Горный информационно-аналитический бюллетень.* 2003;(2).
6. Лернер В.Г., Петренко Е.В. Систематизация и совершенствование технологий строительства подземных объектов. *ТИМР.* 1999;(67).
7. Семенова О.С. Теоретические проблемы градостроительного планирования подземной части городов. *Architecture and Modern Information Technologies.* 2015;1(30):6.
8. Агеенко В.А. Обоснование применения программного комплекса Plaxis для технологии микротоннелирования. *ГИАБ.* 2015;389–390.
9. Голованов А.И., Бережной Д.В. Метод конечных элементов в механике деформируемых твердых тел. *ДАС.* 2001;300.
10. Ильичев В.А. Геотехнические проблемы в подземном строительстве города. *Основания, фундаменты и механика грунтов.* 2004;4:2–4.
11. Ильичев В.А., Коновалов П.А., Никифорова Н.С. Исследование влияния строящихся заглубленных сооружений на деформации близрасположенных зданий *ОФМГ.* 2002;4:8–11.
12. Анощенко Д.А. Оценка несущей способности тоннельной обделки с учетом физико-механических свойств грунтов. *Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока.* 2013;(1):106–108.

### Об авторах:

**Степан Васильевич Бородин**, студент кафедры «Строительство и техносфера безопасность» Института сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ, г. Шахты, Ростовская обл. (346500, Российская Федерация, Ростовская область, г. Шахты, ул. Шевченко, д. 147), [stepanborodin97@gmail.com](mailto:stepanborodin97@gmail.com)

**Владимир Александрович Дмитриенко**, кандидат технических наук, доцент кафедры «Строительство и техносфера безопасность» Института сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ, г. Шахты, Ростовская обл. (346500, Российская Федерация, Ростовская область, г. Шахты, ул. Шевченко, д. 147), [vadmitrienko@rambler.ru](mailto:vadmitrienko@rambler.ru)

**Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.**

### About the Authors:

**Stepan V. Borodin**, Student of the Construction and Technosphere Safety Department, Institute of Service and Entrepreneurship (branch) of DSTU in Shakhty (147, Shevchenko Str., Shakhty, Rostov Region, 346500, Russian Federation), [stepanborodin97@gmail.com](mailto:stepanborodin97@gmail.com)

**Vladimir A. Dmitrienko**, Cand.Sci (Engineering), Associate Professor of the Construction and Technosphere Safety Department, Institute of Service and Entrepreneurship (branch) of DSTU in Shakhty (147, Shevchenko Str., Shakhty, Rostov Region, 346500, Russian Federation), [vadmitrienko@rambler.ru](mailto:vadmitrienko@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 331.45

### Организация учета микротравм и нарушений требований охраны труда на основе топографического метода

Е.В. Стасева<sup>1</sup>, А.М. Сазонова<sup>2</sup>, Н.А. Минаева<sup>1</sup>, А.А. Матяш<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российской Федерации

<sup>2</sup> Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, г. Санкт-Петербург, Российской Федерации

#### Аннотация

Микротравмы и нарушения требований охраны труда могут негативно сказаться на здоровье сотрудников и снизить эффективность производства. В связи с этим организация учета микротравм и несоответствий требованиям охраны труда становится важной задачей для большинства предприятий. Одним из эффективных подходов к решению этой проблемы является топографический метод. Микротравмы не всегда отражаются в официальной документации, однако могут накапливаться и приводить к профессиональным заболеваниям или более серьезным травмам. Топографический метод учета предполагает визуализацию данных о микротравмах и нарушениях на специальной карте или плане производственного помещения. В работе представлены карты производственного помещения с обозначением мест, где происходят микротравмы, а также предложены мероприятия по улучшению условий труда. Внедрение данного подхода позволяет не только выявлять проблемные зоны, но и разрабатывать меры по устранению нарушений и предотвращению травматизма.

**Ключевые слова:** топографический метод, нарушения, производственный контроль, микротравмы

**Для цитирования.** Стасева Е.В., Сазонова А.М., Минаева Н.А., Матяш А.А. Организация учета микротравм и нарушений требований охраны труда на основе топографического метода. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(6):10–17.

### Establishing Record-Keeping of Micro-Injuries and Violations of Occupational Safety and Health Requirements by Means of Mapping

Elena V. Staseva<sup>1</sup>, Anna M. Sazonova<sup>2</sup>, Nadezhda A. Minaeva<sup>1</sup>, Anastasiya A. Matyash<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

<sup>2</sup>Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, Saint Petersburg, Russian Federation

#### Abstract

Micro-injuries and occupational safety and health violations can negatively impact employee health and reduce enterprise productivity. Therefore, establishing record-keeping of micro-injuries and violations of occupational safety and health requirements is becoming an important objective for the majority of enterprises. One of the most efficient approaches to solving this problem is using the method of mapping. Micro-injuries are not always reported in the official documentation, whereas they can get accumulated and lead to occupational diseases or more serious injuries. Record-keeping by means of mapping implies visualization of data on micro-injuries and occupational safety and health violations on a special map or layout plan of the working premises. The article presents the working premises maps indicating the locations of micro-injuries occurrence, and proposes the measures to improve working conditions. Implementation of this approach not only enables identification of the problem areas but also fosters development of measures for eliminating the violations and preventing injuries.

**Keywords:** mapping method, violations, in-process monitoring, micro-injuries

**For Citation.** Staseva EV, Sazonova AM, Minaeva NA, Matyash AA. Establishing Record-Keeping of Micro-Injuries and Violations of Occupational Safety and Health Requirements by Means of Mapping. *Young Researcher of Don*. 2025;10(6):10–17.

**Введение.** Охрана труда является одним из ключевых направлений деятельности любого предприятия. В условиях современного производства, где безопасность работников и эффективность рабочих процессов находятся на первом месте, важность учета микротравм и соблюдения требований охраны труда становится особенно актуальной. Микротравмы не всегда приводят к серьезным последствиям, но они могут служить сигналом о наличии проблем в области безопасности труда и указывать на потенциальные угрозы для здоровья работников. Сохранение здоровья сотрудников и обеспечение безопасных условий труда — важнейшая задача для любого предприятия [1–2].

Одним из эффективных методов учета инцидентов и нарушений является топографический метод, который позволяет визуализировать данные о травмах и нарушениях в контексте рабочего пространства [3]. Цель работы заключается в составлении комплексных карт производственных участков на основе топографического метода. Для этого необходимо решить следующие задачи: провести анализ микротравм на рабочих местах, определить основные нарушения в области охраны труда и выявить взаимосвязь между ними. Работа выполнена на базе данных по предприятию АО «Роствертол».

**Основная часть.** Анализ микротравм, зарегистрированных на предприятии АО «Роствертол» в 2024 году, показал, что основное их количество пришлось на цех №8 и составляет 40 % от общего числа случаев (12 микротравм из 30).

Основные виды микротравм на предприятии следующие (таблица 1):

- воздействие движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов и деталей;
- падение на ровной поверхности одного уровня;
- соприкосновение с горячими и раскаленными частями оборудования;
- падение при разности уровней высот (со ступеней);
- попадание инородного предмета в тело человека.

Таблица 1

Распределение количества микротравм по участкам, видам и причинам их возникновения (цех №8)

Наименование участка	Количество микротравм	Виды микротравм	Причина
Слесарный	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– порез частей тела, острыми кромками металлической стружки (при механической обработке металлических заготовок деталей);</li> <li>– травмирование работника от соприкосновения с абразивным кругом;</li> <li>– спотыкания о рабочий материал.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– неприменение специальной одежды и сиз;</li> <li>– неправильная эксплуатация оборудования;</li> <li>– несоблюдения порядка на рабочем месте.</li> </ul>
Силовых деталей из прессованных профилей	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соприкосновение работника с горячими и раскаленными частями оборудования;</li> <li>– спотыкание из-за захламленного рабочей зоны (ушиб);</li> <li>– защемление пальцев между неподвижными и движущимися предметами (незнание производственных процессов).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– нахождения работника вблизи нагретых поверхностей;</li> <li>– не соблюдения порядка на рабочем месте;</li> <li>– несвоевременное</li> <li>– проведение инструктажей на рабочем месте.</li> </ul>
Обшивок	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– поражение электрическим током (ожог кисти рук);</li> <li>– получение вывиха в результате падение с высоты одного уровня;</li> <li>– ушиб мягких тканей в результате проведения работ повышенной опасности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– неприменение специальной одежды и сиз;</li> <li>– несвоевременное</li> <li>– проведение инструктажей на рабочем месте.</li> <li>– неправильная эксплуатация оборудования и механизмов, некачественное обслуживание технического оборудования.</li> </ul>

Известно, что каждому случаю травматизма предшествует череда ошибок и нарушений [4, 5]. Наличие случаев микротравматизма на предприятии послужило основанием для проведения детального исследования в данном направлении, с целью выявления первопричин микротравматизма и его прогнозирования. Для этого были использованы данные о результатах производственного контроля.

Система производственного контроля за состоянием охраны труда на предприятии предполагает регулярные проверки соблюдения норм охраны труда и промышленной безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на каждом рабочем месте, в цехах и участках. Цель этих мероприятий заключается в определении эффективности и результативности системы управления охраной труда и её элементов, направленных на обеспечение безопасности и охраны здоровья работников, а также на предотвращение аварий и инцидентов [6, 7].

В работе был проведён сравнительный анализ результатов проверок состояния охраны труда в цехе № 8 АО «Роствертол» на трёх участках: слесарном, по обработке силовых деталей из прессованных профилей и по обшивкам.

Для анализа результатов производственного контроля все нарушения (вопросы), подлежащие проверке на предмет соблюдения требований безопасности и охраны труда, были систематизированы по следующим направлениям:

1. Отчетность. По данному направлению проверяется ведение журналов регистрации инструктажей на рабочем месте; выдача нарядов-допусков при проведении работ повышенной опасности; ведение личных карточек средств индивидуальной защиты (наличие сертификатов и своевременная выдача в соответствии с типовыми отраслевыми нормами); ознакомление с результатами специальной оценки условий труда (СОУТ) и оценки профессиональных рисков на рабочих местах; наличие, соответствие, актуальность и своевременное обновление инструкций по охране труда; обучение и аттестация персонала в срок; наличие удостоверений о прохождении обучения по охране труда и оказанию первой помощи.

2. Производственная этика. По данному направлению проверяется применение работниками специальной одежды, обуви и средств индивидуальной защиты, соблюдение инструкций по охране труда и поддержание чистоты на рабочем месте [8].

3. Безопасность технологического процесса. Проверяется соблюдение правил охраны труда при работе с производственным оборудованием, подъемными сооружениями, а также сырьем и материалами; при складировании грузов; при эксплуатации стеллажей, лестниц и стремянок.

4. Пожарная безопасность. Проверяется наличие первичных средств пожаротушения на участках; регулярный осмотр и перезарядка огнетушителей; соблюдение требований пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями (ЛВЖ) и газами (ГЖ), а также при выполнении других технологических процессов.

5. Безопасные условия эксплуатации оборудования. Проводится своевременный осмотр, технологическое обслуживание и ремонт производственного оборудования.

6. Экологическая безопасность. Проверяется соблюдение норм и правил охраны окружающей среды при работе с азотной и соляной кислотами, бензином, растворителями, аммиаком, эмалями; осуществляется сбор и утилизация производственных отходов.

7. Электробезопасность. Проверяется соблюдение всех норм и правил.

По результатам проведённого исследования все нарушения были распределены по направлениям и участкам цеха. Анализ количества нарушений требований охраны труда по направлениям контроля на слесарном участке представлен на рис. 1. Наибольшее количество нарушений наблюдается по направлению «Производственная этика», что составило 40 % от общего количества нарушений.

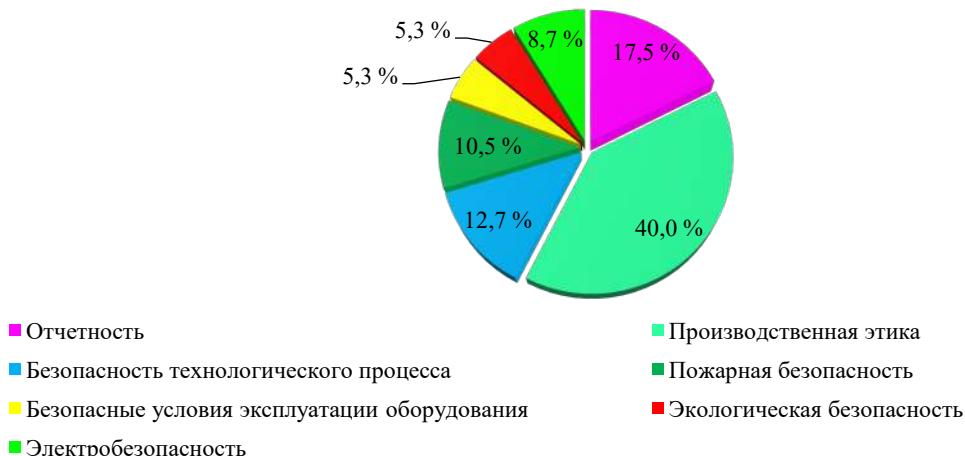


Рис. 1. Анализ нарушений требований охраны труда по направлениям контроля на слесарном участке

Анализ количества нарушений требований охраны труда по направлениям контроля на участке силовых деталей из прессованных профилей представлен на рис. 2. Наибольшее количество нарушений наблюдается по таким направлениям как «Производственная этика» — 29 % и «Безопасность технологического процесса» — 27 %.



Рис. 2. Анализ нарушений требований охраны труда по направлениям контроля на участке силовых деталей из прессованных профилей

Анализ количества нарушений требований охраны труда по направлениям контроля на участке обшивок представлен на рис. 3. Наибольшее количество нарушений наблюдается по такому направлению как «Производственная этика», что составило 27 %.



Рис. 3. Анализ нарушений требований охраны труда по направлениям контроля на участке обшивок

Сравнительный анализ нарушений состояния охраны труда по результатам производственного контроля на участках цеха №8 АО «Роствертол» представлен в таблице 2.

## Сравнительный анализ состояния охраны труда на трех участках цеха №8

АО «Роствертол» по результатам производственного контроля

№ п/п	Участок слесарный	%	№ п/п	Участок силовых деталей из прессованных профилей	%	№ п/п	Участок обшивок	%
				Направления контроля			Направления контроля	
1	Отчетность	17,5	1	Отчетность	11,1	1	Отчетность	19
2	Производственная этика	40	2	Производственная этика	29	2	Производственная этика	27
3	Безопасность технологического процесса	12,7	3	Безопасность технологического процесса	27	3	Безопасность технологического процесса	16,2
4	Пожарная безопасность	10,5	4	Пожарная безопасность	8,5	4	Пожарная безопасность	5,4
5	Безопасные условия эксплуатации оборудования	5,3	5	Безопасные условия эксплуатации оборудования	13,3	5	Безопасные условия эксплуатации оборудования	16,2
6	Экологическая безопасность	5,3	6	Экологическая безопасность	4,4	6	Экологическая безопасность	8,1
7	Электробезопасность	8,7	7	Электробезопасность	6,7	7	Электробезопасность	8,1

Сравнительный анализ нарушений требований охраны труда в подразделениях цеха №8 показал, что основные нарушения обусловлены организационными причинами, в частности:

- в 27–40 % случаев нарушения связаны с аспектами «Производственной этики», включая: неиспользование средств индивидуальной защиты, недостатки в обучении работников безопасности труда, нарушения трудовой дисциплины и требований инструкций по охране труда, а также пренебрежение чистотой на рабочих местах.
- в 12–27 % случаев нарушения относятся к требованиям безопасности технологического процесса, которые характеризуются неудовлетворительной организацией производственных работ.
- в 11–19 % случаев нарушения вызваны аспектом «Отчетность», который включает в себя: ведение журналов регистрации инструктажей на рабочих местах, оформление нарядов-допусков при выполнении работ с повышенной опасностью, учет личных карточек средств индивидуальной защиты, а также организацию обучения и аттестацию персонала в установленные сроки.

Для каждого производственного участка цеха №8 разработаны карты анализа и прогноза рисков, основанные на топографическом методе. Топографический метод предполагает нанесение случаев травматизма и/или нарушений требований безопасности на план участка или цеха, что позволяет визуально зафиксировать данные события. Данный подход помогает создать наиболее полную картину о микротравмах и нарушениях на рабочих местах [3, 5].

Авторами были разработаны комплексные карты анализа и прогноза риска травматизма для каждого из участков цеха №8 АО «Роствертол». На карте приводится количество нарушений по видам, а на схеме расположения участка производства работ изображаются зоны нарушения требований охраны труда по результатам анализа, а также места получения работниками микротравм. На рис. 4 представлена карта для слесарного участка.

№ п/п	Виды нарушений	кол-во нарушений	Схема расположения слесарного участка
1	Отчетность	10	
2	Производственная этика	23	
3	Безопасность технологического процесса	7	
4	Пожарная безопасность	6	
5	Безопасные условия эксплуатации оборудования	3	
6	Экологическая безопасность	3	
7	Электробезопасность	5	<p>Условные обозначения:</p> <p>○ — место нарушений требований ОТ по результатам ПК;          1...8 — виды нарушений по направлениям контроля;          Δ — микротравма</p>

Рис. 4. Комплексная карта анализа и прогноза риска травмирования на слесарном участке

На карте рис. 4 видно, что на слесарном участке зафиксировано 3 микротравмы, которые находятся на пересечении таких зон по направлению ПК, как производственная этика, безопасные условия эксплуатации оборудования и электробезопасность, что соответствует причинам произошедших микротравм.

№ п/п	Виды нарушений	кол-во нарушений	Схема расположения участка силовых деталей из прессованных профилей
1	Отчетность	7	
2	Производственная этика	13	
3	Безопасность технологического процесса	12	
4	Пожарная безопасность	4	
5	Безопасные условия эксплуатации оборудования	6	
6	Экологическая безопасность	2	
7	Электробезопасность	3	<p>Условные обозначения:</p> <p>○ — место нарушений требований ОТ по результатам ПК;          1...8 — виды нарушений по направлениям контроля;          Δ — микротравма</p>

Рис. 5. Комплексная карта анализа и прогноза риска травмирования на участке силовых деталей из прессованных профилей

На карте рис. 5 видно, что на участке зафиксировано 4 микротравмы, которые находятся на пересечении таких зон по направлению ПК, как производственная этика, безопасные условия эксплуатации оборудования и пожарная безопасность, что соответствует причинам произошедших микротравм на участке.

№ п/п	Виды нарушений	кол-во нарушений	Схема расположения участка обшивок
1	Отчетность	7	
2	Производственная этика	10	
3	Безопасность технологического процесса	6	
4	Пожарная безопасность	2	
5	Безопасные условия эксплуатации оборудования	6	
6	Экологическая безопасность	3	
7	Электробезопасность	3	<p>Условные обозначения:</p> <p>○ — место нарушений требований ОТ по результатам ПК; 1...8 — виды нарушений по направлениям контроля; Δ — микротравма</p>

Рис. 6. Комплексная карта анализа и прогноза риска травмирования на участке обшивок

На карте рис. 6 видно, что на данном участке зафиксировано 5 микротравм, расположенных на пересечении таких зон по направлению ПК, как производственная этика, безопасные условия эксплуатации оборудования и отчетность.

Таким образом, места, где работники получили травмы, совпадают с типами нарушений охраны труда. Следовательно, именно эти нарушения являются первопричинами случаев травмирования.

С помощью комплексной карты можно наглядно увидеть выявленные слабые места в области охраны труда, на которые стоит обратить внимание [9]. Применение таких карт способствует не только отслеживанию микротравм, но и выявлению связи между видами нарушений, которые являются первопричинами травматизма.

**Заключение.** Проведённый анализ показывает, что нарушения требований охраны труда по различным направлениям являются основными причинами микротравматизма на производстве. В работе предложен подход к организации учёта микротравм и нарушений требований охраны труда на основе топографического метода, который позволяет визуально «увидеть» проблемные области, способствующие травматизму. С целью профилактики и предупреждения травмирования работников для каждого из таких направлений необходимо разрабатывать соответствующие мероприятия.

Так, для улучшения показателей в области «Производственная этика» в контексте соблюдения работниками правил охраны труда к таким мероприятиям можно отнести: проведение внепланового инструктажа с обязательной проверкой знаний, организацию семинаров и тренингов, а также информирование работников о условиях труда и характерных опасностях.

#### Список литературы

1. Трудовой кодекс Российской Федерации. Федеральный закон РФ №197-ФЗ от 30 декабря 2001 года. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/) (дата обращения: 20.08.2025).
2. Об утверждении положения о системе управления охраной труда. Приказ Минтруда России № 776Н от 29.10.2021. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=409457> (дата обращения: 20.08.2025).
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. ISBN 978-5-7890-1558-2.

4. Стасева Е.В. Управление и организация охраны труда на предприятиях. Учебное пособие. Ростов-на-Дону: ДГТУ; 2019. 118 с.
5. Стасева Е.В., Теплякова Н.А. Методы учета и анализа травматизма на производстве. В: Материалы международной научно-практической конференции «Строительство – 2015: Современные проблемы строительства». Ростов-на-Дону, 16–17 мая 2015 года. Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского гос. строит. ун-та; 2014. С. 69–72.
6. Стасева Е.В., Пущенко С.Л, Страхова Н.А. Совершенствование и повышение эффективности организации охраны труда в строительстве на основе системы управления рисками. Монография. Ростов-на-Дону: Рост. гос. строит. ун-т; 2012. 114 с.
7. Стасева Е.В., Вельченко А.А. Роль производственного контроля в улучшении условий и охраны труда на предприятии. В: Сборник трудов научно-практической конференции «Строительство и архитектура-2017: Инженерно-строительный факультет». Ростов-на-Дону, 28–30 ноября 2017 года. Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет; 2017. С. 319–323.
8. Багян А.Г., Стасева Е.В. Влияние психоэмоционального состояния работника на безопасность труда. *Молодой исследователь Дона*. 2019;(3(18)):7–9.
9. Стасева Е.В., Теплякова Н.А. Исследование условий возникновения случаев травматизма на основе метода экспертизы оценок. *Научное обозрение*. 2017;(10):121–123.

**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](mailto:elena_staseva@mail.ru)

**Анна Михайловна Сазонова**, кандидат технических наук, доцент Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I (190031, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 9), [amm\\_2005@mail.ru](mailto:amm_2005@mail.ru)

**Надежда Александровна Минаева**, студент кафедры «Производственная безопасность» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [minaevanadya02@gmail.com](mailto:minaevanadya02@gmail.com)

**Анастасия Андреевна Матяш**, студент кафедры «Производственная безопасность» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [anastasiamatas104@gmail.com](mailto:anastasiamatas104@gmail.com)

**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](mailto:elena_staseva@mail.ru)

**Anna M. Sazonova**, Cand. Sci. (Engineering), Associate Professor of the Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University (9, Moskovsky Ave, St. Petersburg, 190031, Russian Federation), [amm\\_2005@mail.ru](mailto:amm_2005@mail.ru)

**Nadezhda A. Minaeva**, Student of the Industrial Safety Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [minaevanadya02@gmail.com](mailto:minaevanadya02@gmail.com)

**Anastasiya A. Matyash**, Student of the Industrial Safety Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [anastasiamatas104@gmail.com](mailto:anastasiamatas104@gmail.com)

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

**All authors have read and approved the final manuscript.**

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 629.735

### Анализ причин появления влажности в воздушном судне

**А.А. Сулейман, Е.В. Малая**

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

#### Аннотация

Рассматривается актуальная научная проблема проникновения и накопления влаги в конструкциях воздушных судов, что оказывает существенно негативное влияние на безопасность полётов, долговечность материалов и эксплуатационные расходы. Объектом исследования являются современные воздушные суда с металлическими и композитными конструкциями, которые подвергаются воздействию климатических факторов, перепадам давления и специфике эксплуатации. Методология включает системный анализ источников влажности, механизмов конденсации и распространения влаги, а также изучение влияния влаги на коррозию, деградацию материалов и работу бортовых систем. Полученные результаты выявляют ключевые причины возникновения влаги, особенности её распределения в салоне и конструктивных элементах, а также демонстрируют негативные последствия для прочности и безопасности. Практическая значимость исследования заключается в разработке рекомендаций по контролю влажности и совершенствованию систем климат-контроля, что способствует повышению надёжности и экономической эффективности эксплуатации воздушных судов. Перспективы дальнейших исследований связаны с созданием новых материалов и технологий для защиты от влаги.

**Ключевые слова:** источники влажности, конденсация, воздушное судно, климатические факторы, коррозия, герметизация, композитные материалы, системный анализ влажности

**Для цитирования.** Сулейман А.А., Малая Е.В. Анализ причин появления влажности в воздушном судне. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(6):18–22.

### Analysis of the Reasons of Moisture Formation in an Aircraft

**Abdullahi A. Suleiman, Elena V. Malaya**

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

#### Abstract

The paper studies the vital scientific problem of moisture penetration and accumulation in the aircraft structures, which has a quite negative effect on the flight safety, material durability and operating costs. The objects of the study are the modern aircrafts having metal and composite structures exposed to climatic factors, pressure fluctuations and specific operation conditions. The methodology includes a system analysis of moisture sources, condensation mechanisms and moisture propagation, as well as an analysis of moisture influence on corrosion, material degradation and operation of onboard systems. The results have revealed the key reasons of moisture formation, the features of its propagation in the aircraft cabin and structural components, and have demonstrated the negative effect of moisture on strength and safety of structures. The practical significance of the study includes the development of the recommendations on moisture control and improvement of the climate control systems, which would contribute to the increase of reliability and cost-efficiency of aircraft operation. The prospects for further research could be related to the development of the new moisture protecting materials and technologies.

**Keywords:** moisture sources, condensation, aircraft, climatic factors, corrosion, sealing, composite materials, system analysis of moisture

**For Citation.** Suleiman AA, Malaya EV. Analysis of the Reasons of Moisture Formation in an Aircraft. *Young Researcher of Don*. 2025;10(6):18–22.

**Введение.** Конденсация и проникновение влаги в конструктивные элементы воздушных судов являются ключевыми проблемами современной авиационной техники. С учетом растущих требований к надежности и безопасности полетов, данная проблема становится особенно актуальной. Накопление влаги может происходить по различным причинам: от воздействия климатических факторов и перепадов давления до проникновения через неплотности в фюзеляже и взаимодействия с материалами конструкции [1]. Последствия включают коррозию, ухудшение механических свойств, увеличение массы самолета и возможные отказы электрических систем, что в свою очередь повышает эксплуатационные риски и затраты [2].

Несмотря на существующие исследования, множество аспектов этой проблемы остается недостаточно изученными, особенно в контексте использования композитных материалов, обладающих высокой гигроскопичностью по сравнению с металлами [3]. Отсутствие системного подхода к анализу всех источников влаги и ее влияния на различные элементы конструкции создает пробел в научных знаниях.

Цель настоящего исследования заключается в проведении комплексного анализа причин появления влаги в воздушном судне, выявлении ключевых механизмов ее образования и распространения, а также оценке последствий для конструкционных материалов, внутренних систем и эксплуатационной эффективности самолета.

**Основная часть.** Возникновение влажности в конструкциях воздушных судов, как показано на рис. 1, представляет собой серьезную проблему, приводящую к деградации материалов, увеличению веса и рискам для безопасности. Вследствие постоянного воздействия колебаний температуры, влажности и изменения давления, самолеты подвержены значительному накоплению влаги. Основными причинами этого явления являются воздействие окружающей среды, структурные недостатки конструкции, образование конденсата и абсорбционные свойства материалов.

Проникновение влаги в конструкции воздушных судов происходит из различных источников, включая факторы окружающей среды, недостаточную герметизацию конструкции и процессы конденсации. Эти факторы создают благоприятные условия для накопления влаги, которая при отсутствии должного контроля может привести к существенным проблемам в техническом обслуживании и эксплуатационным рискам.



Рис. 1. Влажность в кабине воздушного судна [3]

В связи с циркуляцией воздуха в воздушных судах и изменениями давления на больших высотах, влажность в кабине самолета может снижаться до крайне низких значений [6]. Это явление особенно заметно на малозагруженных рейсах и существенно влияет на микроклимат салона. Анализ физических процессов показывает, что при подъеме самолета на крейсерскую высоту (10 000–12 000 метров) наружная температура может достигать  $-50^{\circ}\text{C}$  и ниже. Это, в сочетании с компрессией воздуха, поступающего в систему кондиционирования, приводит к значительному снижению его относительной влажности.

Исследования показывают, что в современных пассажирских лайнерах относительная влажность воздуха в салоне может опускаться до 5–10 % при длительных перелетах, что существенно ниже рекомендуемого комфорtnого диапазона в 40–60 %. Такие низкие показатели влажности, как правило, характерны для малозагруженных рейсов, где отсутствует достаточное количество источников влаги. Интересно отметить, что при полной загрузке салона пассажирами влажность может повышаться до 15 % и более за счет естественного влаговыделения людей. Каждый человек, через дыхание и кожные покровы, выделяет примерно 30–50 грамм влаги в час [6].

Проведенные замеры в различных частях салона показывают неравномерное распределение влажности: наименьшие значения наблюдаются в передней части самолета и бизнес-классе, где плотность размещения пассажиров ниже, тогда как в эконом-классе, особенно в его центральной части, влажность может быть на 3–5 % выше. Эта разница объясняется как распределением пассажиров, так и особенностями системы вентиляции и кондиционирования.

Когда количество пассажиров достаточно велико, относительная влажность воздуха может достигать 15–18 %, что приближается к минимально комфортному уровню для человеческого организма. На таких уровнях влажность становится более благоприятной для кожных покровов, хотя все еще остается ниже оптимальной. В условиях крайне низкой влажности (менее 10 %) у пассажиров и членов экипажа часто возникают неприятные симптомы, такие как сухость и раздражение слизистых оболочек глаз, носа и ротовой полости, обезвоживание кожи, общий дискомфорт и повышенная утомляемость. Длительное пребывание в условиях пониженной влажности может также способствовать развитию респираторных инфекций из-за снижения защитных функций слизистых оболочек.

Современные производители воздушных судов внедряют различные технологические решения для повышения влажности в салоне, включая системы увлажнения воздуха и специальные материалы, которые способны удерживать и постепенно выделять влагу. Однако эти системы требуют тщательной балансировки, чтобы предотвратить избыточную влажность, которая, как описано ранее, может приводить к проблемам с конструкцией самолета из-за конденсации. Коррозионные процессы являются одним из ключевых последствий появления влаги в воздушном судне, что делает анализ причин ее возникновения критически важным. Взаимодействие влаги с металлическими элементами конструкции, особенно с широко используемыми алюминиевыми сплавами, инициирует окислительные реакции и развитие очагов точечной коррозии. Со временем это приводит к прогрессирующей деградации прочностных характеристик конструктивных элементов, существенно повышая вероятность механического разрушения и сокращая ресурс воздушного судна [4].

В современных воздушных судах с композитными элементами конструкции причины появления влаги выдают особое внимание, поскольку абсорбция влаги композитными материалами нарушает целостность полимерной матрицы и ослабляет адгезионные связи между армирующими волокнами. Анализ показывает, что это непосредственно ведет к снижению прочностных характеристик при растяжении и значительно повышает восприимчивость материала к усталостным напряжениям и межслойному расслоению.

Одна из причин необходимости контроля влажности заключается в том, что накопление влаги в пористых материалах конструкции воздушного судна приводит к увеличению полетной массы. Этот дополнительный вес негативно сказывается на топливной эффективности и летно-технических характеристиках самолета, что ведет к росту эксплуатационных затрат [5]. Более того, циклические изменения уровня влажности вызывают явления расширения и усадки материалов, создавая внутренние напряжения в конструкции и потенциально нарушая ее целостность.

Анализируя причины появления влажности в бортовых электрических системах, следует отметить, что проникновение влаги в эти чувствительные компоненты может стать источником коротких замыканий, функциональных сбоев и серьезных угроз безопасности. Конденсация влаги в отсеках авионики и на участках электропроводки нарушает передачу сигналов и приводит к спорадическим отказам оборудования. Поэтому комплексный анализ источников и путей проникновения влаги имеет первостепенное значение для разработки эффективных мер по снижению этих рисков.

Анализ причин появления влажности в воздушном судне также включает в себя изучение интересного феномена конденсации, который иногда наблюдается непосредственно в салоне самолета перед взлетом. Туман или белая дымка, заполняющие кабину воздушного судна, являются наглядным проявлением физических процессов образования влаги. Это явление возникает в результате взаимодействия двух воздушных масс с различными температурно-влажностными характеристиками: теплого и влажного наружного воздуха, поступающего через вентиляционную систему, и охлажденного воздуха в салоне (рис. 2). Когда водяной пар из поступающего воздуха достигает точки росы при контакте с более прохладной средой кабины, происходит конденсация и образование мельчайших капель воды, воспринимаемых визуально как туман.



Рис. 2. Конденсация влаги в салоне самолета при взаимодействии теплого внешнего воздуха с охлажденной средой кабины [5]

Особенно интенсивно этот феномен проявляется в периоды, когда воздушное судно находится на стоянке в условиях жаркого и влажного климата. Длительное пребывание самолета на земле в тропических аэропортах или в летний сезон создает идеальные условия для формирования значительной температурной разницы. После продолжительной работы системы кондиционирования на стоянке внутренняя среда салона охлаждается, в то время как наружный воздух остается теплым и насыщенным влагой. При открытии дверей для посадки пассажиров и последующем их закрытии перед запуском двигателей происходит перемешивание этих воздушных масс через вентиляционные отверстия, расположенные у багажных полок и вдоль пола салона.

Профессор атмосферных наук Марк Миллер объясняет этот процесс с точки зрения формирования облаков: «Охлажденный воздух, смешиваясь с теплым и влажным воздухом в салоне, опускается в нижнюю часть кабины. И если воздух в салоне содержит достаточно большое количество водяного пара, что характерно для определенных летних дней, может образоваться облако. Активация системы кондиционирования в начале полета является наиболее вероятной причиной этого явления» [6]. Таким образом, анализ причин появления влажности указывает на прямую зависимость от работы систем климат-контроля воздушного судна и особенностей температурно-влажностного режима окружающей среды.

Система охлаждения самолета, аналогично домашнему кондиционеру, спроектирована для снижения влажности воздуха, поскольку избыточная влага может нанести вред компонентам воздушного судна. По мере циркуляции туманообразного воздуха через системы самолета он быстро охлаждается и осушается, что объясняет кратковременность наблюдавшегося явления — обычно не более минуты. Критически важно отметить, что данный процесс не приводит к образованию крупных капель воды, способных выпадать в виде осадков на пассажиров или оборудование, что могло бы представлять дополнительный риск для электрических систем воздушного судна.

Следует подчеркнуть, что появление кабинного тумана не наблюдается на каждом рейсе и выраженно зависит от климатических условий в аэропорту отправления. Согласно информации от представителей авиакомпаний, «облако или туман, с которым могут столкнуться пассажиры на борту воздушного судна, представляет собой просто формирование капель воды в результате встречи воздушных масс двух различных температур. Например, эти облака капель воды можно наблюдать во время летних операций, когда прохладный воздух из системы кондиционирования воздушного судна сталкивается с горячей и влажной средой в салоне» [6]. Данный аспект является важным при анализе причин появления влажности в воздушном судне и должен учитываться при проектировании систем вентиляции и кондиционирования, чтобы обеспечить комфорт пассажиров и предотвратить нежелательные последствия повышенной влажности для конструкции самолета.

Экономическое обоснование глубокого анализа причин появления влаги в воздушном судне очевидно: понимание источников и механизмов возникновения влаги позволяет разработать превентивные меры, предотвращающие дорогостоящие ремонты конструкции. Снижение массы самолета через эффективный контроль влажности напрямую влияет на топливную эффективность, обеспечивая существенную экономию в процессе эксплуатации. Комплексный анализ причин появления влаги критически важен для безопасности полетов, так как предупреждает структурную деградацию материалов и отказы бортовых систем [5].

**Заключение.** Проведенное исследование показало, что проникновение влаги в конструкции воздушного судна представляет собой многогранную проблему, обусловленную сочетанием климатических условий, особенностей конструкции, свойств материалов и режима эксплуатации. Цель работы — системный анализ причин возникновения влажности и ее влияния на техническое состояние воздушного судна — была достигнута благодаря комплексному подходу, включающему физические, эксплуатационные и материаловедческие аспекты.

Выявлено, что использование композитных материалов усиливает уязвимость конструкций к воздействию влаги, что требует переосмысления подходов к выбору материалов и проектированию узлов. Также отмечена значительная роль климатических систем, которые не только регулируют микроклимат салона, но и могут косвенно способствовать образованию влаги при определенных внешних условиях.

Практическая значимость работы заключается в возможности применения её результатов при разработке превентивных мер для предотвращения коррозии, снижения массы конструкции за счёт контроля влажности, повышения топливной эффективности и общей надежности воздушного судна. В перспективе требуется углубленное изучение новых влагостойких материалов, совершенствование систем вентиляции и создание интеллектуальных систем мониторинга влажности, способных своевременно предотвращать её накопление.

### Список литературы

1. Shen CH, Springer GS. Effects of Moisture and Temperature on the Tensile Strength of Composite Materials. *Journal of Composite Materials*. 1977;11(1):2–16. <https://doi.org/10.1177/002199837701100102>
2. Mikols WJ, Seferis JC, Apicella A, Nicolais L. Evaluation of Structural Changes in Epoxy Systems by Moisture Sorption-Desorption and Dynamic Mechanical Studies. *Polymer Composites*. 1982;3(3):118–124. <https://doi.org/10.1002/pc.750030304>

3. Fraga AN, Frulloni E, de la Osa O, Kenny JM, Vázquez A. Relationship between Water Absorption and Dielectric Behaviour of Natural Fibre Composite Materials. *Polymer Testing*. 2006;25(2):181–187. <https://doi.org/10.1016/j.polymertesting.2005.11.002>
4. EASA. *Easy Access Rules for Acceptable Means of Compliance for Airworthiness of Products, Parts, and Appliances. AMC 20-29 Composite Aircraft Structure. Annex II of July 26, 2010 to ED Decision 2010/003/R of 19/07/2010*. URL: <https://www.easa.europa.eu/mt/downloads/1698/en> (accessed: 20.06.2025).
5. King RJ, Basuel JC. Measurement of Basis Weight and Moisture Content of Composite Boards Using Microwaves. *Forest Products Journal*. 1993;43(9):15–22. URL: <http://europepmc.org/abstract/AGR/IND20372382> (accessed: 20.06.2025).
6. Cabin Humidity Pegasus Airlines. URL: <https://www.flypgs.com/en/travel-glossary/cabin-humidity?ysclid=mca58dd082364907> (accessed: 20.06.2025).

*Об авторах:*

**Абдуллахи Алию Сулейман**, магистрант кафедры «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и наземного оборудования» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [abdullahiibnsuleiman1@gmail.com](mailto:abdullahiibnsuleiman1@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](mailto:elevicma@mail.ru)

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.**

**About the Authors:**

**Abdullahi A. Suleiman**, Master's Degree Student of the Technical Operation of Aircraft and Ground Equipment Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [abdullahiibnsuleiman1@gmail.com](mailto:abdullahiibnsuleiman1@gmail.com)

**Elena V. Malaya**, Cand.Sci. (Engineering), Associate Professor of the Technical Operation of Aircraft and Ground Equipment Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [elevicma@mail.ru](mailto: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 331.42, 331.45

### Анализ условий и охраны труда по результатам специальной оценки условий труда, как первый шаг к обеспечению безопасных условий труда на предприятии

А.В. Нихаева, М.Л. Румянцев

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

#### Аннотация

Автор исследования анализирует условия труда на Ростовской ТЭЦ-2, установив, что 50 % сотрудников работают во вредных условиях, с превышением норм по химическим веществам и шуму. Целью работы является выявление неблагоприятных факторов и разработка мер по их уменьшению. Рекомендуются организационные, технические и санитарно-гигиенические мероприятия для улучшения охраны труда. Результаты подчеркивают важность системы управления охраной труда и оценки профессиональных рисков. Выводы могут стать основой для улучшения условий труда не только на данном предприятии, но и на других с аналогичными проблемами, помогая повысить безопасность работников.

**Ключевые слова:** охрана труда, специальная оценка условий труда, вредные производственные факторы, факторы трудового процесса, факторы производственной среды

**Для цитирования.** Нихаева А.В., Румянцев М.Л. Анализ условий и охраны труда по результатам специальной оценки условий труда, как первый шаг к обеспечению безопасных условий труда на предприятии. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(6):23–27.

### Analysis of Working Conditions and Occupational Safety Based on the Results of a Special Assessment of Working Conditions as the First Step to Ensuring Safe Working Conditions at an Enterprise

Alena V. Nikhaeva, Mikhail L. Rumyantsev

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

#### Abstract

Upon analysis of working conditions at the Rostov Combined Heat and Power Plant No. 2, the author had revealed that 50% of employees were working in hazardous conditions, with chemical and noise levels exceeding safety standards. The aim of the study was to identify adverse factors and develop measures to mitigate them. Organisational, technical and sanitary measures were recommended to improve occupational safety. The research results confirmed the importance of implementing an occupational safety management and risk assessment system. The findings can serve a basis for improving working conditions not only at this enterprise but also at the other enterprises facing similar problems, thus, can help to enhance safety of the employees.

**Keywords:** occupational safety, special assessment of working conditions, harmful occupational factors, work process factors, working environment factors

**For Citation.** Nikhaeva AV, Rumyantsev ML. Analysis of Working Conditions and Occupational Safety Based on the Results of a Special Assessment of Working Conditions as the First Step to Ensuring Safe Working Conditions at an Enterprise. *Young Researcher of Don*. 2025;10(6):23–27.

**Введение.** Согласно данным российского статистического ежегодника, опубликованного Федеральной службой государственной статистики (Росстат) в 2023 году [1], численность лиц с впервые установленным профессиональным заболеванием (отравлением) к 2022 году по сравнению с 2000 годом уменьшилась с 9280 до 3530, то есть почти в три раза. Аналогичная положительная тенденция наблюдается и относительно числа пострадавших при несчастных случаях на производстве с утратой трудоспособности на один рабочий день и более, а также со смертельным исходом: с 48000 человек в 2010 году до 20326 в 2022 году. Тем не менее, судя по приведённым статистическим данным, проблема обеспечения безопасных условий труда остаётся актуальной и в наши дни.

Удельный вес работников, занятых на работах с вредными и(или) опасными условиями труда в сфере обеспечения электрической энергией, газом и паром, а также кондиционированием воздуха в 2022 году составил 32,1 % от общей численности работников этого вида экономической деятельности [1]. В связи с этим целью данного исследования является анализ состояния условий и охраны труда на Ростовской ТЭЦ-2 и выработка мер, направленных на их улучшение. Основное предназначение предприятия с установленной электрической мощностью 200 МВт (800 Гкал/час) — это производство и дальнейшая поставка абонентам горячей воды, тепловой и электрической энергии.

Если опираться на нормативно-правовую базу, то в области охраны труда вопрос сохранения жизни и здоровья работников является приоритетным направлением государственной политики Российской Федерации [2]. Кроме того, обозначено требование [2], адресованное работодателю, согласно которому последний обязан обеспечить создание системы управления охраной труда (СУОТ), поддерживать её в рабочем состоянии и вести постоянную работу по её совершенствованию. Таким образом, СУОТ, реализуя поставленные цели в области охраны труда, включает в себя и объединяет элементы, которые, в свою очередь, устанавливают соответствующие процедуры, обуславливающие руководство охраной труда на предприятии. Каждой процедуре соответствует определённый набор мероприятий, приводящих к ожидаемому результату. Одним из таких мероприятий является выявление вредных и(или) опасных факторов (ВОФ) производственной среды и трудового процесса, что реализуется в рамках проводимой раз в пять лет специальной оценки условий труда (СОУТ). Благодаря её результатам появляется возможность дать объективную оценку существующим условиям труда на каждом конкретном предприятии, скорректировать политику в области охраны труда и принять меры, направленные на повышение эффективности работы СУОТ, а значит, и на обеспечение безопасных условий труда в организации.

**Основная часть.** Основными производственными подразделениями и объектами Ростовской ТЭЦ-2 являются: группа по эксплуатации котлотурбинного оборудования (ГЭКТО), участок тепломеханического и топливотранспортного оборудования; участок электротехнического оборудования (УЭТО); участок водоподготовки и воднохимического режима (УВП и ВХР); группа по эксплуатации химического оборудования; группа материально-технического обеспечения; химическая лаборатория; газораспределительный пункт (ГРП); компрессорная. В 2022 году на рассматриваемом предприятии была проведена СОУТ, результаты которой отражены на рис. 1, 2 и 3, где визуализирована информация о количестве рабочих мест (РМ) с установленными итоговыми классами условий труда (КУТ) относительно структурных подразделений Ростовской ТЭЦ-2 и численности сотрудников, работающих на этих местах в процентном соотношении.

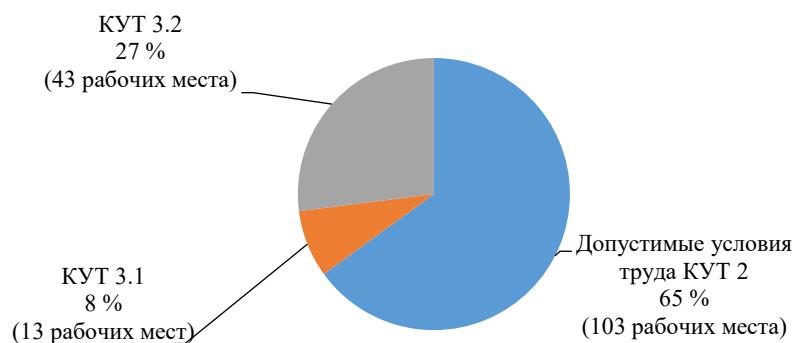


Рис. 1. Распределение количества РМ по классам условий труда на Ростовской ТЭЦ-2

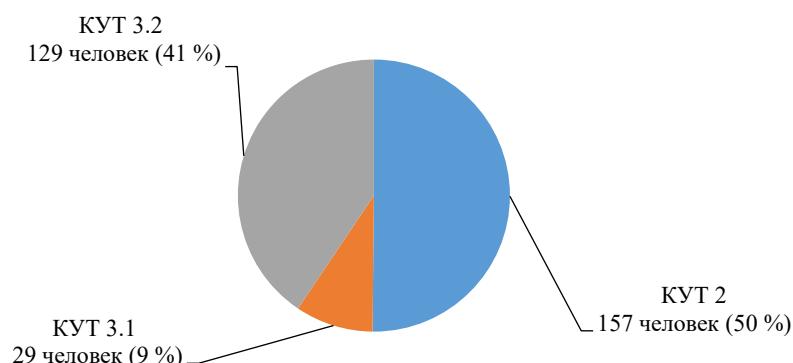


Рис. 2. Распределение численности работников по классам условий труда на Ростовской ТЭЦ-2

Как видно из диаграмм, представленных на рис. 1 и 2, 50 % сотрудников предприятия работают во вредных условиях, при этом доля рабочих мест с такими условиями труда составляет лишь 35 % от общего числа.

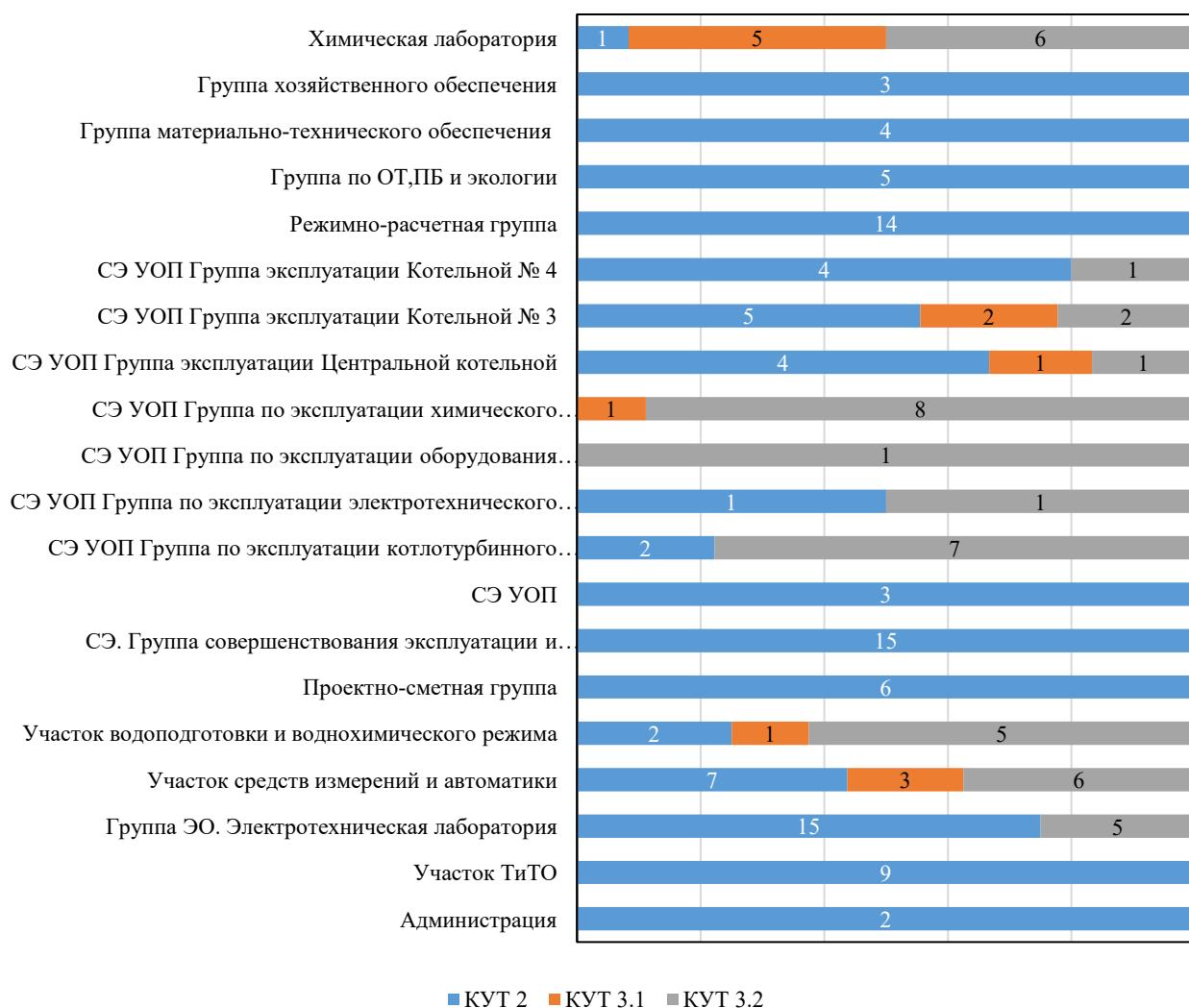


Рис. 3. Распределение рабочих мест с установленными КУТ по структурным подразделениям Ростовской ТЭЦ-2

Анализ диаграммы, представленной на рис. 3, показывает, что из 20 подразделений предприятия в 9 установлены допустимые условия труда. В 4 подразделениях, помимо допустимых, выявлены также вредные условия труда с КУТ 3.2. В 5 подразделениях имеются рабочие места со всеми установленными в ходе СОУТ классами условий труда: 2, 3.1 и 3.2. В двух подразделениях зафиксировано отсутствие допустимых условий и наличие вредных — это группа по эксплуатации оборудования тепловой автоматики (КУТ 3.2) и группа по эксплуатации химического оборудования (КУТ 3.1 и 3.2). Следует отметить, что в этих двух подразделениях, кроме шума и тяжести трудового процесса, характерных для основной массы рабочих мест Ростовской ТЭЦ-2 с вредным классом условий труда, был идентифицирован химический фактор производственной среды, оказывающий негативное воздействие на персонал.

Более подробно рассмотрим условия труда в группе по эксплуатации химического оборудования. На данном участке СОУТ проводилась на рабочих местах начальника смены, аппаратчика химвodoочистки электростанции 3 разряда, аппаратчика химвodoочистки электростанции 4 разряда, аппаратчика химвodoочистки электростанции 5 разряда, аппаратчика по приготовлению химреагентов 3 разряда, аппаратчика по приготовлению химреагентов 4 разряда, оператора хлораторной установки 4 разряда, слесаря по обслуживанию оборудования электростанций 4 разряда, лаборанта химического анализа 3 разряда. В результате были идентифицированы такие ВОФ, как химический, шум и неионизирующее излучение, а также определена тяжесть трудового процесса. Следует отметить, что на рабочем месте начальника смены отсутствует химический фактор, а на рабочем месте лаборанта отсутствует фактор неионизирующего излучения.

Согласно протоколу оценки химического фактора, на всех рабочих местах рассматриваемой группы по эксплуатации химического оборудования, кроме рабочего места оператора хлораторной установки 4 разряда, было выявлено превышение по концентрации серной кислоты (1.3 мг/м<sup>3</sup> при норме 1 мг/м<sup>3</sup>) и едких щелочей (0.8 мг/м<sup>3</sup> при норме 0.5 мг/м<sup>3</sup>). Также было зафиксировано превышение по эффекту суммации от множественного воздействия хлора, серной кислоты и едких щелочей (2,98 при норме 1). На рабочем месте оператора хлораторной установки 4 разряда установлено превышение по концентрации хлора (1.1 мг/м<sup>3</sup> при норме 1 мг/м<sup>3</sup>) и по эффекту суммации от множественного воздействия (1.9 при норме 1).

Все перечисленные вредные вещества обладают эффектом раздражения слизистых оболочек и кожи. При постоянном воздействии на персонал и их присутствии в рабочей зоне в количествах, превышающих установленные нормативы, они неизбежно приводят к развитию профессиональных заболеваний, прежде всего органов дыхания.

Согласно протоколу оценки шума, на всех рабочих местах данной группы уровень эквивалентного шума составляет 84 дБА при норме 80 дБА. Что касается шума, то даже незначительное превышение относительно установленных нормативных значений создает весомую нагрузку на нервную систему работников, особенно у персонала, занимающегося умственным трудом [3]. Длительное воздействие шума может привести не только к ухудшению слуха, но и к падению зрения, нарушению координации движений и влиянию на расход энергии, особенно при выполнении однотипных действий.

По протоколу оценки неионизирующего излучения, на всех рабочих местах данной группы не было выявлено превышения относительно установленных нормативных показателей. Уровень напряженности электрического поля составляет 2,22 кВ/м при норме 5 кВ/м, а уровень напряженности магнитного поля — 3,44 А/м при норме 1120 А/м. Поэтому по данному фактору на рабочих местах установлен КУТ 2 (допустимый).

В отношении протокола оценки тяжести трудового процесса на рабочих местах данной группы, кроме РМ слесаря по обслуживанию оборудования электростанций 4 разряда и начальника смены, было выявлено превышение по фактору рабочей позы, так как работники находятся в позе «стоя» 80 % рабочего времени при норме 60 %. На РМ слесаря по обслуживанию оборудования электростанций 4 разряда, помимо превышения по времени в позе «стоя», зафиксировано превышение количества наклонов более 30° (109 раз при норме до 100 раз).

Результаты СОУТ свидетельствуют о необходимости принятия решительных мер для улучшения состояния условий труда на предприятии. Начинать следует с организационных мероприятий. Для уменьшения тяжести трудового процесса, сокращения времени воздействия шума и времени контакта работников с вредными веществами необходимо откорректировать существующий распорядок трудового дня, т.е. организовать рациональный режим труда и отдыха. Безусловно, одних этих мер недостаточно, так как успех возможен только в том случае, когда помимо организационных мероприятий в полной мере реализуются и другие — технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические и т.д. Если опираться на положения приказа Минтруда России от 29.10.2021 г №771н [4], то на основе анализа результатов СОУТ можно рекомендовать проведение следующих мероприятий:

- устройство новых и (или) модернизация имеющихся вентиляционных систем, аспирационных и пылегазоулавливающих установок, как средств коллективной защиты (СКЗ) работников от воздействия химического фактора;
- совершенствование оборудования (реконструкция, замена), корректировка технологических процессов на рабочих местах для исключения или уменьшения до допустимых уровней воздействия шума, который присутствует практически на всех рабочих местах с вредными условиями и химического фактора;
- обеспечение работников, занятых на работах с вредными условиями труда, специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты (СИЗ), позволяющими снизить уровень тяжести трудового процесса.

**Заключение.** Анализ результатов СОУТ является лишь первым шагом, базой, с которой начинается управление охраной труда на Ростовской ТЭЦ-2, что позволяет принять превентивные меры, такие как обеспечение работников СИЗ и СКЗ. Далее необходимо проводить оценку уровней профессиональных рисков, которая может дать ответы на вопросы о возможных событиях, их причинах, последствиях, вероятности возникновения и факторах, влияющих на исход этих событий. Таким образом, для того чтобы сделать окончательные и бесспорные выводы об охране и условиях труда на предприятии, необходимо провести оценку профессиональных рисков. Для улучшения условий труда необходимо поэтапно и добросовестно реализовать все процедуры СУОТ. Только после этого можно говорить о ее эффективности и принятии взвешенных решений, оправданных с точки зрения затрат и выгод для работодателя. Планирование мероприятий по охране труда возможно как на долгосрочную, так и на краткосрочную перспективу.

### Список литературы

1. *Российский статистический ежегодник*. Москва: Росстат; 2023. 701 с.
2. *Трудовой кодекс Российской Федерации*. N 197-ФЗ от 30 декабря 2001 года (ред. от 07.04.2025). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/) (дата обращения: 28.09.2025).
3. Пушенко С.Л., Деундяк Д.В., Омельченко Е.В., Нихаева А.В., Пушенко А.С., Стасева Е.В. и другие. *Безопасность жизнедеятельности. Часть 2. Производственная санитария и гигиена труда*. Учебное пособие. Ростов-на-Дону: Ростовский государственный строительный университет; 2014. 164 с.
4. *Об утверждении Примерного перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их уровней*. Приказ Минтруда России N 771н от 29.10.2021. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_402380/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_402380/) (дата обращения: 28.09.2025).

### Об авторах:

**Алёна Владимировна Нихаева**, доцент кафедры «Производственная безопасность» Донского государственного технического университета (344003 Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [ecolog-1@mail.ru](mailto:ecolog-1@mail.ru)

**Михаил Львович Румянцев**, студент 4 курса кафедры «Производственная безопасность» Донского государственного технического университета (344003 Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [Hipster2257@yandex.ru](mailto:Hipster2257@yandex.ru)

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.**

### About the Authors:

**Alena V. Nikhaeva**, Associate Professor of the Industrial Safety Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [ecolog-1@mail.ru](mailto:ecolog-1@mail.ru)

**Mikhail L. Rumyantsev**, Fourth-Year Student of the Industrial Safety Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [Hipster2257@yandex.ru](mailto:Hipster2257@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 621.314.21

### Экономичный уход за трансформаторным маслом. Способы регенерации трансформаторного масла

Г.А. Лопатченко

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

#### Аннотация

В статье рассматриваются современные методы регенерации трансформаторных масел, обязательных для поддержания их эксплуатационных свойств и экономической эффективности. Стремление ответить на вопрос о том, какие методы регенерации являются наиболее эффективными и экономически обоснованными, стало основной целью исследования. Для достижения этой цели проведён анализ существующих методов, таких как физические, химические и физико-химические, изучены их преимущества и недостатки. В результате работы выявлено, что комбинирование нескольких подходов, включая применение биосорбентов, существенно повышает эффективность регенерации и снижает затраты. Полученные результаты важны для улучшения эксплуатационных характеристик трансформаторных масел, что делает статью полезной для специалистов в области энергетики.

**Ключевые слова:** трансформаторное масло, методы регенерации, адсорбция, биосорбент, примеси, силовой трансформатор

**Для цитирования.** Лопатченко Г.А. Экономичный уход за трансформаторным маслом. Способы регенерации трансформаторного масла. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(6):28–31.

### Cost-Efficient Approach to Maintenance of Dielectric Transformer Oil: Methods of Regeneration

Gleb A. Lopatchenko

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

#### Abstract

The article studies the modern methods of dielectric transformer oil regeneration necessary for maintaining its performance properties and cost-efficiency. The primary objective of the study was to determine the most relevant and cost-efficient regeneration methods. Therefore, the existing physical, chemical and physicochemical methods were analysed and their advantages and disadvantages were investigated. The study revealed the possibility to improve significantly the regeneration efficiency and reduce costs due to the combination of several approaches, including the use of biosorbents. These findings are important for improving the performance properties of transformer oils, therefore, the article could be of interest to the power industry specialists.

**Keywords:** dielectric transformer oil, regeneration methods, adsorption, biosorbent, impurities, power transformer

**For Citation.** Lopatchenko GA. Cost-Efficient Approach to Maintenance of Dielectric Transformer Oil: Methods of Regeneration. *Young Researcher of Don*. 2025;10(6):28–31.

**Введение.** Современные тенденции эксплуатации высоковольтного силового оборудования направлены на увеличение их технического ресурса, который существенно зависит от качества применяемого масла. В процессе обслуживания происходит повышение температуры, износ металла с поверхности деталей и поступление влаги из окружающего воздуха. Это приводит к старению масла: накапливаются примеси, происходит увлажнение, окисление и другие физико-химические изменения. Однако регулярная замена отработанного масла на новое представляет собой надежный, но далеко не экономичный процесс. Это также негативно сказывается на сокращении нефтяных ресурсов в стране в целом.

Цель данной работы заключается в анализе действующих методов регенерации масел, а также в выявлении основных недостатков для возможного комбинирования.

**Основная часть.** Прежде чем приступить к восстановлению свойств, трансформаторное масло защищают от окисления и увлажнения различными способами. Сначала проводится осмотр маслонаполненного оборудования на предмет течи и уровня масла. Затем, в соответствии с ГОСТ, отбирается масло в зависимости от времени его эксплуатации и уровня напряжения.

Одним из распространенных решений является установка фильтров на трансформаторе (рис. 1). Фильтрация может осуществляться при помощи силикагеля, который поглощает влагу и очищает масло перед попаданием в расширитель. В современное время применяется также термосифонные фильтры, основанные на разнице плотности, наряду с маслаочистительными системами. Преимуществом фильтров является их способность восстанавливать гидравлические свойства без необходимости демонтажа. Кроме того, для защиты масла используется азотная атмосфера, что снижает вероятность его контакта с воздухом. Однако эксплуатация азотных резервуаров также имеет свои недостатки. Как последний способ защиты применяется пленка, которая основана на герметизации масла трансформатора подвижной пленкой, помещаемой в расширитель.

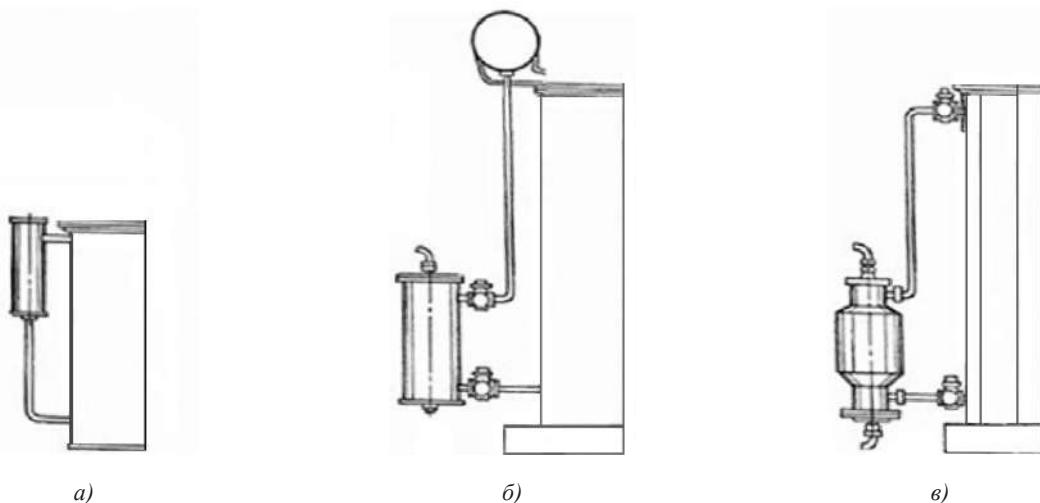


Рис. 1. Примеры расположения термосифонных фильтров на трансформаторах [1]:

*а* — присоединение без промежуточных кранов; *б* — присоединение через спускной патрубок расширителя; *в* — присоединение посредством фланцев на кожухе

Такие решения защиты трансформаторного масла объединяет расширитель трансформатора. Именно через него происходит охлаждение основного оборудования. Однако, несмотря на такие «защиты», масло всё равно окисляется и теряет свои свойства, поэтому далее необходимо осуществлять его регенерацию.

Регенерация масел является экономически рентабельной отраслью хозяйства. При правильной организации процесса стоимость восстановительных масел на 40–70 % ниже стоимости свежих масел при практически одинаковом качестве [2]. В последние годы наблюдается рост разнообразия методов восстановления свойств трансформаторного масла. Основными примерами средств обнаружения являются химический метод, физический метод и физико-химический метод.

**Химический метод** основывается на смешивании определённого реагента с объектом исследования. В результате такого взаимодействия уничтожаются частицы какого-либо вещества, что делает данный процесс необратимым. При введении  $H_2SO_4$  в масло образуется дисперсионная среда, после чего происходит полимеризация и окисление загрязняющих веществ. В масле происходит деление на две фазы: верхняя фаза — кислое масло, содержащее непредельные углеводороды, и нижняя фаза — кислый гудрон, включающий продукты реакции, избыток кислоты и механически увлечённое масло. Однако эта очистка не обеспечивает удаления полициклических аренов и высокотоксичных соединений хлора. Для повышения эффективности очистки следующим этапом добавляют щелочную кислоту, чаще всего тринатрий-фосфат или кальцинированную соду. Щёлочь взаимодействует только с органическими кислотами — продуктами старения, в результате чего образуются натриевые соли — мыла, которые легко растворяются в горячей воде. Завершающим этапом является отстой масла. Важно соблюдать технологические условия, использовать специальное оборудование и обеспечивать тесный контакт масла с воздухом при перемешивании. Также следует учитывать концентрации щелочей и температуры во избежание гидролиза или эмульсии.

**Физический метод** охватывает такие процессы регенерации, которые не затрагивают примеси на молекулярном и атомном уровнях, например, механические примеси, такие как смолистые, асфальтообразные и коксообразные вещества, микрокапли воды, углеводороды и прочее. Часто применяются методы отстойки, сепарации, фильтрации и отгонки горючего [2]. Масла проходят через теплообменные и массообменные процессы, обрабатываются в силовом поле с использованием гравитационных, центробежных, а реже электрических, магнитных и вибрационных сил [3].

Наиболее прост и дешев **метод отстаивания**. Эта процедура часто является начальным этапом в процессе комбинирования, но может использоваться и самостоятельно. Суть метода заключается в уравнении Стокса: скорость осаждения частиц зависит от их размеров, удельного веса и абсолютной вязкости. Метод базируется на химических определениях, согласно которым масло представляет собой дисперсионную среду, а примеси — дисперсную фазу. Несмотря на свою простоту, этот метод имеет множество недостатков, поскольку его эффективность зависит от размера примесей, интенсивности осаждения и свойств дисперсионной среды, что в свою очередь влияет на длительность процесса.

**Фильтрация** подразумевает удаление механических примесей и смолистых соединений путём пропускания масла через фильтры с сетчатыми или пористыми перегородками [4]. Главные преимущества этого метода заключаются в простоте конструкции и безопасности эксплуатации. Для создания фильтров используются разные материалы: ткани, бумага, металлические и пластиковые сетки. Однако всё чаще применяются полимерные материалы. Самоочищающиеся фильтры демонстрируют высокую эффективность, но в лабораторных условиях такой конструкции нет смысла.

**Метод центрифугирования**, основанный на высокой скорости вращения, эффективно разделяет трансформаторное масло с твёрдыми веществами. Этот способ является наиболее производительным для удаления механических частиц и воды, а также основан на разделении химических сред и фаз. В зависимости от свойств масла и степени загрязнения настраивается частота центрифуги и диаметр частиц цеолита. Однако большие затраты на такое оборудование представляют собой основной недостаток данного метода регенерации.

**Физико-химические методы** нашли широкое применение и включают в себя удаление неуглеводородных компонентов масла при помощи коагулянтов (метод коагуляции) либо контактными методами (адсорбция, ионно-обменная очистка). Процесс коагуляции зависит от количества вводимого коагулянта, продолжительности его контакта с маслом, температуры и эффективности перемешивания. Обычно продолжительность коагуляции составляет 20–30 минут, после чего можно очищать масло от крупных загрязнений с помощью отстаивания, центробежной очистки или фильтрации [4]. Ионно-обменный процесс происходит благодаря обмену ионов между раствором и растворителем. Большим минусом этого метода является его несовместимость с веществами, такими как нейтральные смолы или асфальтены. Для очистки применяется контактная очистка, где масло пропускается через сорбент. Адсорбционная очистка подразумевает использование адсорбентов, которые удерживают загрязняющие продукты на своей поверхности [5]. В качестве адсорбента чаще всего используется силикагель, что делает этот метод дорогостоящим. Применение адсорбента в движущемся слое позволяет осуществлять процесс непрерывно без остановок на замену.

Эффективность очистки масла от воды или механических примесей зависит от каждого метода регенерации. Адсорбционная очистка является наиболее эффективной для удаления влаги, но менее эффективна для технических примесей. Традиционная комбинация очистки масла включает отстаивание, адсорбцию и центробежную сепарацию. Однако важным нововведением является применение биосорбентов для адсорбции, что значительно увеличивает экономическую выгоду. Сложности, связанные с восстановлением адсорбентов, требуют дополнительного оборудования и покупки редких химических материалов. Применение адсорбентов, созданных из доступных природных материалов, обладающих большой адсорбционной способностью, предоставляет значительные преимущества. Глины различного химического состава обладают отбеливающими свойствами, однако их адсорбирующая способность зависит от структуры адсорбента. Используются также трепел из Зикеевского месторождения, бокситы и цеолиты, которые не уступают синтетическим материалам по качеству.

**Заключение.** В рамках данной научной работы рассмотрены основные методы восстановления свойств масла и экономическая выгода каждого из них. Необходимо анализировать известные и новые методы, позволяющие выявить наиболее эффективные подходы для обеспечения надежности и безопасности.

Рекомендации по выбору метода регенерации масла включают комбинированный метод очистки отработанного трансформаторного масла с применением сорбции на биосорбенте. Такой подход обеспечивает экономическую выгоду и увеличивает срок службы трансформаторного масла. Режимы работы свежих масел разнообразны, поэтому выбор оптимального метода регенерации требует аналитического подхода. Использование мобильных установок обеспечивает очистку на месте эксплуатации трансформатора и облегчает удаление воды и механических примесей.

#### Список литературы

1. Белецкий О.В., Лезнов С.И., Филатов А.А. *Обслуживание электрических подстанций*. Москва: Энергоатомиздат; 1985. 333 с.
2. Липштейн Р.А., Шахнович М.И. *Трансформаторное масло*. 3-е изд., перераб. и доп. Москва: Энергоатомиздат; 1983. 68 с.

3. Юсупов Д.Т., Ботиров А.Н., Рузиев С.Б. Эффективность существующих методов регенерации трансформаторного масла. *Молодой учёный*. 2017;(24):227.
4. Рылякин Е.Г., Волошин А.И. Очистка и восстановление отработанных масел. *Молодой учёный*. 2015;1(81):92.
5. Орипов С.Т., Тураева Х.Т. Теоретические основы адсорбционной очистки масел. *Вопросы науки и образования*. 2017;3(4):40–41.
6. Шашкин П.И., Брай И.В. *Регенерация отработанных нефтяных масел*. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Химия; 1970.

**Об авторе:**

**Глеб Андреевич Лопатченко**, магистрант кафедры «Цифровые технологии и платформы в электроэнергетике» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [gleb.lopatchenko.04@mail.ru](mailto:gleb.lopatchenko.04@mail.ru)

**Конфликт интересов:** автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.**

**About the Author:**

**Gleb A. Lopatchenko**, Master's Degree Student of the Digital Technologies and Platforms in the Electric Power Industry Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [gleb.lopatchenko.04@mail.ru](mailto:gleb.lopatchenko.04@mail.ru)

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

**The author has read and approved the final manuscript.**

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 681.518.3

### Анализ существующих систем мониторинга состояния пчелосемей

**В.В. Ющенко**

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

#### Аннотация

Рассмотрено текущее состояние проблемы автоматизации пасек: ручные осмотры ульев отнимают время, а до 90 % меда в России получают личные подсобные хозяйства. Исследуется вопрос: какие системы мониторинга пчелосемей доступны и перспективны; гипотеза — сочетание звукового, температурного, влажностного, весового и визуального контроля обеспечивает наиболее полную диагностику. Проведен обзор коммерческих решений (АПИПУЛЬС, Beefutures Onibi, i-bee) с описанием комплектации, способов связи и особенностей (автономность, ИИ-анализ, LORA). Выявлено, что автономные датчики наиболее распространены, а ИИ и компьютерное зрение — перспективное, но пока дорогое направление. Результаты важны для выбора доступных будущих решений.

**Ключевые слова:** пчелосемья, автоматизация пасеки, умная пасека, система мониторинга, показатели жизнедеятельности пчел, автоматический улей, слежение

**Для цитирования.** Ющенко В.В. Анализ существующих систем мониторинга состояния пчелосемей. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(6):32–35.

### Analysis of the Existing Bee Colony Monitoring Systems

**Vladislav V. Yushchenko**

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

#### Abstract

The article studies the status quo of automation at the apiaries: manual inspections of the hives are time-consuming, whereas up to 90% of honey in Russia is produced by private households. The bee colony monitoring systems have been studied to define the available ones and their prospects for the future. The hypothesis about possibility to ensure the most comprehensive diagnostics by combining sound, temperature, humidity, weight, and visual monitoring has been analysed. The solutions available on the market (APIPULSE, Beefutures Onibi, i-bee) have been reviewed including description of their configurations, communication methods, and features (autonomy, AI analysis, LoRa). It has been found that autonomous sensors are the most widespread solution, whereas AI and machine vision are future-oriented ones, but expensive yet. The results are important for selecting the available future solutions.

**Keywords:** bee colonies, automation of an apiary, smart apiary, monitoring system, bee life activity indicators, automatic hive, tracking

**For Citation.** Yushchenko VV. Analysis of the Existing Bee Colony Monitoring Systems. *Young Researcher of Don*. 2025;10(6):32–35.

**Введение.** По данным Росстата, в России насчитывается около 110 тысяч пчеловодческих хозяйств. Важная особенность российского пчеловодства — до 90 % всего меда получают в личных подсобных хозяйствах (ЛПХ), а не на крупных промышленных пасеках [1]. Владельцы ЛПХ уделяют большое внимание качественному разведению пчёл, стремясь получить максимум выгоды с малого числа ульев. Проблема заключается в поддержании высокого качества — для этого требуется правильно подобрать технологию ухода за семейством, что достигается постоянным анализом и визуальным осмотром каждым пчеловодом каждого улья изнутри, на что уходят значительное время.

Одним из решений является автоматизация пасек — внедрение систем мониторинга состояния пчелосемей, позволяющее сократить частоту ручных осмотров и освободить пчеловода для других важных задач. Цель работы — обзор существующих на рынке систем мониторинга пчелосемей с кратким описанием конструкции и особенностей каждого решения, что позволит определить доступные сейчас варианты и перспективные направления развития в этой области.

**Основная часть.** Прежде чем переходить к обзору систем мониторинга, необходимо установить, совокупность каких показателей даёт наиболее полное представление о состоянии пчелосемьи. В первую очередь это диагностика по звуку: в летний период по акустике можно различить этапы жизни улья — спокойное состояние, вентиляцию, пение матки и т.д.; в период зимовки по звуковому фону выявляют недостаток корма, заболевания пчёл, повышение влажности и другие неблагополучия. Для комплексного мониторинга целесообразно также измерять температуру в улье — повышенная температура при зимовке сигнализирует о беспокойстве пчёл. Не менее важна влажность — её изменения также могут быть тревожным признаком [2].

#### Системы мониторинга состояния пчелосемей, представленные на рынке

Наиболее известные разработчики — компании АПИПУЛЬС, Beefutures и i-bee.

##### АПИПУЛЬС (Россия)

Система АПИПУЛЬС, представленная в [3], в максимальной комплектации включает блок управления с LTE-модемом и SIM-картой, встроенный аккумулятор и солнечную батарею, датчики звука, температуры, влажности и переворота, а также беспроводные весы. Вся информация доступна в приложении на смартфоне или через web-интерфейс в виде удобных графиков и цифровых значений для анализа состояния пчелиных семей на контролируемой пасеке. Комплектация системы представлена на рис. 1.



Рис. 1. Комплект оборудования АПИПУЛЬС [4]

Особенности системы — независимость от сети 220В (хотя возможность подключения имеется), передача данных по Wi-Fi или LTE, а также наличие датчика переворота улья.

##### Beefutures (США)

Система Onibi от компании Beefutures, представленная в [5], включает универсальное дно с роботизированным входом в улей и встроенными датчиками веса, звука, температуры и влажности (рис. 2).



Рис. 2. Роботизированный вход в улей системы Onibi [6]

Ключевая особенность — применение компьютерного зрения с искусственным интеллектом для автоматического отслеживания поведения пчёл и их активности, что позволяет:

- измерять интенсивность кормления подсчётом отдельных пчёл;
- фиксировать ежедневные потери и выявлять случаи отравления;
- отслеживать фенологию пчёл (роение, учебные полёты и т.д.);
- обнаруживать злоумышленников, хищников и симптомы болезней;
- выявлять пыльцу и определять цветочное разнообразие.

#### i-bee (Украина)

Система i-bee, представленная в [7], обеспечивает контроль пасеки из любой точки мира. Принцип работы — установка базовой станции, фиксирующей погодные условия на пасеке и собирающей данные со всех датчиков в ульях по беспроводной сети LoRa; затем данные отправляются на смартфон владельца. Данный алгоритм показан на рис. 3.

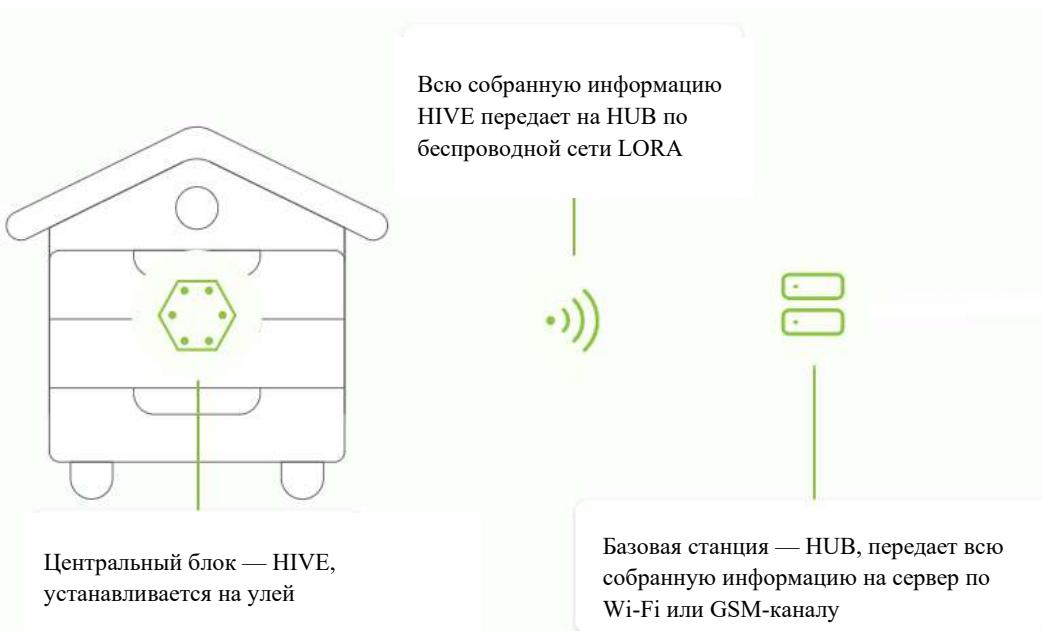


Рис. 3. Алгоритм передачи данных из улья [8]

Особенности системы — конструкция датчиков позволяет их установку на любые типы ульев и в любом положении — снизу, сбоку или сверху. Имеется возможность точного подсчёта пчёл, входящих и выходящих за определённый интервал времени. Отдельно отмечается автономность работы на встроенной батарее до 2 лет.

**Заключение.** В статье проведён анализ существующих на рынке систем контроля состояния пчелосемей, направленных на постоянное наблюдение за жизненными показателями пчёл и своевременное реагирование на изменения. По собранным данным, наиболее доступны и распространены автономные системы с датчиками температуры, влажности, звука, веса и наклона улья, отправляющие данные в реальном времени на телефон владельца. Актуальное направление развития — внедрение компьютерного зрения с искусственным интеллектом для получения более полного набора данных и их автоматизированной обработки, что повышает точность и качество информации для пчеловода. В то же время такие решения пока труднодоступны и дорогие для большинства российских пчеловодов в современных условиях.

#### Список литературы

1. В отрасли пчеловодства начнут действовать новые законы. URL: <https://svoefermerstvo.ru/svoemedia/articles/sladok-medok-v-2024-godu-pchelovodov-ozhidajut-izmenenija> (дата обращения: 15.05.2025).
2. Бикбаев Н.Н., Абдрахманов В.Х., Бикбаев Н.Н., Бадретдинов Б.Р. Система мониторинга состояния пчелосемей. В: *Труды двадцать третьей Всероссийской научной конференции студентов-физиков и молодых ученых*. Екатеринбург, 01–08 апреля 2017 года. Екатеринбург — Ростов-на-Дону: Издательство АСФ России; 2017. С. 382.
3. Система комплексного мониторинга и оповещения о здоровье пчелиных семей «АПИПУЛЬС». URL: <https://apipulse.ru/> (дата обращения: 16.05.2025).
4. «АПИПУЛЬС» комплект оборудования ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ПЛЮС. URL: <https://apipulse.ru/catalog/tproduct/406402609372-komplekt-oborudovaniya-oznakomitelnii-pl> (дата обращения: 16.05.2025).

5. Система цифрового управления пчеловодством «Onibi» от компании Beefutures. URL: <https://beefutures.io/technology/> (дата обращения: 16.05.2025).
6. Система Onibi Watch. URL: <https://beefutures.io/technology/#onibi-watch> (дата обращения: 16.05.2025).
7. Система мониторинга «i-bee». URL: <https://www.i-bee.net/ru/#systemibee> (дата обращения: 17.05.2025).
8. Принцип работы системы мониторинга «i-bee». URL: <https://www.i-bee.net/ru/#benefits> (дата обращения: 17.05.2025).

*Об авторе:*

**Владислав Викторович Ющенко**, магистрант Института перспективного машиностроения «Ростсельмаш» Донского государственного технического университета (344033, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [polnenskai@gmail.com](mailto:polnenskai@gmail.com)

**Конфликт интересов:** автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

*Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.*

*About the Author:*

**Vladislav V. Yushchenko**, Master's Degree Student of the Institute of Advanced Mechanical Engineering “Rostselmash”, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [polnenskai@gmail.com](mailto:polnenskai@gmail.com)

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

*The author has read and approved the final manuscript.*

## ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ



УДК 159.9

### Анализ предпочтений интернет-контента молодежи: психогенетические предикторы

Н.В. Сылка, А.А. Щетинин, Е.Г. Денисова

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

#### Аннотация

В работе рассматривается проблема выбора интернет-контента молодежью и возможная связь предпочтений с психогенетическими предикторами. Обозначены ключевые моменты анализа предпочтений интернет-контента молодежи и их связь с количеством аллелей М в полиморфных локусах генов BDNF (Val66Met) и COMT (Val158Met). Выявлена взаимосвязь между генетическими особенностями и предпочтениями в выборе интернет-контента.

**Ключевые слова:** интернет-контент, психогенетика, генетические предикторы, предпочтения, локус генов, полиморфизмы

**Для цитирования.** Сылка Н.В., Щетинин А.А., Денисова Е.Г. Анализ предпочтений интернет-контента молодежи: психогенетические предикторы. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(6):36-41.

**Финансирование.** Исследование проведено в рамках гранта РНФ (проект 22-78-10107 «Трансформации конструктивных и деструктивных стратегий информационного поведения молодежи в условиях роста геополитических рисков: психологические, психофизиологические и психогенетические предикторы»).

### Analysis of Internet Content Preferences of Young People: Psychogenetic Predictors

Nadezhda V. Sylka, Alexey A. Shchetinin, Ekaterina G. Denisova

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

#### Abstract

The article studies the problem of choosing Internet content by young people and the potential dependence of their preferences from the psychogenetic predictors. Key issues in analysing youth's Internet content preferences have been defined, and the relationship thereof with the number of M alleles in the polymorphic loci of the BDNF (Val66Met) and COMT (Val158Met) genes has been distinguished. A relationship between the genetic features and preferences in choosing Internet content has been identified.

**Keywords:** Internet content, psychogenetics, genetic predictors, preferences, gene locus, polymorphisms

**For Citation.** Sylka NV, Shchetinin AA, Denisova EG. Analysis of Internet Content Preferences of Young People: Psychogenetic Predictors. *Young Researcher of Don*. 2025;10(6):36-41.

**Funding Information.** The research was conducted in the frame of the Russian Science Foundation grant (project 22-78-10107 “Transformation of constructive and destructive strategies of young people behaviour in the information environment in the context of increasing geopolitical risks: psychological, psychophysiological and psychogenetic predictors”).

**Введение.** Современный мир характеризуется повсеместным проникновением интернета в различные сферы жизни, особенно среди молодежи. Интернет стал не только источником информации и инструментом для обучения, но и основным каналом коммуникации, развлечений и самовыражения. Однако широкое разнообразие контента и относительная анонимность создают риски, связанные с потреблением нежелательного или даже опасного контента. В этой связи понимание факторов, определяющих выбор интернет-контента молодежью, становится важной научно-практической задачей.

Актуальность темы обусловлена несколькими ключевыми факторами. Во-первых, интернет-контент оказывает существенное влияние на формирование мировоззрения, ценностей и социальных навыков молодежи. Негативный контент, содержащий сцены насилия, пропаганду наркотиков, деструктивные идеологии или материалы, связанные с экстремизмом, может оказывать деструктивное воздействие на психическое здоровье и поведение подростков и молодых людей [1]. Во-вторых, неконтролируемое и чрезмерное потребление определенного типа интернет-контента может привести к развитию интернет-зависимости, ассоциирующейся с повышенным риском депрессии, тревоги, социальной изоляции и снижением академической успеваемости [2]. В-третьих, понимание факторов, влияющих на выбор контента, необходимо для разработки эффективных образовательных и профилактических программ, направленных на формирование осознанного и безопасного поведения в интернете.

Традиционные подходы к изучению предпочтений интернет-контента фокусируются преимущественно на социально-психологических факторах, таких как возраст, пол, уровень образования, социальный статус, личностные особенности и влияние сверстников. Однако современные исследования все более акцентируют внимание на роли генетических факторов в формировании поведенческих характеристик, включая предпочтения в сфере развлечений и информации [3]. Психогенетика, изучающая взаимодействие генов и среды в формировании индивидуальных различий, предоставляет уникальные возможности для понимания генетических механизмов, лежащих в основе предпочтений интернет-контента.

Генетические факторы могут оказывать влияние на различные психологические черты, связанные с выбором определенного типа интернет-контента. Например, генетически обусловленные различия в уровне импульсивности могут влиять на склонность к потреблению сенсационного и рискованного контента. Склонность к поиску новизны, также имеющая генетическую компоненту, может быть связана с предпочтением экспериментального и нетрадиционного контента. Кроме того, генетические факторы могут опосредованно влиять на предпочтения контента через воздействие на когнитивные способности, такие как внимание, память и способность к критическому мышлению. В исследовании психогенетических предикторов основное внимание было уделено аллелю Met в генах BDNF и COMT. Полиморфизм Val66Met в гене BDNF и замена аллеля Val на Met ассоциируются с ухудшением нейропластичности, что может снижать способность нейронов адаптироваться к изменениям [4]. Кроме того, носители аллеля Met демонстрируют повышенную уязвимость к стрессу и увеличенный риск развития аффективных расстройств [5]. Полиморфизм Val158Met в гене COMT приводит к снижению активности фермента, что увеличивает уровень дофамина в префронтальной коре [6]. Это может влиять на когнитивные функции, включая рабочую память и исполнительные процессы, а также модулировать эмоциональную регуляцию [7].

Исследования показывают, что генетические факторы могут оказывать влияние на структуру и функционирование мозга, включая области, связанные с обработкой информации, принятием решений и регуляцией эмоций [8]. Эти нейробиологические различия могут определять индивидуальные различия в реакциях на различные типы интернет-контента. Например, люди с определенными генетическими вариантами могут быть более чувствительными к контенту, вызывающему сильные эмоциональные реакции, или более склонны к формированию зависимости от контента, стимулирующего систему вознаграждения мозга.

Цель исследования заключается в анализе предпочтений интернет-контента молодежи и их связи с количеством аллелей M в полиморфных локусах генов BDNF (Val66Met) и COMT (Val158Met). Основная часть. В исследовании приняли участие 100 человек (80 % девушек) в возрасте от 18 до 25 лет, все респонденты являются студентами ДГТУ. В ходе исследования применялись теоретический анализ научной литературы, психологическая диагностика (Шкала интернет-зависимости Чена, CIAS (в адаптации В. Л. Малыгина, К. А. Феклисова (2011); Опросник «Стратегии информационного поведения», Абакумова и др., 2015; Тест жизнестойкости Мадди (в адаптации Д. А. Леонтьева, Е. И. Рассказова (2006))). Для исследования генетических предикторов использовался метод молекулярно-генетического анализа. В качестве генов-кандидатов рассматривались генотипы генов, связанных с работой дофаминергической системы (COMT (Val158Met), BDNF (Val66Met)). Сбор генетического материала у испытуемых (букильного эпителия) для выделения геномной ДНК происходил непосредственно после завершения психологической диагностики, преимущественно в первой половине дня. Анализ ДНК был проведен методом аллель-специфической полимеразной цепной реакции (ПЦР) с детекцией в «реальном времени».

Методы математической статистики включали непараметрический критерий Крускала-Уолиса (в качестве апостериорного анализа использовалось попарное сравнение по методу Данна); статистический анализ данных осуществлялся с помощью программы «JASP 0.16.0». В ходе проведения исследования испытуемым были предложены задания, предполагающие разные формы взаимодействия с интернет-контентом их привычной социаль-

ной сети (вКонтакте; VK.com). Задания включали выбор наиболее привлекательного поста и поста, которым испытуемый мог бы поделиться на своей странице. Каждое задание данной группы включало 5 альтернатив материалов. Стимулы подбирались с учетом популярных (часто встречающихся) типов контента в социальной сети ВКонтакте. Всего было подобрано 120 примеров коммерческого, пользовательского, развлекательного, новостного и образовательного контента. Каждый тип задач второй группы был представлен 10 раз без дублирования стимульного материала.

В результате обработки количественных показателей ответов испытуемых в задачах определения предпочтений в выборе интернет-контента была составлена характеристика распределения предпочтений (рис. 1 и 2).



Рис. 1. Характеристика распределения предпочтений в выборе интернет-контента в выборке

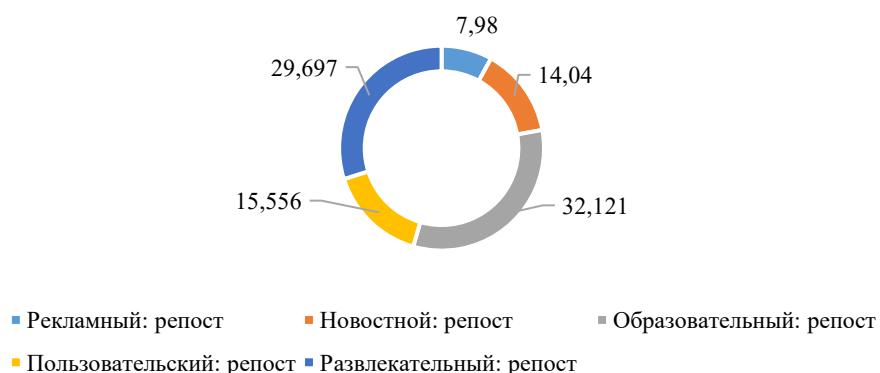


Рис. 2. Характеристика распределения предпочтений в выборе интернет-контента в выборке

Преобладающим контентом в исследовании легкости реализации выбора стали развлекательный и образовательный контент (выбор наиболее привлекательного поста), а также образовательный и развлекательный контент (выбор поста, который испытуемый мог бы ретранслировать).

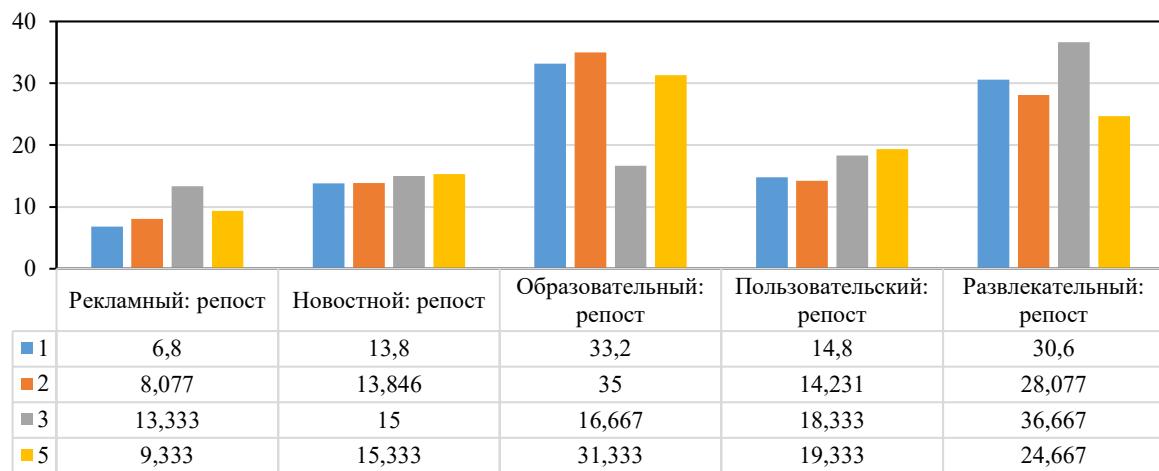


Рис. 3. Характеристика выбора предпочтений (ретрансляция записи на свою страницу) в зависимости от наличия аллеля M в локусе генов BDNF и COMT

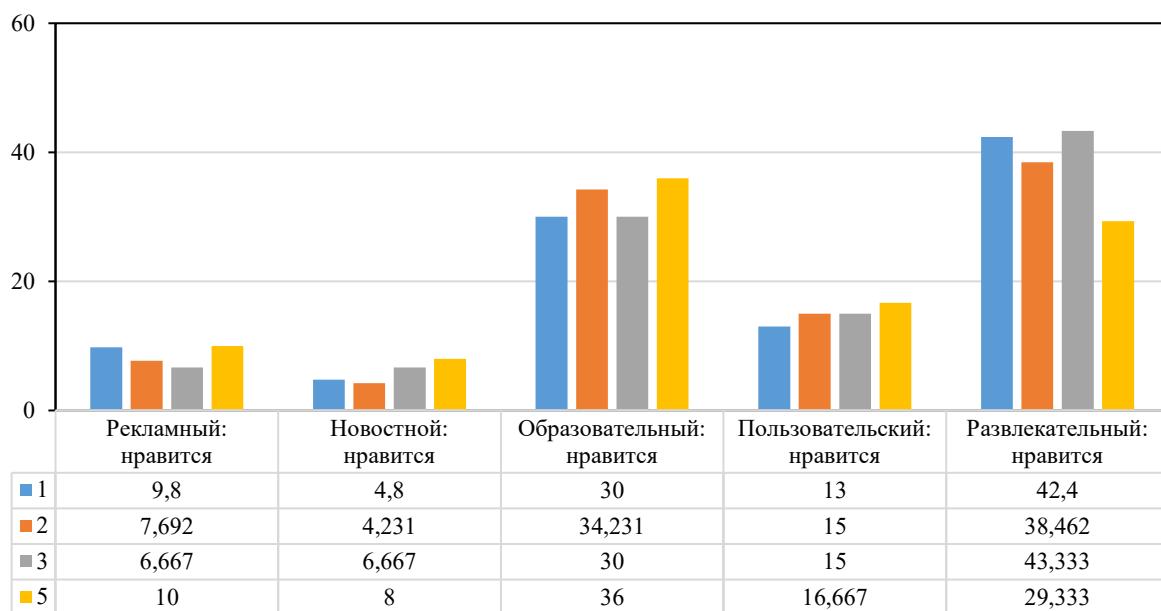


Рис. 4. Характеристика выбора предпочтений (выбор наиболее привлекательного поста) в зависимости от наличия аллеля M в локусе генов BDNF и COMT

Для проверки гипотезы о том, что предпочтения молодежи в интернет-контенте связаны с количеством аллелей M в полиморфных локусах генов BDNF (Val66Met) и COMT (Val158Met), выборка была разделена на пять групп. В первой группе был только один аллель Met из двух локусов генов, и в нее вошли 49 человек. Во второй группе содержались два аллеля Met из двух генов, в ней было 26 человек. В третьей группе находилось три аллеля Met, и в ней участвовали 6 человек. В четвертой группе было четыре аллеля Met, и в нее вошли пять человек. Пятую группу составили 15 человек — респонденты, у которых в полиморфных локусах генов BDNF (Val66Met) и COMT (Val158Met) аллель Met отсутствовал. Поскольку в четвертой группе было всего два человека, при дальнейшем анализе ее не учитывали.

Рассматривая характеристики выбора предпочтений в зависимости от наличия аллеля M в локусах генов BDNF и COMT (рис. 3 и 4), было показано, что наиболее заметные различия наблюдаются в выборе образовательного и развлекательного контента в условиях, когда респондент мог бы ретранслировать пост на свою страницу. Для носителей трёх аллелей M в генах BDNF и COMT характерен меньший выбор образовательных постов по сравнению с другими респондентами. Напротив, при выборе развлекательного контента наблюдается обратная ситуация: респонденты из третьей группы выбирали данный тип контента чаще остальных.

В ситуации выбора наиболее привлекательного поста проявляется аналогичный эффект, однако следует отметить, что респонденты первой и третьей группы демонстрируют схожие результаты в выборе предпочтений как в образовательном, так и в развлекательном контенте.

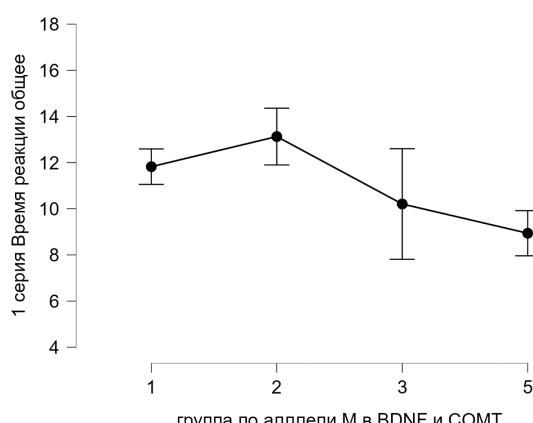


Рис. 4. Характеристика времени реакций в задачах на реализацию выбора при восприятии различных видов интернет-контента  
(Kruskal-Wallis Test  $F = 2,024$ ;  $p = 0,116$ ; Dunn's Post Hoc Comparisons (2-5)  $p = 0,025$ )

Далее был проанализирован временной отклик в задачах на выбор при восприятии различных видов интернет-контента (рис. 4). В ходе общего анализа было показано, что существует достоверное различие в скорости реакции среди респондентов (2–5 при  $p < 0,05$ ). Мы также обнаружили, что скорость реакции ниже у носителей аллельных вариантов с двумя аллелями M (Met/Met по COMT или по BDNF, а также Val/Met вариантам как в COMT, так и в BDNF). В свою очередь, у респондентов, у которых аллель M не был обнаружен, скорость реакции была выше.

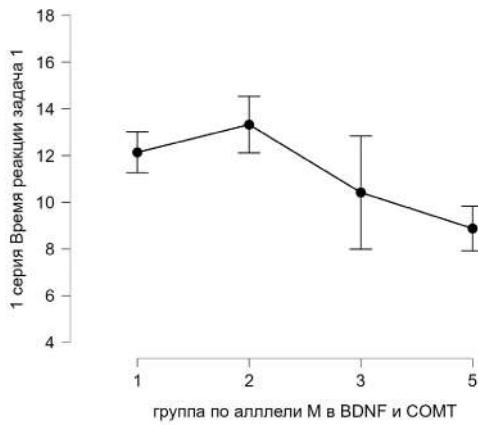


Рис. 5. Характеристика времени реакций в задачах на реализацию выбора привлекательного поста (Kruskal-Wallis Test  $F = 2,017$ ;  $p = 0,117$ ; Dunn's Post Hoc Comparisons (2–5)  $p = 0,022$ )

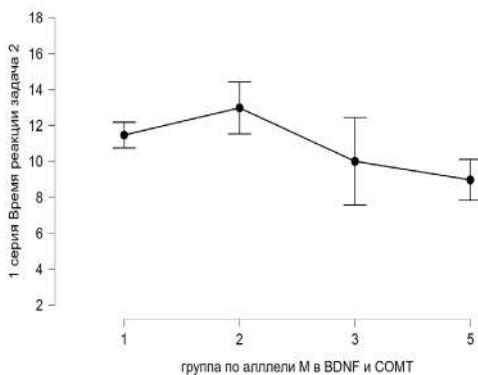


Рис. 6. Характеристика времени реакций в задачах на реализацию выбора контента для ретрансляции (Kruskal-Wallis Test  $F = 1,685$ ;  $p = 0,177$ ; Dunn's Post Hoc Comparisons (2–5)  $p = 0,049$ )

Далее представлен анализ времени реакции в задачах на выбор привлекательного поста (задача 1) (рис. 5) и контента, который респондент мог бы ретранслировать на свою страницу (задача 2) (рис. 6). Общий анализ показал достоверные различия в скорости реакции среди респондентов (аллели 2–5 при  $p < 0,05$ ). Результаты подтвердили предшествующие наблюдения: скорость реакции ниже у носителей двух аллельных вариантов Met, в то время как у респондентов, у которых аллели Met не было обнаружено, скорость реакции выше.

**Обсуждение результатов.** Результаты проведенного исследования указывают на то, что аллель Met в генах BDNF и COMT может оказывать значительное влияние на выбор интернет-контента, а также на скорость принятия решений. Полученные выводы соответствуют современным представлениям о влиянии генетических предикторов на когнитивные и эмоциональные процессы [3,8].

Одним из ключевых аспектов исследования стало выявление различий в предпочтениях контента между носителями различного количества аллелей Met. Например, респонденты с тремя аллелями Met значительно реже выбирали образовательный контент, отдавая предпочтение развлекательному. Это может быть связано с особенностями работы дофаминергической системы, которая регулирует мотивацию и систему вознаграждения.

Кроме того, исследование показало, что носители двух аллелей Met демонстрировали медленную скорость реакции при выборе контента по сравнению с теми, у кого данный аллель отсутствовал. Это согласуется с гипотезой о том, что аллель Met в гене BDNF может ухудшать адаптацию нейронов к изменениям, потенциально замедляя обработку информации и принятие решений.

Однако у исследования есть существенное ограничение. Выборка преимущественно состояла из респондентов женского пола (80 %), что может негативно сказываться на обобщаемости результатов.

Направления для будущих исследований включают расширение выборки для повышения репрезентативности, а также изучение других генетических маркеров, которые могут влиять на интернет-поведение. Кроме того,

важно учитывать взаимодействие генетических факторов с социально-психологическими аспектами, такими как культурные характеристики и влияние окружения.

**Заключение.** Исходя из вышеизложенного, можно предположить, что наличие двух аллелей Met в локусах генов BDNF и COMT, влияя на определенные аспекты когнитивных процессов и эмоциональной регуляции, может замедлять скорость реакции при принятии решений относительно выбора интернет-контента. Дальнейшие исследования, направленные на изучение нейробиологических механизмов, лежащих в основе этой взаимосвязи, являются перспективными для более глубокого понимания индивидуальных различий в предпочтениях интернет-контента и разработки персонализированных стратегий профилактики негативных последствий использования интернета.

#### **Список литературы**

1. С. Ю. Терещенко, М. В. Смольникова. Нейробиологические факторы риска формирования интернет-зависимости у подростков: актуальные гипотезы и ближайшие перспективы. *Социальная психология и общество*. 2020;11(1):55–71. <https://doi.org/10.17759/sps.2020110104>
2. Abakumova I, Grishina A, Zvezdina G. (2022). Psychological Predictors of Students' Behavior in Internet under Information Uncertainty. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education (IJCREE)*. 2022;10(3):17–26. <https://doi.org/10.23947/2334-8496-2022-10-3-17-26>
3. Ayorech Z, Baldwin JR, Pingault, JB, Rimfeld K, Plomin R. Gene-Environment Correlations and Genetic Confounding Underlying the Association between Media Use and Mental Health. *Scientific Reports*. 2023;13(1):1030. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-25374-0>
4. Egan MF, Kojima M, Callicott JH, Goldberg TE, Kolachana BS, Bertolino A, et al. The BDNF Val66met Polymorphism Affects Activity-Dependent Secretion of BDNF and Human Memory and Hippocampal Function. *Cell*. 2003;112(2):257–269. [https://doi.org/10.1016/s0092-8674\(03\)00035-7](https://doi.org/10.1016/s0092-8674(03)00035-7)
5. Notaras M, Du X, Gogos J, van den Buuse M, Hil RA. The BDNF Val66Met Polymorphism Regulates Glucocorticoid-Induced Corticohippocampal Remodeling and Behavioral Despair. *Translational Psychiatry*. 2017;7(9):e1233. <https://doi.org/10.1038/tp.2017.205>
6. Tunbridge EM, et al. Catechol-O-Methyltransferase (COMT) Val158met Genotype Influences Prefrontal Executive Function in Healthy Adults. *Neuropsychopharmacology*. 2006;31(4):921–930.
7. Mier D. The Role of the COMT Val158Met Polymorphism in the Phenotypic Expression of ADHD. *Molecular Psychiatry*. 2010;15(8):883–891.
8. Кухтинская Л.В., Зураев А.В., Будевич В.А., Моссэ И.Б. Современные представления о генетических детерминантах психоэмоциональной устойчивости человека. *Молекулярная и прикладная генетика*. 2016;20:96–109.

#### **Об авторах:**

**Надежда Валерьевна Сылка**, студент кафедры «Психофизиология и клиническая психология» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина 1), [gramtysh99@gmail.com](mailto:gramtysh99@gmail.com)

**Алексей Алексеевич Щетинин**, научный сотрудник Донского государственного технического университета, доцент юридического факультета Ростовского государственного экономического университета (РИНХ) (344011, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пер. Доломановский 53)

**Екатерина Геннадьевна Денисова**, кандидат психологических наук, доцент кафедры «Психофизиология и клиническая психология» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина 1), [denisovakeith@gmail.com](mailto:denisovakeith@gmail.com)

**Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.**

#### **About the Authors:**

**Nadezhda V. Sylka**, Student of the Psychophysiology and Clinical Psychology Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [gramtysh99@gmail.com](mailto:gramtysh99@gmail.com)

**Alexey A. Shchetinin**, Research Associate of Don State Technical University, Associate Professor of Law Faculty, Rostov State University of Economics (RSUE) (53, Dolomanovsky Lane, Rostov-on-Don, 344011, Russian Federation).

**Ekaterina G. Denisova**, Cand.Sci. (Psychology), Associate Professor of the Psychophysiology and Clinical Psychology Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [denisovakeith@gmail.com](mailto:denisovakeith@gmail.com)

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

**All authors have read and approved the final manuscript.**

## ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ



УДК 338.48

### Литературные произведения как туристический магнит

Т.В. Дегтярёва, В.Ю. Мирошниченко, Е.А. Шкодина

Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ, г. Шахты, Российская Федерация

#### Аннотация

Литературный туризм представляет собой уникальный вид путешествий, нацеленный на определенные сегменты потребителей. В данной статье литературные произведения рассматриваются как привлекательный туристический магнит, и аргументируется соответствие подвидов литературного туризма мотивам путешественников. Определяется значимость литературных произведений в популяризации туристических дестинаций. Также обосновывается специфика туроператорской деятельности в этом сегменте рынка, подчеркивается целесообразность проведения маркетинговых исследований для определения потребительских предпочтений при разработке туристических программ. На основе классификации различных видов и форм литературного туризма предлагаются варианты набора туристических услуг.

**Ключевые слова:** литературный туризм, литературные и художественные произведения, туристический магнит, туристический продукт для литературного туризма

**Для цитирования.** Дегтярёва Т.В., Мирошниченко В.Ю., Шкодина Е.А. Литературные произведения как туристический магнит. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(6):42-48.

### Literary Works as a Tourist Attraction Magnet

Tatiana V. Degtyaryova, Victoria Yu. Miroshnichenko, Ekaterina A. Shkodina

Institute of Service and Entrepreneurship (Branch) of DSTU in Shakhty, Shakhty, Russian Federation

#### Abstract

Literary tourism is a unique kind of travelling targeted at the definite consumer audience. The article studies the literary works as a captivating magnet for attracting tourists and substantiates the accordance of literary tourism subtypes to the motivation of travelers. The importance of literary works in promoting tourist destinations has been determined. The features of tour operator activity in this market segment have been also defined. The expediency of conducting marketing research to determine consumer preferences in the frame of tourist product development has been emphasized. Based on classification of various types and forms of literary tourism, a range of tourist services has been proposed.

**Keywords:** literary tourism, literary and artistic works, magnet for attracting tourists, tourist product in the frame of literary tourism

**For Citation.** Degtyaryova TV, Miroshnichenko VYu, Shkodina EA. Literary Works as a Tourist Attraction Magnet. *Young Researcher of Don*. 2025;10(6):42-48.

**Введение.** Литературный туризм, как разновидность познавательного туризма в России, является активно развивающейся областью туристической деятельности. Данная тенденция предопределена новым трендом развития внутреннего туризма, а также мерами государственной поддержки культуры в целом и литературных музеев в частности. Согласимся с мнением авторов статьи «Литературный туризм: систематика и географические тенденции развития», которые кратко и ёмко описали роль литературного туризма в современном мире: «Литературный туризм имеет большое значение в социально-экономическом (выравнивание сезонного цикла основных производств, создание рабочих мест, равномерное распределение туристических потоков по территории, возрождение упавших промышленных центров, формирование благоприятного имиджа регионов) и в культурном развитии региона (сохранение историко-культурного наследия, содействие созданию и поддержке памятников старины, архитектурных ансамблей, музеев, театров и т.д.)» [1].

Цель данного исследования заключается в аргументации значимости литературных произведений для развития внутреннего туризма в целом и Ростовской области в частности, а также в рассмотрении специфики туроператорской деятельности в данной сфере.

**Основная часть.** Уникальная среда развития внутреннего туризма в России предопределяет, что познавательный туризм становится одним из ведущих видов туризма в нашей стране. Определяя приоритеты своей деятельности, российские туроператоры среди множества видов выбирают прежде всего познавательный (39 %) и пляжный туризм (31 %). На наш взгляд, такой выбор обусловлен не только ресурсным потенциалом территорий, но и тем, что эти виды туризма являются зонтичными для других подвидов.

Согласимся с мнением авторов статьи «Познавательный туризм как драйвер развития туризма в Ростовской области», что «современный вектор развития внутреннего туризма в России актуализировал поиск новых механизмов и технологий его развития в регионах. Большинство из них обладают многовековой историей и уникальными объектами туристического показа, что придаёт им мощный туристический потенциал. Высокая степень культурного развития конкретного региона позволяет разрабатывать уникальные туристические продукты, а также инициирует бизнес-сообщество на создание инфраструктурных объектов» [2].

В России планируется увеличить классифицированный номерной фонд на 50 %, с 608 тыс. номеров до 909 тыс. к 2030 году. Однако гостиницы не формируют туристический спрос, а обслуживают его. Спрос формируют объекты туристического внимания, так называемые магниты (рис. 1). Если не будет магнитов, не появится и потока туристов, а, следовательно, ни загрузки гостиниц, ни окупаемости инвестиций в гостиницы и инфраструктуру [3].



Рис. 1. Туристические магниты

Традиционно магниты представляют собой разнообразие тем, включая море, реки, горы, хобби, здоровье, события, развлечения и путешествия на природу. Исследуя внутреннее содержание туристических магнитов, можно сделать предположение о том, что литературные и художественные произведения могут быть их неотъемлемой частью или даже основой.

Согласно «Бернской конвенции об охране литературных и художественных произведений» [4], термин «литературные и художественные произведения» охватывает все произведения в области литературы, науки и искусства, независимо от способа и формы их выражения. Это включает книги, брошюры и другие письменные работы; лекции, обращения, проповеди и аналогичные произведения; драматические и музыкально-драматические произведения; хореографические работы и пантомимы; музыкальные сочинения с текстом и без текста; кинематографические произведения, а также рисунки, живопись, архитектуру, скульптуру, графику, литографии, фотографические работы и изделия прикладного искусства; иллюстрации, географические карты, эскизы и другие пластические произведения, относящиеся к географии, топографии, архитектуре или наукам.

Сегодня в Российской Федерации особое внимание уделяется развитию туристического рынка в новых условиях. Разнообразные виды туризма стремительно развиваются и появляются новые направления, поскольку каждый сектор потребителей уникален и требует особого подхода. Персонификация туристических услуг подразумевает внедрение инновационных решений как в организации деятельности туроператоров, так и в формировании объектов туристического интереса.

Количество и варианты модификации туристических маршрутов определяются возможностями туроператора. Вовлечение литературных произведений в туристическую деятельность имеет множество вариантов. Некоторые маршруты могут подойти лишь библиофилам и книголюбам, в то время как для школьников и студентов они могут показаться скучными. Существуют маршруты, ориентированные на детей и их родителей, которые могут оказаться слишком насыщенными развлечениями для истинных ценителей литературы.

В Ростовской области созданы благоприятные условия для развития литературного туризма. С именем Дона связаны многие выдающиеся представители русской и советской литературы, такие как А.С. Пушкин, А.П. Чехов, М.Ю. Лермонтов, К.М. Станюкович, А.М. Горький, В.В. Маяковский, А.Н. Толстой, А.С. Серафимович, А.А. Фадеев, М.А. Шолохов, Н.Ф. Погодин и А.П. Гайдар. Некоторые из них родились на Дону, другие посещали его в разные периоды своей жизни [5]. Мы полагаем, что литературные объекты туристического показа будут интересны не только жителям Ростовской области, но и для въездного туризма. Мы намерены детализировать наше предположение о значимости литературных произведений для формирования туристической привлекательности территории в целом и Ростовской области в частности, представив это в виде таблицы 1.

Таблица 1  
Литературные произведения как туристический магнит

Мотив туриста	Потребители	Внутреннее содержание туристического магнита	Объекты туристического интереса на территории Ростовской области
1	2	3	4
Хобби	Библиофилы и книголюбы	Посещение мест, описанных в произведениях или мест жизни авторов	ст. Вёшенская — М.А. Шолохов; г. Таганрог — А. П. Чехов; х. Пухляковский — А.В. Калинин; ст. Кочетовская — В.А. Закруткин г. Ростов-на-Дону — Д.А. Корецкий
Событие	Школьники, учителя, студенты, преподаватели, семьи с детьми, в зависимости от тематики фестиваля	Литературные фестивали, исторические реконструкции, описанные в произведениях	Фестиваль «Шолоховская весна»; детский литературно-фольклорный праздник «Детская Шолоховская весна», проходящие ежегодно в ст. Вёшенской. Международный молодёжный фестиваль-конкурс поэзии и поэтических переводов «Берега дружбы» в рамках одноимённого Международного фестиваля-праздника национальных культур — Неклиновский район.
Образование	Дети, школьники, студенты	Квесты по местам произведений или мотивам произведений, викторины и квизы и т.д.	Литературный квест «По дорогам сказок». Квест «Литературное путешествие с классиками».
Развлечения и путешествия на природу	Дети, школьники, студенты, семьи с детьми, в зависимости от ступени образования и от тематики литературного произведения	Экологические тропы, экологические акции, квесты, викторины и квизы и т.д., посещение экопарков и парков развлечений	Южный парк птиц «Малинки» в г. Шахты; парк «Лога» в х. Старая Станица Каменского района; акция «Литературный лес» в ст. Вёшенской

В рамках данного исследования мы придерживаемся мнений авторов статьи «К вопросу о содержании понятия «туристская привлекательность» [6]. Они утверждают, что «понятие «туристская привлекательность» является комплексным и многоаспектным, включающим в себя такие составляющие, как туристские ресурсы, туристские впечатления, туристический потенциал, туристскую инфраструктуру, а также туристический спрос и предложение». При этом «туристская привлекательность» представляет собой элемент, который включается в определение понятий, характеризующих территорию.

Анализируя литературные произведения в контексте популяризации туристической дестинации для конкретных потребительских сегментов, можно выделить четыре ключевых подхода. Во-первых, создание программы пребывания в месте, где происходили события литературного или художественного произведения. Во-вторых, разработка программы пребывания с учетом того, что там жил или проживал автор литературного произведения. В-третьих, создание туристического маршрута, посвященного местам, связанным с жизнью известных и менее известных авторов. В-четвертых, формирование туристического маршрута, основанного на литературном произведении в жанре «путешествие».

Говоря о четвертом методе популяризации туристической дестинации, стоит подчеркнуть, что жанр «путешествие» в литературе известен с древних времён. Обратимся к мнению экспертов в области литературоведения для определения особенностей данного жанра. В частности, Шачкова В. А. описывает жанр «путешествие» следующим образом: «...Уже в античности существовали два вида описаний путешествий: морские — периплы и сухопутные — перигезы. Однако в современном литературоведении до сих пор отсутствует единое понимание того, что такое путешествие как литературный жанр и каковы его границы. Текст путешествия состоит из событий и ситуаций, происходящих в двух основных местах — в дороге (когда автор перемещается, путешествует или плывёт по морю) и в городе (в местах, где автор останавливается на более или менее длительное время). К типичным «дорожным» мотивам и событиям относятся аварии, стихийные бедствия и т.п. Пространство «города» обычно вмещает в себя посещения трактир, ресторанов и тому подобное» [7].

Таким образом, если первый и второй способ предполагают посещение только одной дестинации, то третий и четвёртый позволяют объединить несколько объектов по маршруту следования, задействовать элементы туристической индустрии и сделать популярными несколько туристических дестинаций. После изучения различных классификаций мы можем поддержать точку зрения С.А. Гурова, Н. В. Страчковой и М.А. Алексеенко, выделив следующие формы литературного туризма: экскурсионная, образовательная и развлекательная (рис. 2).



Рис. 2. Формы и виды литературного туризма [1]

С определенной долей условности мы можем соотнести мотивы туриста с различными подвидами литературного туризма. Процесс разработки турпродукта для литературного туризма представляет собой сложный и многоступенчатый процесс. С одной стороны, результат работы туроператора должен соответствовать основным функциям туристической программы для данного вида туризма, а с другой стороны, объекты показа должны быть как привлекательными, так и безопасными.

Формирование и реализация литературного тура включает в себя несколько ключевых этапов. Начнем с первого, который заключается в генерации и отборе идей относительно турпродукта. На этом этапе следует тщательно изучить спрос и предложение на текущем рынке региона. Разработчик турпродукта должен самостоятельно разобраться в ресурсах литературного туризма конкретного региона и сделать обоснованные выводы о целесообразности данного направления для определенных потребительских сегментов. Полученные данные помогут определить количественные и качественные характеристики тура. Важно понимать, что туризм — динамично развивающаяся отрасль, в которой предпочтения потребителей постоянно меняются, а инфраструктура совершенствуется, что порой создает определенные сложности в поддержании актуальности турпродукта даже на стадии его разработки. Следует учитывать, что существуют как известные, так и малоизвестные, а также современные авторы, чьи произведения и биографии могут привлечь внимание потенциальных туристов.

Вторым этапом является разработка концепции нового турпродукта. На данном этапе важно придать туру потребительские качества, соответствующие предпочтениям целевой аудитории, на которую он ориентирован. Также необходимо учитывать возможности самой туристической фирмы, реализующей новый продукт, включая финансовые и материально-технические аспекты. Далее разрабатывается маршрут, прорабатывается содержание тура и его программа, а также определяются набор и качественные характеристики услуг. Концепцию следует протестировать на потенциальных потребителях и посредниках, выясняя их отношение и намерения. Литературный туризм представляет собой комплексный тип туристического продукта, что следует учитывать в процессе разработки.

Третий этап — это разработка маркетинговой стратегии. На этом этапе устанавливаются цели по объемам продаж и прибыли, подбираются наиболее эффективные способы вывода турпродукта на рынок и его популяризации среди потребителей, прорабатываются вопросы позиционирования и других составляющих маркетингового комплекса. Стоит отметить, что литературный туризм относится к нишевым видам туризма, поэтому и маркетинговая стратегия должна быть ориентирована на конкретного потребителя.

Четвертым этапом является пробный маркетинг, главной целью которого является оценка восприятия и приемления нового продукта потенциальными потребителями, а также выявление и устранение недостатков как в самом туристическом продукте, так и в организации его исполнения.

На пятом этапе происходит коммерциализация созданного тура, что подразумевает запуск массовых продаж на целевом рынке.

Таким образом, развитие литературного туризма представляет собой перспективное направление, а использование современных технологий и интеграция его с другими видами туризма являются основными факторами роста. Каждая форма и вид литературного туризма имеют свою специфику, которую целесообразно максимально учитывать туроператору для превращения литературного туризма в настоящую туристическую «магнит» (таблица 2).

Таблица 2  
Специфика формирования турпродукта для литературного туризма

Виды услуг	Основные услуги	Дополнительные	Сопутствующие
Традиционные	Транспортное обслуживание, проживание, питание.	Посещение объектов туристической индустрии, не включенных в основную программу: парки, театры, музеи, кинотеатры, мастер-классы	Услуги местной инфраструктуры.
Специфические	Размещение в литературных отелях, питание в литературных ресторанах, перевозка в тематическом транспорте.	Проведение экскурсий по местам жизни и творчества писателей или литературных персонажей, услуги гидов-специалистов в литературной сфере, прохождение литературных тематических квестов.	Приобретение тематических книг и брошюр.

В целях выявления потребительских предпочтений и проверки нашей гипотезы относительно значимости литературных произведений как туристических магнитов было проведено анкетирование среди студентов. В исследовании приняло участие 56 респондентов. На вопрос: «Хотели бы вы больше узнать о Донских писателях?» почти все респонденты ответили «да» (85,71 %, то есть 48 из 56 респондентов), и лишь шесть респондентов выразили равнодушие к литературному туру. Среднестатистический потенциальный потребитель туристической услуги в области литературного туризма находится в возрастном диапазоне от 19 до 40 лет. Он предпочел бы отдых продолжительностью две-три ночи, в весенний период, в кругу семьи, а также двухместное размещение в отеле, за которое готов заплатить 2–3 тысячи рублей за ночь, по программе «Завтрак и обед». На общую услугу он готов выставить бюджет не более 25 000 рублей, при условии, что сопровождающий в туре имеет филологическое образование. Данный сегмент потребителей представляет интерес для туристического бизнеса, так как он открыт новым открытиям, имеет ограниченный туристический опыт и готов к экспериментам и получению новых впечатлений.

В целом исследование подтвердило наличие интереса к данному виду туризма и определило параметры для разработки туристической программы. Обратная связь с потребителем важна не только на этапе совершения путешествия, но и на стадии разработки турпродукта. Идея изучения потребительских предпочтений и составление портрета потребителя уже зарекомендовала себя в различных сферах жизнедеятельности, и туризм здесь не является исключением.

Учитывая, что данный вид туризма важен также для детей и школьников, имеет смысл провести маркетинговое исследование их предпочтений по двум направлениям: дети и их родители. Данный вывод вытекает из того, что оплату туристических услуг производит именно родитель, тогда как непосредственным пользователем является ребёнок.

Грамотный подход к организации литературного туризма способен решить следующие задачи (рис. 3):



Рис. 3. Значение литературного туризма

**Заключение.** Литературный туризм представляет собой уникальное явление, и его развитие как отдельного вида обусловлено специфическими задачами, которые он выполняет в современном обществе. В своем многообразии этот вид туризма обладает способностью привлекать туристов, и значительную роль в этом процессе играет работа туроператоров мест назначения. Литературные произведения, учитываемые в контексте популяризации туристической дестинации, определяют четыре ключевых подхода к разработке туристических программ, а классификация видов и форм литературного туризма с учетом потребительских предпочтений дает возможность выделить наиболее актуальные варианты набора туристических услуг.

#### Список литературы

1. Гуров С.А., Стражкова Н.В., Алексеенко М.А. Литературный туризм: систематика и географические тенденции развития. Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. 2018;4(3):3–16.
2. Кочегура О.А., Дегтярева Т.В. Познавательный туризм как драйвер развития туризма в Ростовской области. В: Сборник трудов V международной научно-практической конференции «Туризм и индустрия гостеприимства: современное состояние и тенденции развития». Ростов-на-Дону, 15–16 ноября 2023 года. Ростов-на-Дону: ООО «ДГТУ-ПРИНТ»; 2023. С. 66–69.
3. Шура П. Магниты важнее гостиниц: как развивать внутренний туризм. URL: <https://realty.rbc.ru/news/635f77d99a7947590d9212f3?from=copy> (дата обращения: 17.03.2025).
4. Бернская конвенция по охране литературных и художественных произведений от 9 сентября 1886 года. URL: <https://base.garant.ru/2540350/?ysclid=mi8jmjsgtw276249135> (дата обращения: 17.03.2025).
5. Донских А.Г. Особенности развития литературного туризма в Ростовской области и его продвижения в современном медиапространстве. В: Труды международной конференции «Современные масс-медиа в формировании экологической культуры и туристической привлекательности территории». Казань, 13 декабря 2019 года. Казань: Университет управления "ТИСБИ"; 2019. С. 166–173.
6. Дегтярева Т.В., Борисенко И.В., Черномырдина С.О., Калашников А.В. К вопросу о содержании понятия «туристская привлекательность». В: Сборник научных трудов «Проблемы и перспективы развития туризма в Южном федеральном округе». Симферополь: «Ариал»; 2016. С. 23–27.
7. Шаккова В.А. «Путешествие» как жанр художественной литературы: вопросы теории. Вестник ННГУ. 2008;(3):277–281.

#### Об авторах:

**Татьяна Викторовна Дегтярёва**, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой «Сервис, туризм и индустрия гостеприимства» Института сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ (346500, Российская Федерация, г. Шахты, ул. Шевченко, 147), [tsh121@mail.ru](mailto:tsh121@mail.ru)

**Виктория Юрьевна Мирошниченко**, магистрант кафедры «Сервис, туризм и индустрия гостеприимства» Института сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ (346500, Российская Федерация, г. Шахты, ул. Шевченко, 147), [miroschni4enko.viktoriya@yandex.ru](mailto:miroschni4enko.viktoriya@yandex.ru)

**Екатерина Александровна Шкодина**, студент кафедры «Сервис, туризм и индустрия гостеприимства» Института сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ (346500, Российская Федерация, г. Шахты, ул. Шевченко, 147), [mammy17.50@gmail.com](mailto:mammy17.50@gmail.com)

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.**

**About the Authors:**

**Tatiana V. Degtyaryova**, Cand.Sci. (Economics), Associate Professor, Head of the Service, Tourism and Hospitality Industry Department, Institute of Service and Entrepreneurship (Branch) of DSTU in Shakhty (147, Shevchenko Str., Shakhty, 346500, Russian Federation), [tsh121@mail.ru](mailto:tsh121@mail.ru)

**Victoria Yu. Miroshnichenko**, Master's Degree Student of the Service, Tourism and Hospitality Industry Department, Institute of Service and Entrepreneurship (Branch) of DSTU in Shakhty (147, Shevchenko Str., Shakhty, 346500, Russian Federation), [miroschni4enko.viktoriya@yandex.ru](mailto:miroschni4enko.viktoriya@yandex.ru)

**Ekaterina A. Shkodina**, Student of the Service, Tourism and Hospitality Industry Department, Institute of Service and Entrepreneurship (Branch) of DSTU in Shakhty (147, Shevchenko Str., Shakhty, 346500, Russian Federation), [mammy17.50@gmail.com](mailto:mammy17.50@gmail.com)

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

**All authors have read and approved the final manuscript.**

## ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ



УДК 7

### Русский код. Традиции и инновации в современной российской моде

А.А. Киселева, М.В. Дружинина

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

#### Аннотация

В статье рассматривается влияние различных исторических эпох русской культуры, а также роль архитектуры, живописи, декоративно-прикладного искусства и этнического многообразия в основе формирования современного видения моды у российских дизайнеров. Проведен анализ российских брендов для выявления «русского кода» XXI века. В связи с проведением патриотической политики на территории современной России, а также её укреплением в мировом пространстве, исследование формирует общее представление о развитии национального кода России.

**Ключевые слова:** стиль, культурный код, русский культурный код, русский стиль, мода

**Для цитирования.** Киселева А.А., Дружинина М.В. Русский код. Традиции и инновации в современной российской моде. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(6):49–52.

### Russian Cultural Code: Traditions and Innovations in Contemporary Russian Fashion

Anastasia A. Kiseleva, Maria V. Druzhinina

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

#### Abstract

The article studies the influence of various epochs in the history of Russian culture on the formation of contemporary fashion vision in Russian designers, as well as the role of architecture, fine art, applied and decorative arts, and ethnic diversity in this process. The Russian brands were studied to identify the “Russian cultural code” of the 21<sup>st</sup> century. The study provides general understanding of the development of the Russian national code in the context of the patriotic policy pursued in modern Russia and strengthening its position in the world.

**Keywords:** style, cultural code, Russian cultural code, Russian style, fashion

**For Citation.** Kiseleva AA, Druzhinina MV. Russian Cultural Code: Traditions and Innovations in Contemporary Russian Fashion. *Young Researcher of Don*. 2025;10(6):49–52.

**Введение.** Стиль — это устойчивая совокупность художественных признаков, характеризующая образную и формальную структуру, наиболее отчётливо и последовательно проявляющаяся в те художественно-исторические эпохи, в которые сложилась система синтеза искусств, их мировоззренческое и образно-художественное единство [1]. Основой такого синтеза обычно служит архитектура, живопись, скульптура, декоративно-прикладное искусство. Основываясь на данном понятии, можно сформулировать определение русского стиля. Это совокупность художественных признаков, характеризующих Россию в историческом, культурном, мировоззренческом и образно-художественном развитии, основанной на архитектуре, живописи, декоративно-прикладном искусстве, а также этническом разнообразии территории, её традиций, фольклоре и культурном коде.

Культурный код, в свою очередь, представляет собой систему уникальных архетипов, результатов творческой деятельности, образов и ценностей, характеризующих идентичность, менталитет и духовно-нравственные установки народа, проживающего на определённой территории с уникальным историческим развитием. Основной способ сохранения и передачи культурных традиций нации, их непрестанного развития и обновления — это её культурный код.

Русский культурный код основывается на множестве факторов, начиная от географического расположения страны и заканчивая религиозным мировоззрением её населения. Но главным является этническое многообразие, а именно совокупность, включающая в себя разнообразный и непохожий друг на друга культурный код народов, проживающих на территории России, составляющий так называемый культурный синтез. Опираясь на исторические данные, мы проследим за развитием внедрения «русских мотивов» в костюм как на территории России, так и за рубежом.

Цели исследования — выявление русского кода и исторического следа в современной моде, а также составление определения понятия «русского стиля» XXI века. Цели достигаются посредством изучения источников разной направленности (научная и художественная литература, фотография, изобразительное искусство и т. д.) и анализа творчества российских дизайнеров, работающих в направлении русского стиля. Тема исследования является актуальной и выполняет просветительскую функцию.

**Основная часть.** Первые отклики на возрождение русского стиля появились после триумфальной победы Российской Империи в Отечественной войне 1812 года. «Говорить и одеваться по-французски стало в обеих русских столицах не патриотично. Городские барышни и дамы всех возрастов переоделись в народную одежду» [3]. Женское аристократическое платье стало подражать традиционному сарафану. Изначально носилось с рубахой и часто дополнялось стилизованным кокошником, но всё же было адаптировано в соответствии с ампирной модой. Например, на картине Робера Лефевра «Портрет княгини М.Ф. Барятинской с дочерью Ольгой» 1817 года мы чётко считываем, что на княгине Барятинской женский сарафан, похожий по силуэту на старорусский, а также присутствует нижний слой — тонкая женская рубаха [2]. Но, в отличие от женского костюма XVI века на портрете, как модель рубашки, так и сарафана отличаются по ткани, крою, количеству и богатству вышивки. Все эти отличия, как было сказано ранее, обусловлены ампирным направлением в моде того времени [3].

Период 1820–1840-х гг. ознаменован «интерпретацией» древнерусского боярского костюма, совмещая европейские силуэты с отдельными элементами русского народного костюма эпохи Московской Руси [4]. Официальное платье — не более чем «оффранцуженный сарафан». Откидные рукава с «окошками» (прорезями для рук), фронтальный декор лифа и юбки платья напоминали о боярских сарафанах и летниках. Наибольшее распространение русский стиль получил при дворе Николая I и Александры Федоровны, которая, будучи немкой по происхождению, старалась выглядеть в глазах народа «своей».

В отличие от платья на картине Робера Лефевра, наряд на портрете императрицы Александры Федоровны (Франц Крюгер, 1836 г.) уже мало похож на традиционный русский. От него осталась лишь имитация распашного косоклинного сарафана, а также видоизменённый нижний слой [5]. Привычная нижняя рубаха преобразилась в присборенную полоску тонкой ткани, пришитую по верхнему срезу платья. Также примером обожания народного костюма в аристократических кругах можно привести костюмированный бал 1903 года по случаю трехсотлетия основания императорского дома Романовых. Александра Федоровна и Николай II рассматривали бал не как обычный маскарад, но как первый шаг к восстановлению обрядов и костюмов московского двора, продолжая традиции, завещанные предками рода Романовых допетровского времени [4].

Следующим витком распространения русского стиля в Европе XX века принадлежит деятельность Сергея Павловича Дягилева. В 1906 году состоялся осенний салон в Гран-Пале (Большом дворце). Выставка охватывала русскую живопись и скульптуру за два столетия. Она имела целью ознакомить Париж со всей историей русского изобразительного искусства во все века его существования. Большой вклад распространения стиля «à la russe» внесли знаменитые всему миру театральные гастроли Дягилева «Русские сезоны» (1908–1921). Они открыли западным странам русских художников, артистов оперы и балета [4].

Параллельно с этими событиями Россия входит в новый век через революцию и смену политического строя. Яркие наряды, знаменующие царскую Россию, уходят в небытие. Мода становится более аскетичной. На это влияет не только политическая, но и экономическая составляющая. Самой популярной женской одеждой в то время стали платья, сшитые из холста, прямые юбки из солдатского сукна, ситцевые блузы и матерчатые куртки. На городских улицах появились мужчины и женщины в кожаных «комиссарских» куртках, фуражках, солдатских гимнастерках. Другой приметой нового времени стала красная косынка — символ освобождения женщин, теперь её повязывали на затылке, а не под подбородком. Эти изменения, возможно, стали одним из путей для возникновения тенденции на андрогинность в современной моде. Женщины смогли надеть вещи, которые в то время были исключительно «мужскими» [6].

Страна вошла в новую эпоху с новым именем; понятие русского кода также менялось. На первое место вышло единство народа, простота, опрятность и труд. Следующие двадцать лет мода СССР развивалась в направлении конструктивизма. В Советском Союзе проводилась пропаганда новой эстетики: Любовь Попова, Александра Экстер, Вера Мухина и многие другие модельеры и дизайнеры разрабатывали экспериментальные авангардные костюмы, комбинезоны, платки и рабочую одежду. Созданные в то время командой во главе с Надеждой Ламановой модели повседневной одежды на основе кроя народного женского костюма получили премии на Первой

Всероссийской художественно-промышленной выставке 1923 года. В это же время появилось понятие «эпоха агитационного текстиля» [6]. Некоторые из этих моделей, а также дизайны Варвары Степановой, были воссозданы в 1985 году Александрой Худяковой и снискали любовь в Великобритании [7]. Так же многие были охвачены идеей создания ткани с идеологическими рисунками. Из-под их лёгкой руки вышли принты серпа и молота, красной звезды, тракторов, сялек и так далее.

Новые художественные идеи на основе футуризма, супрематизма и кубизма нравились молодежи. Но всё это не имело отношения к массовой моде, и «новый стиль советского человека» так и не был реализован.

Пройдя множество испытаний войны, люди желали поскорее начать жить полной жизнью. Развивается новое направление в моде под названием «советский шик». Это впечатление от неизвестной ранее культуры зарубежных стран и её внедрение в гардероб советской женщины. Русский стиль был забыт на фоне ярких событий и новых веяний моды. Только к середине 80-х годов XX века в связи с «перестройкой» возникает усиленное внимание к России, в частности фольклорным особенностям и быту советского периода. Новой Россией вдохновляются Ив Сен-Лоран — коллекция «Opéra-Ballets Russes», которой имела невероятный успех и напомнила странам Европы о русском духе и русской культуре. Позже, в конце 90-х и начале 2000-х годов, Джон Гальяно создает свои самые красивые коллекции, вдохновленные русским культурным кодом: «Пирамида», «Побег юной принцессы Лукреции из большевистской России», «Славянская эклектика», коллекция мужской одежды осень–зима 2011 [8].

Перестройка захватывает также и советскую моду. Прозванный французской прессой «Красный Диор», Вячеслав Зайцев уже в 1986 году смог показать вещи из коллекции «Русские сезоны в Париже» за границей, а на следующий год его модели прошлись по подиуму в Театре Мариньи на Елисейских полях [4]. Вячеслав Зайцев ввёл традиционную русскую роскошь русского костюма в повседневность всех женщин.

Чуть позже Валентин Юдашкин основал свой собственный бренд, где была создана первая коллекция Haute Couture «Фаберже» [4]. Она была представлена на Парижской Неделе Высокой Моды.

В XXI веке в качестве источников вдохновения для дизайнеров выступает не только этническая и фольклорная особенность, но и русская культура и искусство XIX–XX вв. Источниками inspiración для кутюрье становятся как герои фольклора, так и некая ностальгия по советскому времени и, конечно, интерпретации русских этнических традиций.

Например, Денис Симачев играет на стереотипах о России, использует кириллицу, гжель, известные всем образы Москвы. В его работах чётко прослеживается историческая эпоха, но подача идёт через образы и восприятие времени. Коллекции Ульяны Сергеенко, наоборот, более изысканные и игривые. Вдохновение для своих шоу она черпает из театра, геометрии ар-деко и маскарадов. Алена Ахмадулина посвящает свои коллекции важным в истории России личностям и культурным деятелям, и их творениям.

Философия таких брендов, как Gapanovich, Onsitsa, Alena Akhmadullina, выстраивается вокруг своей идентичности, на переосмыслении локальных культурных кодов, обращении к традиционному костюму, работе с темой памяти, семейной и культурной.

Например, Саша Гапанович, основательница бренда Gapanovich, черпает вдохновение на Крайнем Севере, миксую локальные образы, паттерны, детали со смыслом мирового концептуального люкса. Фирменными штрихами являются — рюши, ручная вязка, работа с объёмами, многослойность, филигранная ручная работа. Бренд продолжает идеи самобытности России в поисках национальной идентичности с акцентом на локальный код Крайнего Севера.

Бренд Анны Дружининой M\_U\_R переосмысливает популярные в советское время принты. В коллекциях дизайнера материалы из ушедшей эпохи комбинируются с сверхактуальными силуэтами. Из винтажной шелковой саржи получаются кроп-топы, широкие брюки на завязках, чувственные платья с вырезом до бедра и рядом крошечных пуговиц. Такое цветочное весёлое хлопковое полотно даёт мини-платья и шорты на кулисках. Часто в одном изделии советские ткани комбинируются с современными материалами — плотным чёрным хлопком или шелком ручной работы. M\_U\_R — это про лёгкость, ностальгию и наивность.

Существует также бренд Djozefinna embroidery. Дизайнер Евгения Юркова специализируется на кутюрной бисерной вышивке. Бренд занимается изготовлением сумок, толстовок и футболок с уникальной ручной вышивкой. В своих работах она умело сочетает эпатажные надписи, необычные изображения и изысканные образы из мира искусства и фольклора, а также отсылки к историческим событиям, создавая поистине эксклюзивные аксессуары.

Живя в эпоху метамодерна, мы стремимся преобразовывать старые идеи в новые, склонны к ностальгии и романтизации прошлого. История и культура каждой страны создают особое восприятие времени, в котором мы находимся сейчас и в котором находились ранее. Всё это, смешавшись в единый клубок, выражается через разнообразные виды эклектики — объединение разных эпох, стилей, материалов, цветов и форм. Используя различные средства, российские дизайнеры преобразуют историю в новую, понятную современному потребителю форму. Исторический отпечаток прослеживается не только в использовании стереотипных представлений, но и в возрождении почти забытых техник вышивки, расписи и кружевоплетения.

**Заключение.** Исследование позволило определить понятие «русский код» XXI века, рассматривая его в контексте моды как совокупность исторического наследия России и эмоционального вклада отдельного человека, выражавшуюся через сочетание архитектуры, живописи и декоративно-прикладного искусства. Анализ творчества современных российских дизайнеров показал активное использование и переосмысление исторических «русских мотивов» в современной моде — что способствует укреплению национальной идентичности и патриотического самоосознания общества.

Таким образом, данное исследование направлено на повышение интереса к национальным традициям среди дизайнеров и формирование благоприятного образа российской индустрии моды, что способствует её развитию и укреплению на международной арене.

Перспективными направлениями для исследований являются углублённый анализ влияния отдельных национальных традиций на современную моду, а также изучение механизмов взаимодействия культурного кода с глобальными культурными процессами.

#### Список литературы

1. Васюченко Н.Д. *Введение в историческое изучение искусства. Курс лекций* Витебск ВГУ имени П. М. Машерова. URL: <https://studfile.net/preview/21462908/> (дата обращения: 20.08.2025).
2. *История одной картины. Первая история*. URL: <https://istra-da.ru/2015/12/10426/> (дата обращения: 20.02.2025).
3. Фетисова Т.А., Кирсанова Р.М. Русский костюм и быт XVIII-XIX веков. *Вестник культурологии*. 2007;(4):152–160.
4. Яковлева М.В. Феномен «русского стиля» в отечественной и зарубежной моде. *Вестник СПбГИК*. 2016;(2(27)):169–172.
5. *Портрет императрицы Александры Федоровны. Виртуальный русский музей*. URL: [https://rusmuseumvrm.ru/data/collections/museums/gosudarstvennyi\\_istoricheskiy\\_muzey/kryuger\\_f.\\_portret\\_imperatrici\\_aleksandri\\_fedorovni\\_1852-1857.\\_gim\\_91989\\_i\\_i\\_3956.\\_gim/index.php](https://rusmuseumvrm.ru/data/collections/museums/gosudarstvennyi_istoricheskiy_muzey/kryuger_f._portret_imperatrici_aleksandri_fedorovni_1852-1857._gim_91989_i_i_3956._gim/index.php) (дата обращения 20.08.2025).
6. Бастер М. *Перестройка моды*. Книга 1. Москва: РПИ-холдинг; 2018. 352 с.
7. *Воссоздание моделей ламановой и художников советского периода. Виртуальный музей Надежды Петровны Ламановой*. URL: [https://lamanova.com/16\\_re-creation.html](https://lamanova.com/16_re-creation.html) (дата обращения 25.08.2025).
8. *Русский след: 11 модных коллекций, чьи создатели вдохновлялись культурой России*. URL: <https://thegirl.ru/articles/russkii-sled-11-modnykh-kollekciyi-chi-sozdateli-vdokhnovlyalis-kulturoi-rossii/> (дата обращения 25.08.2025).

#### Об авторах:

**Анастасия Александровна Киселева**, студент бакалавриата «Института креативных индустрий» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [nastyakieleva154@gmail.com](mailto:nastyakieleva154@gmail.com)

**Мария Валерьевна Дружинина**, доцент Института креативных индустрий Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [masha\\_74@gmail.ru](mailto:masha_74@gmail.ru)

**Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

***Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.***

#### ***About the Authors:***

**Anastasia A. Kiseleva**, Undergraduate Student of the Institute of Creative Industries, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [nastyakieleva154@gmail.com](mailto:nastyakieleva154@gmail.com)

**Maria V. Druzhinina**, Associate Professor of the Institute of Creative Industries, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [masha\\_74@gmail.ru](mailto:masha_74@gmail.ru)

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

***All authors have read and approved the final manuscript.***

## ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ



УДК 159.9.072.43

### Опыт применения предметной методики изучения социально-психологической эффективности совместной деятельности малой группы

А.А. Велигодская, Е.А. Краснова, Е.О. Кузнецова, В.А. Терехин

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

#### Аннотация

Статья посвящена исследованию социально-психологической эффективности (СПЭ) совместной деятельности малых групп с использованием предметной методики «Конструктор». Цель работы заключается в оценке возможностей данной методики для диагностики СПЭ, а также в выявлении объективных критериев для оценки группового взаимодействия. В пилотажном исследовании приняли участие 18 студентов-психологов, которые были разделены на три подгруппы. В исследовании использовались методика А.В. Сидоренкова (два замера) и предметная методика «Конструктор» В.А. Терёхина. Ролевая динамика и анализ количественных показателей (время выполнения, частота взаимодействий) осуществлялись методом наблюдения и анализом видеозаписи эксперимента. Результаты показали, что методика «Конструктор» позволяет оценить качественные аспекты СПЭ, такие как удовлетворённость, психологический комфорт и распределение ролей. Однако значимого повышения СПЭ после её применения не было выявлено. Также была подтверждена возможность фиксации объективных критериев эффективности, включая время сборки и количество идей, но их связь с СПЭ требует дальнейшего изучения. Практическая значимость исследования заключается в разработке инструмента для экспресс-диагностики групповой динамики. Перспективы включают расширение выборки и интеграцию с другими методами оценки.

**Ключевые слова:** социально-психологическая эффективность, совместная деятельность, предметная методика, групповая динамика, малая группа

**Для цитирования.** Велигодская А.А., Краснова Е.А., Кузнецова Е.О., Терехин В.А. Опыт применения предметной методики изучения социально-психологической эффективности совместной деятельности малой группы. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(6):53–57.

### Practices of Applying a Subject-Based Methodology for Studying the Socio-Psychological Efficiency of Small Group Collaboration

Aleksandra A. Veligodskaya, Elena A. Krasnova, Ekaterina O. Kuznetsova, Vyacheslav A. Terekhin

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russian Federation

#### Abstract

The article investigates the socio-psychological efficiency (SPE) of small group collaboration using the “Constructor” subject-based methodology. The aim of the study is to evaluate the potential of this methodology in determining the SPE and to identify objective criteria for assessing group collaboration. The pilot study involved 18 psychology students, divided into three subgroups. The study was conducted using A.V. Sidorenkov’s methodology (of two measurements) and V.A. Terekhin’s “Constructor” subject-based methodology. The dynamics of accepting the roles and quantitative indicators (time of completion, frequency of interactions) were evaluated through observation and analysis of video recordings of the experiment. The results showed that the “Constructor” methodology enables evaluation of qualitative aspects of the SPE, such as satisfaction, psychological comfort and role distribution. However, no significant enhancement in the SPE was found after implementation of this methodology. Although, the possibility of registering the objective performance criteria, including assembly time and number of ideas, was confirmed, their relationship with the SPE requires further study. The practical significance of the study implies development of a tool for quick evaluation of group work dynamics. Research prospects include expansion of the sample and integration with the other evaluation methods.

**Keywords:** socio-psychological efficiency, collaboration, subject-based methodology, group work dynamics, small group

**For Citation.** Veligodskaya AA, Krasnova EA, Kuznetsova EO, Terekhin VA. Practices of Applying a Subject-Based Methodology for Studying the Socio-Psychological Efficiency of Small Group Collaboration. *Young Researcher of Don.* 2025;10(6):53–57.

**Введение.** На сегодняшний день существует множество определений совместной деятельности. В настоящей работе используем следующее понятие: совместная деятельность — это организованная система активности взаимодействующих индивидов, направленная на целесообразное производство объектов материальной или духовной культуры [1]. Совместная деятельность малых групп представляет собой сложный социально-психологический феномен, изучение которого требует комплексного подхода, учитывающего как индивидуальные, так и групповые процессы. Актуальность исследования эффективности такой деятельности обуславливается ее ключевой ролью в различных сферах — от профессиональных коллективов до образовательных и терапевтических групп [2, 3].

Отличительными признаками совместной деятельности являются пространственное и временное соприсутствие участников, создающее возможность непосредственного личного контакта между ними, включая обмен действиями, информацией и взаимной перцепцией; наличие единой цели, предвосхищаемого результата совместной деятельности, которая соответствует общим интересам; наличие органов организации и руководства, которые могут быть представлены одним из участников с особыми полномочиями или распределены между ними; разделение процесса совместной деятельности между участниками, обусловленное характером цели, средствами и условиями ее достижения, составом и квалификацией исполнителей; возникновение межличностных отношений, формирующихся на основе задаваемых предметно функционально-ролевых взаимодействий, которые со временем приобретают относительно самостоятельный характер, и социально-психологическая эффективность группы [1].

Социально-психологическая эффективность показывает, в какой мере группа «дает» каждому своему члену то, в чем он заинтересован, и как он себя в ней ощущает. [3] Вклад группы в самочувствие её участников можно определить только на основе мнений членов группы, поэтому критерии и показатели данного вида эффективности имеют сугубо субъективный характер и невозможно выделить объективные индикаторы. Существуют два основных подхода к пониманию критериев и показателей социально-психологической эффективности: выделяют три критерия, такие как удовлетворенность членов группой и результатами ее деятельности, психологический комфорт членов в группе и содействие группы личностному и профессиональному развитию своих членов. В качестве критериев этого вида эффективности рассматривается степень реализации группой тех функций, которые она должна выполнять по отношению к своим членам: информирование, обучение, содействие в осуществлении индивидуальных целей и удовлетворении социальных потребностей, обеспечение чувства безопасности, контроль и нормирование [3].

Совместная деятельность всегда отличается наличием групповой динамики. Вопросы, связанные с ней, а также сплоченности, распределения ролей и коммуникативных паттернов традиционно находятся в центре внимания социальной психологии, начиная с классических работ К. Левина, который подчеркивал значение взаимодействия индивидов в контексте групповых целей [4]. Одним из ключевых аспектов изучения совместной деятельности является разработка и применение специализированных методик, позволяющих оценивать ее социально-психологическую эффективность. В этом контексте особую значимость приобретают работы А.В. Петровского, посвященные стратометрической концепции групп и коллективов, где эффективность рассматривается через призму ценностно-ориентационного единства и уровня развития межличностных отношений [5]. Идеи Г.М. Андреевой о социальной перцепции и взаимовлиянии в группах, в свою очередь, позволяют глубже понять механизмы, лежащие в основе успешного сотрудничества [6].

Методика, направленная на оценку эффективности совместной деятельности, должна учитывать не только объективные показатели результативности, но и субъективные аспекты, такие как удовлетворенность участников, степень вовлеченности и психологический климат в группе [7, 8]. Особый интерес представляют подходы, сочетающие количественные и качественные методы анализа, что соответствует современным тенденциям в психологической диагностике [9].

Таким образом, целью нашей работы является оценка и анализ социально-психологической эффективности совместной деятельности малой группы с использованием предметной методики. Для достижения этой цели авторы воспользовались кратким вариантом «Методики изучения социально-психологической эффективности группы и подгрупп» А.В. Сидоренкова [10] и предметной методикой «Конструктор» В.А. Терехина [11]. В работе будут рассмотрены эмпирические данные, полученные в ходе ее апробации, что позволит расширить понимание ключевых факторов успешного группового взаимодействия.

Авторами были выдвинуты следующие гипотезы:

1. Использование предметной методики позволяет качественно оценить социально-психологическую эффективность группы.
2. Использование предметной методики может значимо повысить социально-психологическую эффективность группы.
3. Предметная методика позволяет выдвинуть объективные критерии оценки социально-психологическую эффективность (время, содержание и частота высказываний, идей).

**Основная часть.** Авторы провели пилотажное исследование с обучающимися 4-го курса направлений «Психология служебной деятельности» и «Клиническая психология». В процессе исследования было организовано два измерения с помощью краткого варианта методики А.В. Сидоренкова: первое измерение — за неделю до применения предметной методики «Конструктор», второе — сразу после.

Для применения предметной методики В.А. Терехина участники были разделены на три подгруппы, состоящие из шести человек. Процесс работы с предметной методикой анализировался методом наблюдения и последующего анализа видеозаписи, а также изучалась обратная связь от участников сразу после завершения работы с ней.

Первая подгруппа (шесть девушек, обучающиеся направления «Клиническая психология») справилась с заданием за 12 минут 27 секунд. С первых секунд трое участниц активно включились в совместную деятельность, двое работали самостоятельно, а одна заняла роль наблюдателя в первую минуту. В дальнейшем подгруппа более равномерно распределила обязанности. Были обозначены следующие роли: генераторы идей, сомневающийся, наблюдатель, лидер/самостоятельный, исполнитель. У некоторых испытуемых роли менялись по ходу решения задачи. В середине работы участницы начали связывать собранные части в одну крупную конструкцию по инициативе одной из участниц, что вызвало похвалу. С этого момента работа приобрела системный характер, и поиск деталей стал более целенаправленным. Участницы демонстрировали удовлетворенность работой и друг другом через вербальные и невербальные сигналы, конфликтные ситуации не возникали, высказывались конструктивные предложения, при этом участницы поддерживали друг друга и шутками создавали позитивный психологический климат.

Вторая подгруппа (четыре девушки и двое юношей) выполнила задание за 58 минут 35 секунд, что значительно превышает среднее время прохождения (15 минут). Подгруппа начала работать активно, хотя каждый пытался самостоятельно собрать части общей фигуры без согласования действий. В результате образовалась диада из участников-юношей. Были выделены роли наблюдателей, лидера, сопротивляющегося, и каждый работал в одиночку на какое-то время. На первые успехи участники реагировали слабо. Группа использовала метод проб и ошибок, сопоставляя детали в поисках верного решения. Тактика одной из «самостоятельных» участниц заключалась в визуальном поиске схожих деталей, однако реальные попытки физической сборки не предпринимались, что привело её к роли пассивного наблюдателя. На начальных этапах лидером группы было предложено разместить собранные части фигуры на «общей территории», и эта идея была поддержана остальными участниками. Однако одна из участниц несколько раз забирала детали у юношей, что привело к потере мотивации и переходу к ролям наблюдателей. Участники высказывали предложения, но не слышали друг друга, не давали и не получали конструктивной обратной связи, что препятствовало развитию совместной деятельности. Взаимодействие имело циклический характер — индивидуальная работа, размышления вслух о нужной детали, групповые поиски, которые иногда переходили в обсуждение, и снова индивидуальная работа. «Разорвать» цикл индивидуальной работы участникам помогали шутливые замечания, направленные на процесс. Один из участников указывал, что испытуемые собирают части фигуры, а затем разбирают их. К середине сборки участники начали демонстрировать усталость, однако шутки помогали сгладить напряжение, и взаимодействие активизировалось.

Третья подгруппа (шесть девушек, изучающие «Психологию служебной деятельности») выполнила задание за 10 минут 44 секунды. С первых секунд определился лидер, образовавшаяся триада вокруг него, а одна участница сразу начала собирать детали. Испытуемые делали множество предположений, ориентируясь на лидера, и получали взаимную обратную связь. Ситуация затруднения на первых минутах воспринималась участниками как «общая проблема», что сплотило их и помогло в поиске решения. Остальные участницы занимали роли исполнителей или генераторов идей, одна же была обособленным членом, работая индивидуально или наблюдая. Участницы активно обменивались обратной связью, что способствовало быстрому и эффективному взаимодействию. Лидер регулярно интересовался успехами своей подгруппы, подсказывал и давал указания. Когда была собрана половина конструкции, испытуемые столкнулись с трудностями, активно высказывая предположения, что привело к небольшому конфликту. Однако мнение лидера оказалось верным, и взаимодействие продолжилось без изменений, все испытуемые активно включились. В результате решения задачи участники были удовлетворены взаимодействием и сохранили положительный психологический настрой.

В ходе исследования были получены следующие результаты: первая гипотеза о возможности применения предметной методики для качественной оценки социально-психологической эффективности (СПЭ), включая удовлетворенность участников группой и совместной работой, психологический комфорт и реализацию индивидуальных целей, была подтверждена. Были выявлены определенные паттерны поведения участников, ролевая структура подгрупп и взаимосвязь высказываний и идей с изменениями в взаимодействии. Вторая гипотеза о возможности повышения СПЭ группы за счет использования предметной методики не подтвердилась. Были получены следующие средние значения СПЭ подгрупп по сериям измерений: первая подгруппа: 1 серия — 26,2; 2 серия — 26,4; вторая подгруппа: 1 серия — 29,8; 2 серия — 24,6; третья подгруппа: 1 серия — 25,2; 2 серия — 22,2. Все значения свидетельствуют о среднем уровне социально-психологической эффективности. Статистическая обработка данных с использованием У-критерия Манна-Уитни не выявила статистически значимых различий в средних значениях СПЭ у подгрупп в обоих измерениях. Авторы полагают, что результат может быть связан с социальной желательностью и субъективностью ответов респондентов, поскольку методика является самооценочной. Предметная методика «Конструктор» служит способом экспресс-диагностики, а не повышения СПЭ.

Третья гипотеза о возможности выдвинуть объективные критерии оценки СПЭ подтвердилась частично: методика «Конструктор» позволяет увидеть в реальном времени и оценить СПЭ малой группы, фиксировать психологические особенности взаимодействия участников делая выводы о совместной деятельности. Однако наиболее объективные критерии (количественные) больше относятся к предметно-деятельностной эффективности (ПДЭ), таким образом, методика позволяет оценить как качественные, так и количественные показатели, такие как время сборки конструктора, количество взаимодействий, высказываний и идей.

**Заключение.** В процессе анализа социально-психологической эффективности совместной деятельности малой группы с использованием предметной методики авторы опирались на ключевые характеристики, подлежащие оценке и наблюдению. В соответствии с целью исследования был проведен анализ социально-психологической эффективности малых групп. Наблюдая за вербальными, невербальными и проксемическими проявлениями группового взаимодействия, удалось выявить различные паттерны, характеризующие социально-психологическую эффективность групп. Результаты тестовых замеров показали незначительные изменения в социально-психологической эффективности после эксперимента; предметная методика выступила в качестве диагностического инструментария, не оказав значительного воздействия на изменение уровня социальной эффективности. Перспективой исследования является расширение выборки, разнообразие методов для анкетирования, а также возможно расширение применения методики «Конструктор» в контексте изучения субъектных характеристик совместной деятельности малых групп (сплоченность, совместимость, сработанность и т.д.).

#### Список литературы

1. Козимирова Г.М. Основные направления исследования совместной деятельности в отечественной психологии. *Электронный научный журнал Курского государственного университета*. 2016;3(39):210–215.
2. Донцов А.И. *Психология коллектива*. Учебное пособие. Москва: Издательство Московского университета; 1984. 208 с.
3. Журавлев А.Л. *Психология совместной деятельности*. Москва: Институт психологии РАН; 2005. 640 с.
4. Lewin K. *Field Theory in Social Science*. New York: Harper & Brothers; 1951. 346 р.
5. Петровский А.В. *Личность. Деятельность. Коллектив*. Москва: Политиздат; 1982. 255 с.
6. Андреева Г.М. *Социальная психология*. Москва: Аспект Пресс; 2009. 364 с.
7. Hackman JR. The Design of Work Teams. In: J. Lorsch (Ed.). *Handbook of Organizational Behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall; 1987. P. 315–342.
8. Карпов А.В. *Психология групповых решений*. Москва: ДИА—пресс; 2000. 532 с.
9. Штроо В.А. *Методы социально-психологической диагностики*. Москва: Юрайт, 2015; 399 с.
10. Сидоренков А.В., Сидоренкова И.И., Ульянова Н.Ю. *Социально-психологические характеристики и эффективность малых групп в организации*. Монография. Ростов-на-Дону: Издательство Мини Тайп; 2014. 248 с.
11. Терехин В.А. *Совместная деятельность на разных этапах онтогенеза*. Учебное пособие. Ростов-на-Дону; 2010. 108 с.

#### Об авторах:

Александра Александровна Велигодская, студентка кафедры «Психология управления и юридическая психология» Южного федерального университета (344038, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пр. Михаила Нагибина, 13), [veligodskaya@sfedu.ru](mailto:veligodskaya@sfedu.ru)

Елена Александровна Краснова, студентка кафедры «Психология управления и юридическая психология» Южного федерального университета (344038, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пр. Михаила Нагибина, 13), [ekras@sfedu.ru](mailto:ekras@sfedu.ru)

**Екатерина Олеговна Кузнецова**, студентка кафедры «Психология управления и юридическая психология» Южного федерального университета (344038, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пр. Михаила Нагибина, 13), [ekuzne@sfedu.ru](mailto:ekuzne@sfedu.ru)

**Вячеслав Александрович Терехин**, кандидат психологических наук, доцент кафедры «Психология управления и юридическая психология» Южного федерального университета (344038, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пр. Михаила Нагибина, 13), [terjochin@mail.ru](mailto:terjochin@mail.ru)

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.**

**About the Authors:**

**Aleksandra A. Veligodskaya**, Student of Managerial and Forensic Psychology Department, Southern Federal University (13, Mikhail Nagibin Ave., Rostov-on-Don, 344038, Russian Federation), [veligodskaya@sfedu.ru](mailto:veligodskaya@sfedu.ru)

**Elena A. Krasnova**, Student of Managerial and Forensic Psychology Department, Southern Federal University (13, Mikhail Nagibin Ave., Rostov-on-Don, 344038, Russian Federation), [ekras@sfedu.ru](mailto:ekras@sfedu.ru)

**Ekaterina O. Kuznetsova**, Student of Managerial and Forensic Psychology Department, Southern Federal University (13, Mikhail Nagibin Ave., Rostov-on-Don, 344038, Russian Federation), [ekuzne@sfedu.ru](mailto:ekuzne@sfedu.ru)

**Vyacheslav A. Terekhin**, Cand.Sci. (Psychology), Associate Professor of Managerial and Forensic Psychology Department, Southern Federal University (13, Mikhail Nagibin Ave., Rostov-on-Don, 344038, Russian Federation), [terjochin@mail.ru](mailto:terjochin@mail.ru)

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

**All authors have read and approved the final manuscript.**

## ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ



УДК 159.923.3

### Air Traffic Controllers' Anxiety Features and Coping Strategies

Marina G. Oskina<sup>1,2</sup>, Elena V. Stakanova<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

<sup>2</sup> Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russian Federation

#### Abstract

The article studies the problem of chronic stress and anxiety in air traffic controllers caused by a high level of responsibility and the need for prompt decision-making. The article aims at developing a comprehensive approach to stress management based on the analysis of coping strategies and increase of self-efficacy of specialists. The objects of the study were the psychological and physiological disorders resulting from the continuous exposure to stress factors. The methodology of the study included a review of theoretical models, empirical analysis and evaluation of the efficiency of modern stress management techniques. Implementation of the study programs and teamwork trainings could significantly reduce the level of anxiety and improve the cognitive functions of controllers. The practical significance of the study lies in the possibility of adapting the developed recommendations to improve air traffic safety and quality of work of the specialists. The prospects are foreseen in further integration of innovative techniques into the stress management practices.

**Keywords:** stress management, anxiety, air traffic controllers, coping strategies, self-efficacy, teamwork, psychological stability

**For Citation.** Oskina MG, Stakanova EV. Air Traffic Controllers' Anxiety Features and Coping Strategies. *Young Researcher of Don.* 2025;10(6):58–61.

### Особенности тревожности и стратегии преодоления тревожности у авиадиспетчеров

М. Г. Оськина<sup>1,2</sup>, Е. В. Стаканова<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

<sup>2</sup> Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

#### Аннотация

Рассмотрена проблема хронического стресса и тревожности у диспетчеров воздушного движения, вызванных высоким уровнем ответственности и необходимостью оперативного принятия решений. Цель статьи заключалась в разработке комплексного подхода к управлению стрессом, основанного на анализе стратегий копинга и повышении самоэффективности специалистов. Объектом исследования явились психологические и физиологические расстройства, возникающие при длительном воздействии стрессовых факторов. Методология исследования включает обзор теоретических моделей, эмпирический анализ и оценку эффективности современных методов управления стрессом. Внедрение программ обучения и тренингов по командной работе может значительно снизить уровень тревожности и улучшить когнитивные функции диспетчеров. Практическое значение исследования заключается в возможности адаптации разработанных рекомендаций для повышения безопасности воздушного движения и качества работы специалистов. В перспективе возможно внедрение инновационных технологий в практику управления стрессом.

**Ключевые слова:** управление стрессом, тревожность, диспетчеры воздушного движения, стратегии копинга, самоэффективность, командная работа, психологическая устойчивость

**Для цитирования.** Оськина М.Г., Стаканова Е.В. The Peculiarities of Anxiety and Coping Strategies of Air Traffic Controllers. *Молодой исследователь Дона.* 2025;10(6):58–61.

**Introduction.** In the modern aircraft industry, the professional activity of air traffic controllers is characterized by continuous exposure to various stress factors caused by a high degree of responsibility, the need for prompt decision-making and strict time constraints. These conditions contribute to the development of anxiety, chronic stress, and, eventually, affect negatively the cognitive functions of the specialists, which can influence the air traffic safety. The relevance of studying this problem is ascertained by the results of both classical and modern research in the field of labor psychology, which emphasizes the importance of choosing the adequate coping strategies and keeping a high level of self-efficacy for maintaining the optimal psychological state in employees.

**Main part.** The fundamental theoretical model underlying the analysis of stress conditions is the concept of assessing stress situations and coping strategies developed by R. Lazarus and S. Folkman [1]. According to this model, coping strategies are a set of cognitive and behavioral mechanisms aimed at regulating the emotional state and overcoming the adverse effects of stress. The authors identify two main types of strategies: problem-oriented, aimed at changing external factors that cause stress, and emotionally-oriented, aimed at reducing negative emotional reactions. In addition, a number of researchers emphasize the importance of social coping strategies, especially in professions where group interaction is a key element of successful work.

A profession of the air traffic controller is characterized by the need for a quick and accurate assessment of the current situation, which requires high concentration, quick thinking and resistance to stress [2]. Continuous exposure to stress factors leads to disruptions in cognitive processes, such as memory loss, impaired concentration and slower reaction times. Research by Z. Freud showed that extended exposure to stress stimuli can lead to physiological changes that worsen both the mental and physical condition of a person. Modern empirical data obtained by using the neuropsychological methods confirm the relationship between stress levels and decreased cognitive functions, which is especially critical for specialists involved in air traffic control [3].

Special attention in the research is paid to the problem of choosing coping strategies. Problem-oriented strategies are a set of measures including an active search for solutions, a detailed analysis of the situation, system planning of specific actions and targeted elimination of stress sources. This approach implies that an employee does not simply react to the difficulties that have arisen, but actively participates in their resolution by collecting information, assessing possible options and choosing the optimal solution. As a result of this approach, the likelihood of accumulation of negative emotions decreases, which enables prompt restoration of psychological balance [4]. The efficiency of problem-oriented methods is confirmed by numerous empirical studies, which have revealed that the active use of these strategies leads to the decrease in the level of anxiety and duration of stressful conditions and to the increase in the efficiency of decision-making. In particular, the research shows that employees who regularly use active problem-solving methods demonstrate improved cognitive performance, such as the speed of information processing and the accuracy of situation assessment, which directly affects the quality of performance of professional duties under intense stress.

Emotionally-oriented strategies, on the contrary, focus on managing the internal emotional state through special relaxation techniques, meditation, breathing exercises and other self-regulation methods [4]. These approaches are aimed at reducing the intensity of negative emotions associated with stress and at restoring internal balance after stressful situations. Mindfulness-based techniques help a person to observe his emotions without excessive involvement in them, which helps to avoid an automatic reaction to stressful stimuli. However, despite the positive effect of reducing emotional tension, excessive use of emotionally-oriented methods can have side effects, such as a tendency to avoid active problem-solving. This can lead to a situation where an employee, relying solely on self-regulation, does not take the necessary measures to eliminate the root causes of stress, which in the long term reduces the efficiency of solving problem situations and worsens adaptation to new stressful challenges [5].

As shown by the results of the scientific studies, optimal adaptation of air traffic controllers to stressful situations is determined by the presence of a balance between problem-oriented and emotionally-oriented strategies. Such a balance enables not only efficient reduction of the level of anxiety, but also maintains high performance, which is especially important in the conditions of operational decision-making. A combined approach ensures both the practical elimination of stress sources and the regulation of the emotional background that jointly contribute to the improvement of cognitive functions. Such an approach decreases the risk of professional burnout and increases job satisfaction. Research also demonstrates that employees who are able to flexibly adjust their coping strategies depending on the nature of the stressful situation have better adaptive capabilities and more often achieve high professional results. Thus, the integrated use of both strategies is an efficient adaptation mechanism in conditions of constant professional stress, typical for the air traffic controller activity, and is an important component for the formation of psychological stability in a modern high-tech society.

An important role in the formation of adaptive behavior belongs to the level of self-efficacy, which concept was developed in detail by Albert Bandura. Self-efficacy is defined as an individual's confidence in his or her ability to cope with emerging difficulties and successfully achieve goals. A high level of self-efficacy contributes to the choice of constructive coping strategies, increases the speed of decision-making and reduces the likelihood of making mistakes.

Empirical studies demonstrate that air traffic controllers with a high level of self-efficacy more often resort to active methods of solving problems, which has a positive effect on overall job satisfaction, and reduces the risk of professional burnout [6]. In turn, a low level of self-efficacy correlates with the dominance of emotionally-oriented strategies, which can lead to a cycle of increased anxiety and decreased professional efficiency.

An important aspect affecting the level of stress and anxiety in the air traffic controllers is teamwork. Efficient interaction between employees, exchange of information and distribution of responsibility help to reduce the individual workload and contribute to the formation of a favorable working atmosphere. Research conducted in the field of labor psychology confirms that collective support and synergy in a team are among the most efficient mechanisms for counteracting the negative effects of stress. Collective decision-making contributes not only to prompt response to non-standard situations, but also to the exchange of experience, which in turn increases the overall level of self-efficacy in the team. Examples from the practices of air traffic control services show that the organization of regular trainings and seminars on the development of teamwork leads to a significant decrease in the level of anxiety in employees [7].

Chronic stress experienced by air traffic controllers has significant physiological and cognitive consequences. Impairment of concentration and memory, slower reaction time and decreased attention are typical manifestations of cognitive impairment that occur under conditions of constant stress. Physiological consequences include increased blood pressure, poor sleep quality, metabolic disorders and general exhaustion of the organism, which can lead to the development of cardiovascular diseases and other pathologies. Analysis of data from the World Health Organization allows us to conclude that systematic exposure to stress factors in professional activity significantly increases the risk of developing chronic diseases.

Modern approaches to stress management are aimed at a comprehensive impact, including a combination of psychotherapeutic methods, physical activity and relaxation programs. Cognitive behavioral therapy, based on the work of Aaron Beck, has proven itself as an efficient tool for correcting negative attitudes and changing destructive thinking patterns. Mindfulness techniques, which have become widespread in recent years, help to increase awareness and reduce automatic emotional reactions, which is especially important for specialists working under high professional stress. Relaxation and physical activity programs, implemented in a number of air traffic control centers, help to improve the general condition of the organism, reduce anxiety level and increase stress resistance.

The practical significance of studying stress management and self-efficacy-enhancing approaches in air traffic controllers lies in the possibility of creating systemic training and study programs aimed at developing active coping strategies and teamwork skills [8]. The implementation of regular trainings aimed at developing professional competencies of employees, provision of psychological support to them and monitoring their condition, contributes to the timely identification of risk factors and correction of organizational processes. Modern technologies, including the use of specialised programs for assessing stress levels and monitoring physiological indicators, allow for detailed diagnostics of employees' condition and prompt response to changes. Thus, the use of an integrated approach to stress management not only increases the efficiency of air traffic controllers but also reduces the risk of professional burnout and related diseases.

Expansion of the range of research in this area implies inclusion of the interdisciplinary approaches that combine knowledge of psychology, physiology, information technology and management. Current research is aimed at studying the influence of neuropsychological factors on decision-making processes under stress, as well as developing adaptive algorithms to support operational management in real time [9]. In the future, such a research may lead to the creation of innovative methods designated to ensure not only anxiety decrease in employees, but also overall safety and efficiency increase of the entire air traffic control system. In this regard, it is necessary to pay close attention to the issues of training specialists, improvement of stress management methods and introduction of new technologies into the practices of air traffic control services.

Thus, the characteristics of anxiety in air traffic controllers are determined by a combination of professional factors, including a high degree of responsibility, the need for prompt decision-making and the impact of external stress factors. Efficient overcoming of the negative consequences of stress is possible with a balanced use of coping strategies based on the problem-oriented and emotionally-oriented approaches, as well as with a high level of self-efficacy and close-knit teamwork. Modern stress management methods, such as cognitive behavioral therapy and mindfulness techniques, have proven their efficiency in reducing anxiety levels and can be successfully adapted for use in the professional environment of air traffic controllers. Practical implementation of these approaches requires the development of integrated programs implying systemic training, regular psychological support and the use of modern monitoring technologies, which will ensure high efficiency of specialists and reduce the risks associated with professional burnout.

**Conclusion.** It should be noted that a comprehensive study of anxiety factors and coping strategies in air traffic controllers is an important area in modern labor psychology. The validity of using both traditional and innovative stress management methods is confirmed by numerous empirical studies, which allows us to recommend the development and implementation of systemic programs to improve the psychological stability of air traffic control specialists. Prospects

for further research involve the integration of interdisciplinary approaches aimed at improving the quality of air traffic controllers' work, enhancing their psychological state and ensuring air traffic safety. Moreover, research in this area will contribute not only to increasing the efficiency of professional activity, but also to improving the quality of life of workers, which is of great social and economic importance.

**Список литературы**

1. Lazarus RS, Folkman S. *Stress, Appraisal, and Coping*. New York: Springer, 1984. 456 p.
2. Домрачева Е.И. Особенности копинг-стратегий у медицинских работников. В: *Сборник материалов Всероссийской научно-практической и методической заочной конференции «Педагогика и психология в XXI веке: современное состояние и тенденции исследования»*. Киров, 11–12 января, 2018 года. Киров: ФГБОУ ВО Кировский государственный медицинский университет; 2018. С. 321–326.
3. Суханова Е.В. Понятие «копинг-стратегии» и пример асоциальных копинг-стратегий. *Прикладная юридическая психология*. 2014;(1):76–83.
4. Водопьянова Н.Е., Капустина А.Н. Копинг-стратегии как фактор профессиональной адаптации. *Вестник Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина*. 2015;5(1):73–82.
5. Калашникова Ю.М., Шутенко Е.Н. Копинг-стратегии и их связь с жизнестойкостью будущих психологов. *Интеграция наук*. 2017;(1(5)):78–79.
6. Рогачев В.А., Коноплева И.Н. Толерантность к неопределенности и выбор копинг-стратегий у сотрудников правоохранительных органов. *Психология и право*. 2017;7(4):106–126.
7. Симатова О.Б. Копинг-ресурсы и копинг-стратегии как показатели адаптивного потенциала подростков. *Akademicka psychologie*. 2016;(1):50–56.
8. Selye H. *The Stress of Life*. New York: McGraw-Hill; 1956. 324p.
9. Кузнецова А.Д. Современные исследования копинг-стратегий в аспекте психологии труда. *Вестник Университета мировых цивилизаций*. 2018;9(2(19)):96–99.

**Об авторах:**

**Марина Геннадьевна Оськина**, магистрант кафедры «Общая и консультативная психология» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1) [moskaleva089@gmail.com](mailto:moskaleva089@gmail.com)

**Елена Викторовна Стаканова**, доцент кафедры «Иностранный язык в сфере социогуманитарных наук» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), доцент кафедры «Английский язык гуманитарных факультетов» Южного федерального университета, [sevicanna@gmail.com](mailto:sevicanna@gmail.com)

**Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

***Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.***

***About the Authors:***

**Marina G. Oskina**, Master's Degree Student of the General and Consultative Psychology Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [moskaleva089@gmail.com](mailto:moskaleva089@gmail.com)

**Elena V. Stakanova**, Associate Professor of the Foreign Language in the Field of Social and Humanitarian Sciences Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), Associate Professor of the Department of English Language for the Humanitarian Faculties, Southern Federal University, [sevicanna@gmail.com](mailto:sevicanna@gmail.com)

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

***All authors have read and approved the final manuscript.***

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 577.12

### Клонирование дрожжей: перспективы внедрения в пищевую промышленность

Е.Ю. Пономарь, В.С. Лигачева

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

#### Аннотация

Исследованы генетические модификации и клонирование дрожжей. Проанализированы перспективы внедрения технологии клонирования дрожжей в пищевую промышленность. Рассмотрены методы генетических модификаций и клонирования, примеры применения клонированных дрожжевых штаммов в пищевой промышленности, а также перспективы, этические аспекты и потенциальные риски, связанные с их использованием. Оценены преимущества дрожжей, подвергнутых генной модификации. Выявлены аспекты, препятствующие внедрению данной технологии.

**Ключевые слова:** генетические модификации, клонирование, дрожжи, пищевая промышленность, биотехнологии

**Для цитирования.** Пономарь Е.Ю., Лигачева В.С. Клонирование дрожжей: перспективы внедрения в пищевую промышленность. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(6):62–64.

### **Yeast Cloning: Prospects for Implementing into the Food Industry**

**Evgeny Yu. Ponomar, Victoria S. Ligacheva**

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

#### **Abstract**

Genetic modifications of yeast and yeast cloning technologies have been studied. The prospects for implementing yeast cloning into the food industry have been analysed. Genetic modification and cloning techniques have been investigated, as well as examples of using the cloned yeast strains in the food industry, prospects, ethical aspects and potential risks related to the use of these techniques. The advantages of genetically modified yeast have been evaluated and constraints in implementation of this technology have been determined.

**Keywords:** genetic modifications, cloning, yeast, food industry, biotechnology

**For Citation.** Ponomar EYu, Ligacheva VS. Yeast Cloning: Prospects for Implementing into the Food Industry. *Young Researcher of Don*. 2025;10(6):62–64.

**Введение.** К наиболее распространенным и широко используемым в пищевой промышленности группам относятся плесени и бактерии, а также дрожжи. Дрожжи представляют собой уникальную сборную группу одноклеточных грибов, отличительной чертой которых является отсутствие привычного для других грибов мицелия. Они существуют в виде отдельных эукариотических клеток, а также их колоний, которые способны к почкованию. Дрожжи находят применение в хлебобулочной (например, в качестве биологического разрыхлителя), спиртовой (в качестве возбудителей брожения) и молочной (в качестве пробиотической добавки) промышленности. Из них получают различные соединения, необходимые для химической промышленности, такие как кислоты, витамины, ферменты и другие. Кроме того, дрожжевые препараты используются в медицине, фармакологии и в качестве кормовых добавок в животноводстве [1].

Широкое применение дрожжей в различных областях промышленности требует поиска новых усовершенствованных методов их получения. Современные достижения в биотехнологии открывают возможности для реализации таких подходов, в том числе клонирования. Цель исследования заключается в анализе перспектив внедрения клонированных дрожжевых штаммов в пищевую промышленность.

### 1. Методы клонирования и генетической модификации дрожжей

Ключевым преимуществом клонирования дрожжей является возможность получения штаммов с заданными свойствами и высокой продуктивностью, что позволяет предсказывать и контролировать качество производимой продукции. К основным методам клонирования и генетической модификации можно отнести использование интегративных и эпизомных экспрессирующих векторов (*Saccharomyces cerevisiae*, *Pichia pastoris*), обеспечивающих стабильную трансформацию и экспрессию необходимых генов [2–5]. Генная модификация с применением технологии CRISPR/Cas9 дает возможность точечно изменять генетический код дрожжевых клеток для улучшения их характеристик [3, 6, 7]. Создание искусственных дрожжевых хромосом (YAC) позволяет переносить крупные фрагменты ДНК и обеспечивает стабильное размножение клонированных клеток [8, 9]. Применение SCRaMbLE (Synthetic Chromosome Rearrangement and Modification by LoxP-mediated Evolution) позволяет проводить случайные перестройки генома и улучшать свойства клеток [10, 11].

### 2. Применение клонированных дрожжей в пищевой промышленности

Несмотря на новизну направления, клонирование дрожжей уже находит применение в промышленности. Например, молочная кислота является широко востребованной в пищевой промышленности, и её мировое потребление составляет более 100000 тонн в год. Одним из методов её получения является использование дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, которые благодаря генной модификации содержат ген лактатдегидрогеназы из гриба *Rhizopus oryzae* и, как следствие, способны продуцировать молочную кислоту в больших масштабах [12]. Внедрение клонированных дрожжей улучшает стабильность вкусовых характеристик пивоваренной продукции и снижает содержание побочных продуктов брожения (например, диацетила), а введение в дрожжевые штаммы генов, ответственных за синтез витаминов и аминокислот, способствует обогащению продуктов питания полезными соединениями [13]. Дрожжи, подвергшиеся генной модификации, имеют ряд полезных отличий, представленных в таблице 1.

Таблица 1

#### Сравнительная характеристика клонированных и неклонированных дрожжей

Параметр	Клонированные дрожжи	Неклонированные дрожжи
Продуктивность (г/л)	50–60	30–40
Толерантность к кислотности (рН)	3,0–6,5	4,0–6,0
Эффективность ферментации (%)	85–90	70–75

Клонированные дрожжи имеют более высокий параметр продуктивности и эффективности ферментации, а также более высокий порог толерантности к кислотности, что обеспечивает их преимущество перед неклонированными дрожжами.

### 3. Перспективы и этические аспекты использования клонированных дрожжей

В 2025 году исследователям из Университета Маккуори в рамках глобального проекта Sc2.0 удалось представить synXVI — шестнадцатую хромосому *Saccharomyces cerevisiae*, размером 903 тыс. пар оснований, созданную, в том числе, благодаря технологии CRISPR, ранее упомянутой [14, 15]. Это первый случай создания полноценного синтетического эукариотического генома, который открывает возможности полного перекодирования дрожжевых клеток. В результате могут быть получены различные преимущества, например: улучшение технологий брожения и ферментации; создание штаммов, обладающих высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям; производство продуктов с заданными характеристиками, такими как низкокалорийные напитки или безглютеновая выпечка.

Однако, учитывая новизну направления и возможные опасения со стороны потребителей, необходимо проведение масштабных исследований безопасности и разработка нормативных стандартов. Требуется строгий контроль за внедрением клонированных дрожжей в пищевое производство.

**Заключение.** Анализ перспектив внедрения клонированных дрожжевых штаммов в пищевую промышленность позволил выявить его преимущества и недостатки. Перспективы внедрения клонированных дрожжей в пищевую промышленность заключаются в следующем: в ходе генной модификации могут быть улучшены технологии брожения и ферментации, получены штаммы дрожжей с повышенной жизнестойкостью, заданными характеристиками и высокой продуктивностью. Это позволит повысить эффективность и снизить затраты производства, улучшить и контролировать качество продукции, а также создать новые продукты. Тем не менее, успешное внедрение технологии требует комплексного подхода.

## Список литературы

1. Банницина Т.Е., Канарский А.В., Щербаков А.В., Чеботарь В.К., Кипрушкина Е. И. Дрожжи в современной биотехнологии. *Вестник Международной академии холода*. 2016;(1):24–29.
2. Meirong Z, Jianfan M, Lei Z, Haishan Q. Engineering Strategies for Enhanced Heterologous Protein Production by *Saccharomyces Cerevisiae*. *Microbial Cell Factories*. 2024;23:32. <https://doi.org/10.1186/s12934-024-02299-z>
3. Pan Y, Yang J, Wu J, Yang L, Fang H. Current Advances of *Pichia Pastoris* as Cell Factories for Production of Recombinant Proteins. *Frontiers in Microbiology*. 2022;13:1059777. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.1059777>
4. Gimeno-Pérez M, Linde D, Fernández-Arrojo L, Plou FJ, Fernández-Lobato M. Heterologous Overproduction of B-Fructofuranosidase from Yeast *Xanthophyllomyces Dendrorhous*, an Enzyme Producing Prebiotic Sugars. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 2015;99(8):3459–3467. <https://doi.org/10.1007/s00253-014-6145-1>
5. Peter J, De Chiara M, Friedrich A, Yue JX, Pflieger D, Bergström A, et al. Genome Evolution Across 1,011 *Saccharomyces Cerevisiae* Isolates. *Nature*. 2018;556(7701):339–344. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0030-5>
6. Chen L, Tang L, Xiang H, Jin L, Li Q, Dong Y, et al. Advances in Genome Editing Technology and Its Promising Application in Evolutionary and Ecological Studies. *GigaScience*. 2014;3:24. <https://doi.org/10.1186/2047-217X-3-24>
7. Четвертакова Е.В. *Введение в биотехнологию*. Учебное пособие. Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет; 2023. 194 с.
8. Annaluru N, Muller H, Mitchell LA, Ramalingam S, Stracquadanio G, Richardson SM, et al. Total Synthesis of a Functional Designer Eukaryotic Chromosome. *Science*. 2014;344(6179):55–58. <https://doi.org/10.1126/science.1249252>
9. Noskov VN, Kouprina N, Leem SH, Ouspenski I, Barrett JC, Larionov V. A General Cloning System to Selectively Isolate Any Eukaryotic or Prokaryotic Genomic Region in Yeast. *BMC Genomics*. 2003;4(1):16. <https://doi.org/10.1186/1471-2164-4-16>
10. Цыганков М.А., Падкина М.В. Клонирование промоторов генов *PpKAR2* и *PpPDI1* дрожжей *Pichia pastoris*, оценка их активности и эффективности использования для экспрессии гетерологичных генов. *Экологическая генетика*. 2018;16(2):50–59.
11. Ma L, Li Y, Chen X, Ding M, Wu Y, Yuan YJ. SCRaMbLE Generates Evolved Yeasts with Increased Alkali Tolerance. *Microbial Cell Factories*. 2019;18:52. <https://doi.org/10.1186/s12934-019-1102-4>
12. Jang BK, Ju Y, Jeong D, Jung SK, Kim CK, Chung YC, et al. l-Lactic Acid Production Using Engineered *Saccharomyces cerevisiae* with Improved Organic Acid Tolerance. *Journal of Fungi*. 2021;7(11):928. <https://doi.org/10.3390/jof7110928>
13. Denby CM, Li RA, Vu VT, Costello Z, Lin W, Go Chan LJ, Williams J, et al. Industrial Brewing Yeast Engineered for the Production of Primary Flavor Determinants in Hopped Beer. *Nature Communications*. 2018;9:965. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-03293-x>
14. Goold HD, Kroukamp H, Erpf PE, Zhao Y, Kelso P, Calame J. Construction and Iterative Redesign of SynXVI a 903 Kb Synthetic *Saccharomyces Cerevisiae* Chromosome. *Nature Communications*. 2025;16(1):841. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-55318-3>
15. Wu Y., Li B., Zhao M., Mitchell L.A., Xie Z., Lin Q. (2017). Bug Mapping and Fitness Testing of Chemically Synthesized Chromosome X. *Science*. 2017;355(6329):eaaf4706. <https://doi.org/10.1126/science.aaf4706>

### Об авторах:

**Евгений Юрьевич Пономарь**, старший преподаватель кафедры «Техника и технологии пищевых производств» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [Epynomar@mail.ru](mailto:Epynomar@mail.ru)

**Виктория Сергеевна Лигачева**, студент кафедры «Техника и технологии пищевых производств» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [ligacheva\\_v01@mail.ru](mailto:ligacheva_v01@mail.ru)

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.**

### About the Authors:

**Evgeny Yu. Ponomar**, Senior Lecturer of Food Production Equipment and Technologies, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [epynomar@mail.ru](mailto:epynomar@mail.ru)

**Victoria S. Ligacheva**, Student of the Food Production Equipment and Technologies, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [ligacheva\\_v01@mail.ru](mailto:ligacheva_v01@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 338.364; 338.2

## Инновационные тенденции развития роботизации обрабатывающей промышленности

А.В. Романов

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

### Аннотация

Исследование посвящено роли роботизации в преодолении ключевых ограничений обрабатывающей промышленности РФ: дефицита кадров, устаревших технологий и низкой экспортной активности. Ставится задача выявить инновационные тенденции развития роботизации и оценить их потенциал для снижения влияния негативных факторов. Проанализированы национальные проекты и Федеральный проект «Развитие робототехники и автоматизации производства», статистика парка роботов и рынка интеграторов. Показано существенное отставание РФ от стран-лидеров и ключевая роль предприятий-интеграторов и вузов. Сформулированы меры государственной поддержки, обосновывается их стратегическая значимость для модернизации обрабатывающей промышленности.

**Ключевые слова:** роботизация, обрабатывающая промышленность, государственная поддержка, национальный проект, федеральный проект, предприятия-производители, интеграторы, потребители

**Для цитирования.** Романов А.В. Инновационные тенденции развития роботизации обрабатывающей промышленности. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(6):65–68.

## Innovative Trends in Development of Robotics in the Processing Sector of Industry

Anton V. Romanov

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

### Abstract

The study focuses on the role of robotics in overcoming main constraints in the processing sector of industry in the Russian Federation: manpower shortage, outdated technologies and low export capacity. The objective set forth is to identify the innovative trends in development of robotics and assess their potential in mitigating the negative factors. The national projects and the federal project “Development of Robotics and Production Automation” have been analysed, along with the statistics on the population of robots and robotics system integration market. Significant lagging behind of Russia from the leading countries has been revealed and the key role of robotics system integrators and universities has been emphasized. State support measures have been outlined, and their strategic importance for modernization of the processing sector of industry has been substantiated.

**Keywords:** robotics, processing sector of industry, state support, national project, federal project, manufacturing enterprises, robotics system integrators, consumers

**For Citation.** Romanov AV. Innovative Trends in Development of Robotics in the Processing Sector of Industry. *Young Researcher of Don*. 2025;10(6):65–68.

**Введение.** Обрабатывающая промышленность является отраслью, формирующей наибольший вклад в структуру ВВП Российской Федерации. За I квартал 2025 г. значение данного показателя составило 13,4 % [1]. Обрабатывающая промышленность имеет ключевое значение для экономической и социальной сфер, поскольку обеспечивает трансформацию сырья в готовую продукцию массового спроса, создает свыше 10 млн рабочих мест и по данному показателю уступает только оптовой и розничной торговле [2]. Указанные особенности определяют стратегическую значимость обрабатывающей промышленности для устойчивого развития российской экономики.

Вместе с тем в последние годы отрасль сталкивается с серьезными вызовами, обусловленными сложной демографической и социально-экономической ситуацией в Российской Федерации. Можно выделить следующие основные проблемы, препятствующие развитию обрабатывающей промышленности:

- дефицит кадров по инженерным и рабочим профессиям на обрабатывающих производствах;
- недостаточное количество специалистов с актуальными профессиональными компетенциями;
- ограниченные меры государственной поддержки обрабатывающей промышленности;
- морально и физически изношенное оборудование, а также устаревшие технологические решения на значительной части предприятий;
- сбытовая ориентация большинства предприятий преимущественно на внутренний рынок РФ и низкая экспортная активность.

Наиболее остро в последнее время стоит вопрос с нехваткой персонала, особенно на фоне наиболее низких в истории РФ значений показателей безработицы (рис. 1).

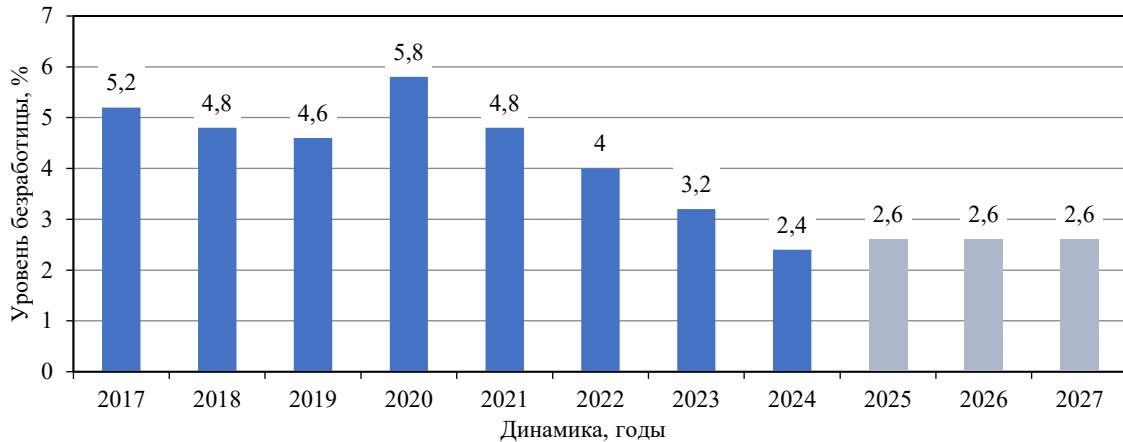


Рис. 1. Динамика уровня безработицы в Российской Федерации за 2017–2024 гг. и прогноз на 2025–2027 гг., % [3]

На фоне рекордно низкого уровня безработицы фиксируется переток рабочей силы в быстро развивающиеся сферы торговли и логистики (в частности, доставки).

Одним из ключевых направлений решения проблем дефицита кадров при низкой безработице, технологического отставания производственных мощностей и слабой экспортной активности выступает роботизация обрабатывающей промышленности.

Целью данного исследования является выявление инновационных тенденций развития роботизации, способных снизить влияние действующих негативных факторов на отечественную обрабатывающую промышленность.

**Основная часть.** Прежде всего, инновационные тенденции проявляются в трансформации подхода государства к промышленному развитию. Можно выделить стратегическую ориентацию Российской Федерации на технологическое лидерство, что подтверждается запуском новых национальных проектов со сроком реализации 2025–2030 гг.: «Средства производства и автоматизации», «Промышленное обеспечение транспортной мобильности», «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности», «Новые материалы и химия», «Новые атомные и энергетические технологии», «Новые технологии сбережения здоровья».

В Национальный проект «Средства производства и автоматизации» включен Федеральный проект «Развитие робототехники и автоматизации производства». В Указе Президента РФ № 309 от 07.05.2024 г. «О национальных целях развития РФ на период до 2030 г. и на перспективу до 2036 г.» зафиксировано, что одним из приоритетов развития промышленности к 2030 г. является вхождение России в число 25 ведущих стран мира по показателю плотности роботизации. Реализация Федерального проекта «Развитие робототехники и автоматизации производства» призвана обеспечить достижение указанной целевой установки стратегического развития РФ [4].

Согласно результатам исследования рынка промышленной робототехники, проведенного ООО «Кэпт Налоги и Консультирование», для достижения целевых ориентиров требуется нарастить парк промышленных роботов с 12,8 тыс. единиц в настоящее время до 123 тыс. единиц к 2030 г., при этом среднегодовой прирост парка должен составить 38 %. Реализация столь амбициозных планов предполагает значительную адресную государственную поддержку обрабатывающих производств, предприятий-производителей робототехники, предприятий-интеграторов робототехнических решений, а также активное внедрение современных инновационных технологий непосредственно в сфере роботизации и в организации работ по внедрению робототехнических комплексов на обрабатывающих производствах [5].

По нашему мнению, ключевым направлением инновационного развития роботизации в обрабатывающей промышленности Российской Федерации должна стать государственная поддержка деятельности современных технических и технологически оснащенных предприятий-интеграторов, способных разрабатывать и внедрять индивидуальные комплексные автоматизированные решения для обрабатывающих предприятий, а также обеспечивать их последующее техническое сопровождение. В настоящее время отечественные предприятия-интеграторы находятся на стадии активного становления и объективно нуждаются во внимании и поддержке со стороны государства. Об этом, в частности, свидетельствует малый объем парка роботов в Российской Федерации (рис. 2).

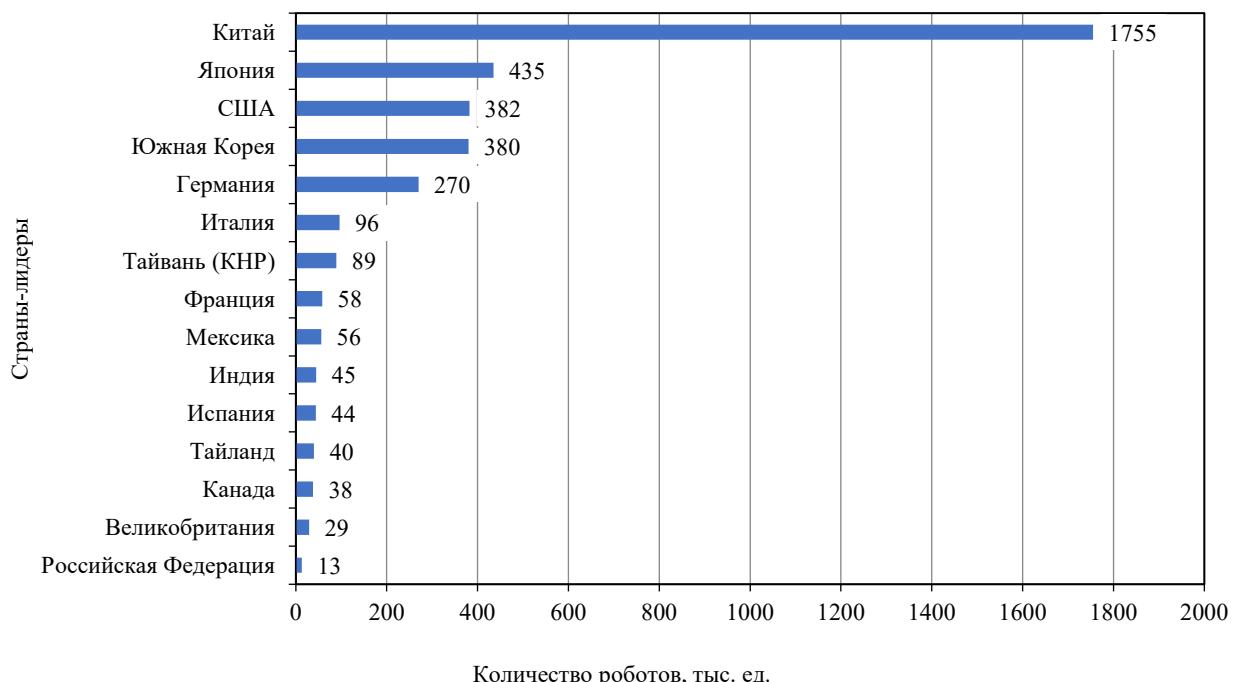


Рис. 2. Количество роботов в РФ по сравнению со странами-лидерами в сфере роботизации в 2023 году, тыс. единиц [6]

Согласно рис. 2, в Российской Федерации в 2023 г. функционировало лишь 13 тыс. ед. роботов против 1755 тыс. ед. в Китае. Одной из причин столь значительного разрыва является недостаточное развитие национального сегмента интеграторов роботов. По данным организации НУАРР, в РФ лишь 120 компаний позиционируют себя в качестве интеграторов робототехнических решений, тогда как в Китае таких компаний более 6500. Существенных результатов Китай достиг в рамках реализации национальной программы «Сделано в Китае 2025» и Программы развития робототехнической продукции.

В этой связи реализация Федерального проекта «Развитие робототехники и автоматизации производства» представляется своевременной и актуальной. При опоре на инновационные технологии и эффективном использовании бюджетных ресурсов проект способен обеспечить качественный рывок в развитии отечественной робототехники, что окажет позитивное влияние на состояние обрабатывающей промышленности.

Еще одной значимой для Российской Федерации инновационной тенденцией в развитии роботизации обрабатывающей промышленности является усиление поддержки высших учебных заведений, разрабатывающих современные образовательные программы и осуществляющих подготовку конкурентоспособных на мировом рынке специалистов, владеющих передовыми технологиями в области роботизации. Важным направлением становится также популяризация и повышение привлекательности инженерно-технических специальностей, прежде всего связанных с роботизацией: инженеров-конструкторов, инженеров-технологов, инженеров-программистов, руководителей инженерных проектов, внутренних аудиторов предприятий, способных проводить оценку потенциальных точек установки роботизированных и автоматизированных систем, а также рассчитывать ожидаемые эффекты от их внедрения.

Импульсом к развитию инноваций в методах организации робототехнических решений и непосредственно в сфере роботизации должна стать государственная поддержка отечественных производителей и потребителей роботов в рамках Федерального проекта «Развитие робототехники и автоматизации производства». Это позволит снизить затраты на робототехнические решения и услуги предприятий-интеграторов, а также повысить осведомленность предприятий-потребителей о возможностях и функциях интеграторов.

**Заключение.** В современных условиях особенно востребовано внедрение инновационных для Российской Федерации подходов к организации процессов разработки и внедрения робототехнических решений между основными субъектами рынка робототехники — производителями, интеграторами и потребителями. К числу приоритетных мер относятся поддержка государством деятельности современных технических и технологически оснащенных предприятий-интеграторов, глубокая модернизация образовательных программ для подготовки специалистов, обладающих устойчивым спросом на рынке труда, создание благоприятного налогового режима и финансовая поддержка предприятий-производителей и потребителей роботов.

В сложных социально-экономических условиях субъекты отечественного рынка робототехники не в состоянии реализовать указанные меры исключительно за счет собственных ресурсов. В связи с этим требуется комплексная финансовая, технологическая, организационная и юридическая поддержка соответствующих инициатив на государственном уровне в рамках реализации Федерального проекта «Развитие робототехники и автоматизации производства».

#### **Список литературы**

1. *Структура ВВП России 2025 по отраслям.* URL: <https://bankiros.ru/wiki/term/struktura-vvp-rossii-po-otraslom> (дата обращения: 25.09.2025).
2. *Труд и занятость в России. 2023.* Статистический сборник. Москва: Росстат; 2023. 180 с.
3. *Основные макроэкономические параметры среднесрочного прогноза социально-экономического развития РФ до 2027 года.* URL: [https://econ.lenobl.ru/media/uploads/userfiles/2024/10/11/Прогноз\\_России\\_25-27\\_целиком.pdf](https://econ.lenobl.ru/media/uploads/userfiles/2024/10/11/Прогноз_России_25-27_целиком.pdf) (дата обращения: 25.09.2025).
4. *Перечень государственных программ, национальных и федеральных проектов в Российской Федерации.* URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_310251/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_310251/) (дата обращения: 25.09.2025).
5. *Исследование рынка промышленной робототехники.* ООО «Кэпт Налоги и Консультирование». URL: <https://assets.kept.ru/upload/pdf/2025/03/ru-industrial-robotics-market-kept-research.pdf> (дата обращения: 29.09.2025).
6. *Россстат, IFR – World Robotics Report 2024, Industrial Robots.* URL: <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/record-of-4-million-robots-working-in-factories-worldwide> (дата обращения: 28.09.2025).

#### **Об авторе:**

**Антон Владимирович Романов**, аспирант кафедры «Государственное и муниципальное управление» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [anromanoonair@ya.ru](mailto:anromanoonair@ya.ru)

**Конфликт интересов:** автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**Авторы прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.**

#### **About the Author:**

**Anton V. Romanov**, PhD Student of the State and Municipal Management Department, Don State Technical University, (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [anromanoonair@ya.ru](mailto:anromanoonair@ya.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 331.103.4

## Профессиональное развитие персонала, как фактор роста эффективности современной организации

О.В. Стобун, Е.Н. Сидоренко

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

### Аннотация

Рассматриваются суть и значение такой экономической категории, как «развитие персонала», актуальность использования данной категории как инструмента повышения эффективности работы компании, а также её роль в формировании положительного имиджа и позиционирования на рынке труда. Особое внимание в статье уделяется изучению инновационных подходов к элементам построения системы развития персонала и определению степени их интегрированности в работу компаний. В заключение обозначены существующие проблемы системы развития персонала, характерные для компаний, и предложены пути их устранения.

**Ключевые слова:** развитие персонала, обучение, эффективность, кадровый потенциал, человеческий капитал

**Для цитирования.** Стобун О.В., Сидоренко Е.Н. Профессиональное развитие персонала, как фактор роста эффективности современной организации. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(6):69–73.

## Professional Development of Personnel as a Factor to Improve Performance of a Modern Company

Olga V. Stovbun, Olga V. Stovbun

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

### Abstract

The article studies the essence and significance of such economic category as “personnel development”, the relevance of using this category as a tool for improving company performance, and the role of this category in forging positive image of a company and its positioning on the labor market. Particular attention is paid to studying the innovative approaches to the components of the personnel development system and determining the degree of their integration into the work of a company. In conclusion, the article reveals the existing challenges in the personnel development system typical for the companies and proposes solutions for eliminating thereof.

**Keywords:** personnel development, training, performance, human resources potential, human capital

**For Citation.** Stovbun OV, Sidorenko EN. Professional Development of Personnel as a Factor to Improve Performance of a Modern Company. *Researcher of Don*. 2025;10(6):69–73.

**Введение.** В современных условиях рыночной экономики конкурентоспособность бизнес-структур определяется не только способностью производить и реализовывать товары и услуги, но и качеством их предоставления. Ключевым фактором, обеспечивающим соответствие предложений рыночным ожиданиям, является квалификация персонала, который выступает основным носителем компетенций организаций. Соответственно, для достижения необходимого уровня квалификации и компетентности персонала требуется корректное и эффективное управление всеми процессами, связанными с его развитием.

Цель исследования состоит в анализе актуальных взаимных требований работников и работодателей, оценке эффективных вариантов развития персонала, которые способствуют успешной деятельности бизнеса и удовлетворенности работников.

**Основная часть.** Возникновение процесса управления персоналом было связано с необходимостью координации усилий людей для достижения конкретных целей. Уже на уровне первобытной общины формировались цели, достижение которых требовало коллективных усилий, и возникали зачатки управленческих отношений. Постепенно управление стало неотъемлемой частью производственных отношений. В современном обществе взгляды на управление меняются. К основным факторам, определяющим такие изменения, обычно относят научно-технический прогресс и концентрацию научного и производственного потенциала. Трудовые ресурсы представляют собой главную производительную силу общества и охватывают трудоспособное население, обладающее физическими и интеллектуальными способностями, необходимыми для создания материальных благ или работы в непроизводственной сфере [1].

Персонал является фундаментальным элементом организационной структуры, обеспечивающим реализацию производственно-хозяйственной деятельности. Разделение трудовых функций формирует специализированные подразделения, каждое из которых выполняет специфические задачи — от финансового менеджмента до маркетинговых стратегий и операционной деятельности. Синергия функциональных направлений гарантирует достижение оптимальной рентабельности.

В современных условиях человеческий капитал выступает как групповая совокупность знаний и навыков каждого индивидуума, формируемая в процессе профessionализации. Стратегическая задача менеджмента заключается в максимизации эффективности использования этого ресурса через рациональное распределение трудовых функций и внедрение инновационных методов работы.

**Описание проблемы.** Существующий дефицит квалифицированных специалистов на рынке труда требует формирования внутренних механизмов профессионального развития. При обсуждении профессионального развития персонала важно сначала разобраться в его значении для конкретной организации или вида деятельности. Этот аспект особенно актуален для высокотехнологичных предприятий, где строгое соблюдение технологических регламентов, знание норм производства и владение специализированными навыками имеют критическое значение.

Таким образом, профессиональное развитие персонала становится императивом современного менеджмента, обеспечивающим не только текущую эффективность организации, но и её потенциал к устойчивому развитию в долгосрочной перспективе.

История развития теории обучающейся организации берет начало с конца 1970-х годов, когда Т. Питерс и Р. Уотерман [2] впервые сформулировали основополагающую идею о том, что наиболее успешные компании являются самообучающимися системами. Эта концепция была развита в работах П. Сенге [3], Т. Бойделя [4] и Э. Деминга [5], став одним из ключевых направлений в теории управления персоналом.

Потребность в обучении различных категорий персонала определяется требованиями работы и интересами организации, а также индивидуальными характеристиками работников. На неё влияют возраст, опыт работы, уровень способностей, особенности трудовой мотивации и другие факторы. Современный работник должен обладать стратегическим мышлением, предпримчивостью, широкой эрудицией и высокой культурой. Это создает требование к непрерывному развитию персонала, включая полное раскрытие личного потенциала работников и рост их способности вносить вклад в деятельность организации. Возможности развития должны представляться всем желающим, поскольку это увеличивает эффективность работы и улучшает моральный климат, а игнорирование потребности в развитии, новых знаниях и навыках приводит к повышенной текучести кадров [6].

В современных условиях концепция обучающейся организации претерпела значительную эволюцию. Эффективность инвестиций в человеческий капитал, включая повышение квалификации или образование работников, можно рассматривать аналогично эффективности вложений в новые технологии, оборудование и т.д. Важно сопоставлять затраты на обучение с потенциальными выгодами для «инвестора». Для оценки экономической эффективности процесса обучения необходимо учитывать его цели и результаты [6]. Первоначально акцент ставился на системном обучении персонала, тогда как сегодня требуется учитывать более широкий спектр аспектов, таких как:

- трансформация требований к сотрудникам: интеграция корпоративных ценностей, глубокое понимание работником продукта/услуги, высокий уровень профessionализма, личная вовлеченность в результаты деятельности;
- развитие клиентаориентированности: понимание потребностей клиентов, формирование специфических компетенций, соответствие корпоративной культуре;
- изменение подходов к подбору персонала: оценка профессиональных компетенций, анализ soft skills, исследование дополнительных компетенций и оценка соответствия корпоративной культуре;
- формирование новой модели работника: высокий уровень общего развития, многогранность навыков, способность к самоанализу и саморазвитию, творческий подход к решению задач;
- трансформация ожиданий соискателей: требования к рабочему пространству, ожидания в области социальной поддержки, запросы на персонализированное развитие и интерес к корпоративной культуре.



Рис. 1. Аспекты оценки соискателем потенциального места работы

На рис. 1 отражены аспекты, которые современные соискатели учитывают перед заключением трудового договора. Потенциальные работники демонстрируют комплексный подход к оценке потенциального места работы, обращая внимание не только на традиционные аспекты (заработная плата, обязанности, график), но и на другие факторы, влияющие на уровень их удовлетворенности.

Эффективная система управления персоналом — это не только высокая результативность производства, но и всесторонняя социальная защищенность человека, благоприятный морально-психологический климат, комфортные условия труда, а также широкие возможности для самореализации личности. В конечном счете, это высокое качество жизни, что полностью совпадает с главными устремлениями человека [8].

Успешная реализация этой концепции требует от организаций создания целостной экосистемы развития, учитывающей как профессиональные, так и личные потребности сотрудников. Это, в свою очередь, способствует повышению конкурентоспособности и эффективности бизнеса в целом.

С точки зрения работодателей, данная ситуация имеет две стороны. Безусловно, возникают определенные сложности, поскольку необходимо прикладывать дополнительные усилия и инвестировать средства в организацию рабочего процесса и интеграцию нового специалиста в команду. Тем не менее, привлекая специалиста с высокими ожиданиями, организация получает не только профессионала высокого класса, но и прогрессивного сотрудника, готового к инновациям и активно способствующего положительным изменениям через внедрение современных методов работы и управленческих решений.

Процесс развития персонала в конкретной организации представляет собой определенную систему, направленную на совершенствование профессиональных навыков и компетенций сотрудников. Рассмотрим составные части этого процесса подробнее.

**Стажировка.** Процесс обучения новичков в период их привыкания к новой рабочей среде осуществляется через стажировку, продолжительность которой регламентируется внутренними нормативами организации. Главная задача стажировки — оперативно погрузить специалиста в рабочие процессы, помочь ему адаптироваться в команде, разъяснить ключевые обязанности, ознакомить с корпоративными стандартами и поддержать в изучении актуального программного обеспечения, рабочих систем и техники. В период стажировки происходит как трудовая, так и социальная адаптация работника.

Трудовая адаптация персонала — это взаимное приспособление работника и организации, основывающееся на постепенном включении работника в процесс производства в новых для него условиях труда и отдыха, включая профессиональные, психофизиологические, социально-психологические, организационно-административные, экономические, санитарно-гигиенические и бытовые. Социальная адаптация — это процесс вживления индивида в социальную среду и превращение её в сферу его деятельности, что включает следующие этапы: внедрение в среду, принятие норм и ценностей этой среды, активное отношение субъекта к этой среде для наиболее полного удовлетворения обоюдных интересов [9].

В настоящее время отечественные компании всё чаще делают акцент на обязательном прохождении начального обучения или стажировки. Это даёт возможность работодателям детально оценить кандидата, понаблюдать за его работой и определить, насколько эффективно он вписывается в коллектив. Однако существует и негативная сторона: отдельные нечестные работодатели используют стажировки как способ получения временных сотрудников с пониженной оплатой труда. В ответ на это работники, получив необходимые навыки и опыт, нередко отказываются от дальнейшего трудоустройства, отдавая предпочтение конкурентам.

**Командообразование.** Эта часть мероприятий по развитию персонала (тим-билдинг) представляет собой комплексный процесс интеграции трудового коллектива посредством специализированных организационно-методических мероприятий. Методология командообразования получила широкое распространение в корпоративной практике, так как способствует максимальной реализации как профессионального, так и креативного потенциала персонала. Она выполняет интегративную функцию в организационной структуре, формируя благоприятный социально-психологический климат. В рамках этой методологии целесообразно внедрение систематических мероприятий, включая организацию физкультурных мероприятий среди сотрудников, реализацию тренинговых программ для укрепления командного духа, проведение ролевых игр с проработкой сценариев и внедрение культурно-творческих инициатив.

Тем не менее, в современной управленческой практике наблюдается тенденция к некорректной интерпретации концепции командообразования, когда данный процесс отождествляется исключительно с организацией корпоративных мероприятий, характеризующихся неформальным взаимодействием и употреблением алкогольных напитков. Такой подход может провоцировать возникновение конфликтных ситуаций в коллективе.

**Коуч-сессия** представляет собой один из инструментов, сопутствующих командообразованию. Этот метод направлен на консолидацию трудового коллектива при достижении коллективных целей посредством группового коучинга, а также на актуализацию личностного потенциала каждого сотрудника в контексте реализации организационных задач. Применение данного направления демонстрирует значительный потенциал, но требует существенных финансовых затрат, обусловленных необходимостью повышения квалификации управленческого состава для успешного использования коучинговых методик. Ограничивающими факторами являются дефицит высококвалифицированных специалистов, что повышает стоимость услуг, а также недостаточная практика эффективного применения этих методов в отечественной управленческой практике.

**Кадровая ротация** персонала представляет собой организационно-кадровый механизм, предусматривающий горизонтальное и вертикальное перемещение сотрудников с целью оптимизации производственных процессов и расширения профессионального профиля работников. Основные цели ротационной политики — это профилактика коррупционных рисков, предотвращение профессионального выгорания персонала и стагнации кадрового состава. Тем не менее, эта практика сопряжена с рядом трудностей, таких как сопротивление сотрудников инновационным изменениям, нежелание нарушать установленные рабочие алгоритмы и необходимость трансформации устоявшихся межличностных взаимодействий в организационной структуре.

Крупные корпорации успешно интегрируют различные методы развития персонала, что усиливает их конкурентные преимущества и привлекательность для потенциальных сотрудников. Однако, в силу значительной ресурсоемкости, не все организации могут одновременно применять весь спектр инструментов развития персонала. Наиболее часто компании фокусируются на традиционных направлениях, включая внедрение системы адаптации и обучения новых сотрудников (стажировка), реализацию программ повышения квалификации (в том числе внутреннее и внешнее обучение) и использование механизмов делегирования полномочий.

**Профессиональная подготовка сотрудников** — это систематический, структурированный и последовательно реализуемый процесс формирования компетенций, включая приобретение знаний, умений, навыков и коммуникативных компетенций под руководством квалифицированных педагогов, наставников и экспертов. Обучение, переподготовка и повышение квалификации кадров должны иметь непрерывный характер и проводиться на протяжении всей трудовой жизни работника [8]. В контексте профессионального обучения наблюдается взаимная заинтересованность обеих сторон трудовых отношений: наемного работника и работодателя. Для организации этот процесс рассматривается как инвестиционная деятельность, требующая значительных материальных и временных ресурсов, причем ожидается возврат вложений в форме повышения производительности труда и квалификации сотрудника.

Разнообразие форм профессиональной подготовки, включая внутреннее обучение, большой ассортимент образовательных программ в сторонних организациях, заочную и дистанционную формы обучения, обеспечивает универсальность метода развития персонала и его доступность для различных работодателей. Однако у данного направления есть и свои риски, такие как сложность мониторинга образовательного процесса при внешнем обучении, расхождение между ожидаемыми и фактическими результатами подготовки, а также риск текучести кадров после завершения обучения.

**Делегирование** — организационно-управленческий процесс передачи полномочий и задач от руководителя к подчинённым для достижения стратегических целей организации. Для руководителя важно осуществлять делегирование, так как это оптимизирует личную производительность и демонстрирует доверие к команде, предотвращая профессиональное выгорание и рационально распределяя рабочую нагрузку. Эффективное делегирование требует четкого понимания целевых показателей и компетентного распределения задач с учетом индивиду-

альных способностей сотрудников. Однако этот процесс сопряжен с рисками, такими как неправильное распределение нагрузки, перегрузка квалифицированных сотрудников, низкие результаты у недостаточно квалифицированных сотрудников, снижение удовлетворенности трудом, повышение текучести кадров и формирование негативного имиджа работодателя.

**Заключение.** Анализ существующей системы развития персонала позволяет выявить ключевые проблемы, включая недостаточную осознанность руководителей о значимости инвестиций в человеческий капитал, дефицит профессиональных компетенций управленческого состава, длительный период получения результатов от трансформационных изменений, влияние традиционных ментальных установок на организационные процессы и слабую мотивацию к индивидуальному развитию. Устранение этих проблем предполагает трансформацию профессионального мировоззрения молодых специалистов, что в общем способствует модернизации системы организации труда.

На позитивную динамику развития персонала будут оказывать влияние факторы, такие как усиление конкурентной среды на рынке труда, внедрение инновационных информационных технологий, развитие служб подбора и адаптации персонала, а также применение услуг профессионалов на рынке кадрового консалтинга. Таким образом, наличие системы развития персонала и привлечение специалистов для её реализации является необходимой составляющей общей корпоративной стратегии, направленной на максимизацию кадрового потенциала и развитие человеческого капитала. Личная заинтересованность руководителя, готовность к переменам и внедрение мероприятий по развитию персонала обеспечивают поддержание рыночной конкурентоспособности организации и способствуют её постоянному совершенствованию и повышению эффективности трудового коллектива в соответствии с современными рыночными требованиями.

#### Список литературы

1. Шлендер П.Э. *Управление персоналом*. Учебное пособие для студентов вузов. Москва: Юнити-Дана; 2017. 320 с.
2. Питерс Т., Утермен Р. *В поисках эффективного управления*. Москва: Прогресс; 1986. 418 с.
3. Сенге П. *Пятая дисциплина. Искусство и практика самообучающейся организации*. Москва: Олимп-Бизнес; 2006. 406 с.
4. Бойделл Т. *Как улучшить управление организацией. Пособие для руководителя*. Москва: ИНФРА-М; 1995. 202 с.
5. Дэминг Э. *Новая экономика*. Москва: Эксмо; 2006. 198 с.
6. Инжиева Д.М. *Управление персоналом*. Учебное пособие. Симферополь: Университет экономики и управления; 2016. 268с.
7. Кузьминов А.В. *Современные проблемы управления персоналом*. Учебно-методическое пособие. Симферополь: Университет экономики и управления; 2019. 48с.
8. Панина Е.А. Основные направления совершенствования формирования и развития кадрового потенциала. В: *Труды Всероссийской научно-практической конференции «Право, экономика и управление: актуальные вопросы*. Чебоксары, 08 октября 2021 года. Чебоксары: Издательский дом «Среда»; 2021. С. 67–70.
9. Масалова Ю.А. *Инновационные технологии управления персоналом*. Учебное пособие. Новосибирск: НГУЭУ; 2016. 324 с.

#### Об авторах:

**Ольга Вадимовна Стобун**, магистрант кафедры «Экономика» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [olgazoa337@gmail.com](mailto:olgazoa337@gmail.com)

**Елена Николаевна Сидоренко**, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [ataka\\_s11@mail.ru](mailto:ataka_s11@mail.ru)

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.**

#### About the Authors:

**Olga V. Stob bun**, Master's Degree Student of the Economics Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [olgazoa337@gmail.com](mailto:olgazoa337@gmail.com)

**Elena N. Sidorenko**, Cand.Sci. (Economics), Associate Professor of the Economics Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [ataka\\_s11@mail.ru](mailto:ataka_s11@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 338.001.36

## Оценка влияния цифровизации финансовых технологий на трансформацию банковских технологий

Д.А. Ермолова, И.Б. Кушнир

Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ в г. Шахты, Российская Федерация

### Аннотация

В современных условиях цифровой трансформации банковская сфера претерпевает кардинальные изменения, обусловленные внедрением новых технологий, таких как FinTech, блокчейн и искусственный интеллект. Исследуется влияние цифровизации на преобразование банковских технологий и выявляются ключевые тенденции развития. Для достижения целей используются методы анализа статистических данных и оценка внедрения FinTech-решений. Результаты показали, что цифровизация существенно меняет инфраструктуру, продукты и услуги банков, повышая их эффективность и конкурентоспособность. Сделаны выводы о необходимости гармонизации технологических инноваций и удовлетворения потребностей клиентов, подчеркивая важность дальнейшего исследования данной темы для устойчивого развития финансового сектора.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация, финтех, банковский сектор, платформенные решения

**Для цитирования.** Ермолова Д.А., Кушнир И.Б. Оценка влияния цифровизации финансовых технологий на трансформацию банковских технологий. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(6):74–79.

## Assessing the Effect of Financial Technology Digitalization on the Transformation of Banking Technologies

Diana A. Ermolova, Irina B. Kushnir

Institute of Service and Entrepreneurship (Branch) of DSTU in Shakhty, Shakhty, Russian Federation

### Abstract

In the context of the present-day digital transformation, the banking sector is undergoing crucial changes induced by the implementation of new technologies such as FinTech, blockchain and artificial intelligence. The paper studies the effect of digitalization on the transformation of banking technologies and identifies key development trends. To achieve the above objectives, statistical data analysis methods were used, along with the assessment of FinTech solution implementations. The research revealed significant changes emerging in bank infrastructure, products and services due to digitalization that increase bank efficiency and competitiveness. Conclusions were drawn regarding the need to harmonize the technological innovations to meet the needs of the customers. The importance of further research in this field was emphasized to ensure sustainable development of the financial sector.

**Keywords:** digital transformation, FinTech, banking sector, platform solutions

**For Citation.** Ermolova DA, Kushnir IB. Assessing the Effect of Financial Technology Digitalization on the Transformation of Banking Technologies. *Young Researcher of Don*. 2025;10(6):74–79.

**Введение.** В современных условиях цифровой трансформации XXI века в банковской сфере происходят беспрецедентные изменения, связанные с созданием новых бизнес-моделей, основанных на инновационных продуктах и услугах, которые развиваются благодаря информационным технологиям — большим данным, блокчейну, облачным вычислениям, искусственному интеллекту и другим. Цифровая трансформация стала одной из самых актуальных управлеченческих задач для действующих компаний в последние и ближайшие десятилетия. В последние годы разнообразные научные работы [1] стали стимулом для исследований в области бизнес-трансформации,

вызванной цифровыми технологиями. Однако данная область остается динамичной из-за стремительного развития технологий, что требует систематизации знаний об их влиянии на банковские технологии, выявления ключевых факторов и оценки долгосрочных последствий цифровой трансформации для финансовой стабильности.

Цель исследования заключается в определении степени влияния цифровизации финансовых технологий (FinTech) на трансформацию банковских технологий, выявлении ключевых тенденций и разработке рекомендаций по адаптации банковского сектора к цифровой эволюции. Это позволит восполнить пробелы в научных знаниях и предложить актуальные решения для банковской отрасли.

Для достижения поставленной цели предполагается решить ряд задач:

- определить ключевые термины и понятия (fintech, цифровая трансформация банков);
- оценить уровень внедрения fintech-решений в банковской сфере на основе данных ЦБ РФ;
- выявить основные драйверы и барьеры цифровой трансформации банков;
- проанализировать изменения в бизнес-моделях банков под воздействием fintech, выявить лучшие практики и возможные риски.

**Основная часть.** Ускоренная цифровизация вынуждает банковский сектор оперативно пересматривать свои стратегии. Цифровые технологии вывели банковское дело за рамки традиционных отделений, существовавших десять лет назад. Несмотря на изменения, произошедшие за последние несколько десятилетий, цифровая трансформация долгое время проходила латентно: постепенно трудоемкие «ручные» финансовые операции заменялись машинными. Ярким примером служит использование проложенного во второй половине XIX века трансатлантического телеграфного кабеля для оперативной передачи финансовых операций. Именно он стал отправной точкой для создания фундаментальной инфраструктуры начального периода финансовой глобализации. На первом этапе, который можно назвать этапом оцифровки, происходило внедрение традиционного ИТ-оборудования и программного обеспечения в банковскую деятельность. На втором этапе, с появлением Интернета, цифровизация финансового рынка ознаменовалась развитием платежной инфраструктуры [3], ставшей каналом дистанционного обслуживания клиентов. Платежная инфраструктура в России представляет собой сложную систему, которая включает различные технологии, инструменты и организации, обеспечивающие проведение финансовых операций. Она играет ключевую роль в экономике, обеспечивая бесперебойное функционирование платежей, переводов и расчетов.

Основным компонентом платежной инфраструктуры в Российской Федерации является национальная система платежных карт — оператор национальной платежной системы «Мир», созданной в ответ на санкции и необходимость обеспечения финансового суверенитета. По данным Центрального банка России [3], в 2023 году было выпущено более 287 млн. карт, что в 1,6 раза больше, чем в 2022 году.

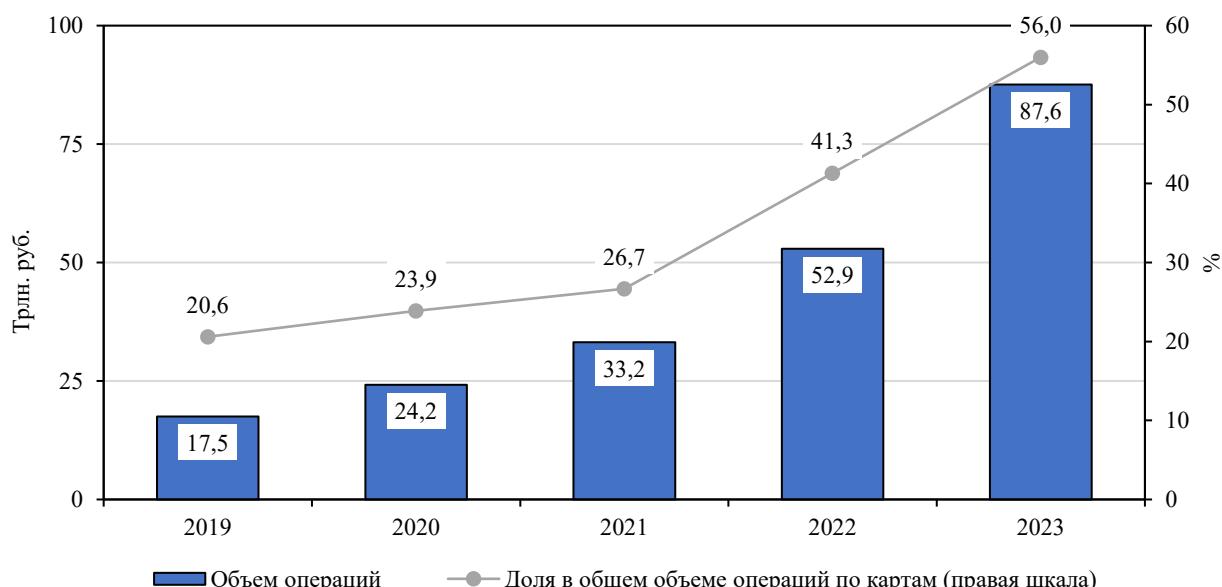


Рис. 1. Динамика выпуска карт «Мир» [4]

Для их обслуживания развернута широкая сеть банкоматов и платежных терминалов, которые используются для приёма платежей в розничной торговле и сфере услуг (таблица 1).

Таблица 1  
Программно-технические средства [5]

Период	Банкоматы с функцией выдачи наличных денежных средств	Из них устройств со следующими характеристиками:			Терминалы по приему только наличных денежных средств
		Рециркуляция	Только выдача	Прием/выдача	
1 апреля 2023	112,5	73,2	28,3	10,9	34,9
1 июля 2023	112,7	74,6	29,7	8,2	28,7
1 октября 2023	112,9	76,4	28,3	8,1	27,8
1 января 2024	115,0	79,6	27,5	7,9	27,0
1 апреля 2024	113,5	79,9	26,9	6,7	28,2
1 июля 2024	112,5	80,4	26,0	6,1	28,6
1 октября 2024	112,8	81,2	23,5	7,2	30,0
1 января 2025	113,8	85,3	22,3	6,2	30,1

Как видно из таблицы 1, за отчетный период наметилось сокращение количества банкоматов, обслуживающих выдачу наличных, и увеличение числа терминалов, предназначенных исключительно для приема наличных. Это может свидетельствовать о нескольких ключевых трендах и изменениях в финансовой и технологической среде.

Одной из возможных причин данного явления является общемировой тренд на безналичные платежи. В России и по всему миру наблюдается устойчивый рост доли безналичных расчетов. В 2023 году доля безналичных платежей в России превысила 80 % (рис. 2). Также наметилось глобальное изменение поведения потребителей, выражющееся в предпочтении цифровых каналов [6]. Клиенты всё чаще обращаются к мобильным приложениям и онлайн-банкингу для управления своими финансами, что снижает потребность в наличных. В свою очередь, банки развиваются экосистемы услуг, в которых наличные средства играют меньшую роль.

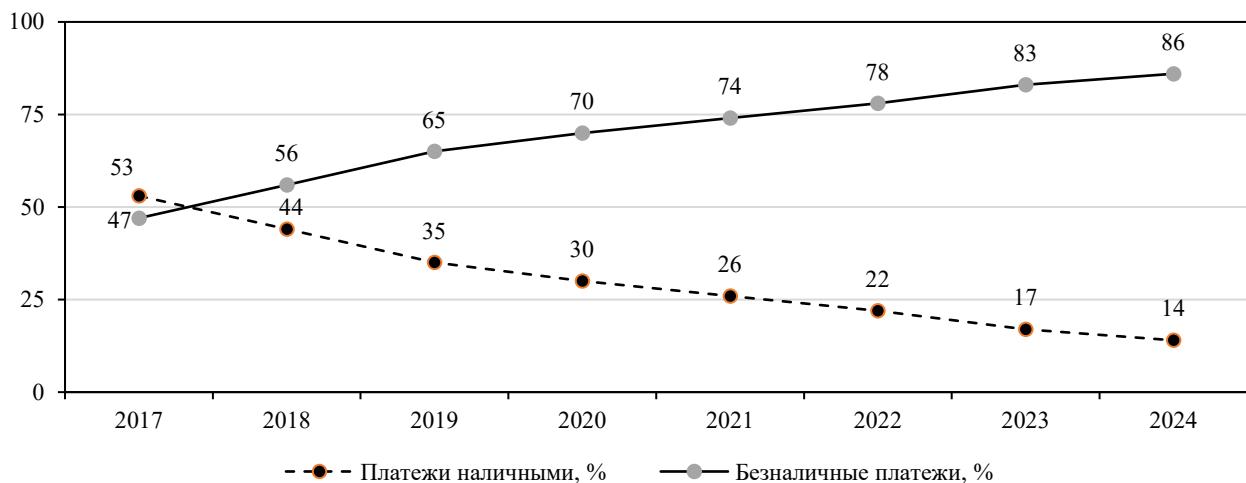


Рис. 2. Наличные и безналичные платежи [7]

Таким образом, сокращение количества банкоматов, предназначенных для выдачи наличных, и увеличение числа терминалов только для их приема отражает общемировой тренд цифровизации финансовых услуг и рост безналичных платежей. Это также связано с оптимизацией затрат банков и изменением поведения потребителей. В будущем можно ожидать дальнейшего сокращения традиционных банкоматов и роста функциональных устройств, которые предоставляют более широкий спектр услуг.

Одной из таких услуг является система быстрых платежей (СБП) — это система мгновенных переводов между счетами в разных банках по номеру телефона, разработанная Центральным банком России. Объем операций по итогам 2023 года составил 31 трлн рублей, а по результатам только 9 месяцев 2024 года уже 45 трлн рублей, т.е. увеличился почти в полтора раза. Активному росту СБП способствует внедрение новых функций и интеграция с цифровыми технологиями, такими как оплата QR-кодами, бесконтактная оплата смартфоном (технология NFC) и оплата по единой биометрической системе (ЕБС).

**Описание проблемы.** Активное развитие платёжной инфраструктуры в России способствует повышению удобства, доступности и безопасности финансовых операций. Внедрение новых технологий, таких как СБП и бесконтактные платежи, делает российскую платёжную систему одной из самых передовых в мире.

Рост безналичных платежей действительно привел к революционным изменениям в банковской сфере. Традиционные банковские технологии, основанные на физическом взаимодействии с клиентами, которые получают доступ к услугам исключительно или в основном в отделении банка, трансформируются в полностью цифровые банки и небанки. Это финансовые учреждения, предоставляющие услуги исключительно через цифровые каналы, такие как мобильные приложения и веб-платформы, без физических отделений. Они предлагают широкий спектр финансовых услуг, включая накопительные счета, варианты кредитования, способы оплаты, инвестиционные возможности и инструменты управления финансами, без необходимости физического присутствия.

Цифровые банки и небанки отличаются от традиционных банков своей гибкостью, инновационностью и ориентированностью на клиента. В отличие от традиционных банков, имеющих значительное физическое присутствие и бюрократические процессы, цифровые банки и небанки работают независимо и часто сотрудничают с финтех-компаниями для использования передовых технологий:

– Роботизация (Robotic Process Automation — RPA). Роботы-программы, эмулирующие действия человека, могут выполнять рутинные операции, такие как обработка документов, проверка данных и управление счетами, повышая тем самым эффективность и качество обслуживания клиентов.

– Искусственный интеллект (ИИ). Использование ИИ для анализа данных, прогнозирования, управления рисками и персонализации услуг.

– Чат-боты и виртуальные ассистенты. Автоматизация обработки запросов клиентов.

– Облачные технологии. Переход на облачные платформы для повышения гибкости и масштабируемости.

– Открытые API. Интеграция банковских услуг с внешними платформами и приложениями.

– Экосистемы услуг. Расширение предложений за счёт интеграции с нефинансовыми услугами (например, доставка еды, такси).

Самый известный и крупный цифровой банк в России, предлагающий широкий спектр услуг, включая кредиты, депозиты, инвестиции и страхование, — Тбанк, который занимает около 10 % рынка розничных банковских услуг в России. У банка более 20 миллионов клиентов, объем операций через мобильное приложение превышает 5 триллионов рублей в год.

Озон-банк — яркий пример небанка, предоставляющего финансовые услуги преимущественно через цифровые каналы (мобильные приложения, веб-платформы) без физических отделений. Его отличие от классического банка в том, что он создан как часть экосистемы Ozon, крупнейшего российского маркетплейса. Основная цель банка — улучшение клиентского опыта на маркетплейсе (например, кредиты на покупки, кэшбэк). В то же время он предлагает финансовые услуги, такие как кредиты, дебетовые карты и сберегательные счета, интегрированные с платформой Ozon.

Таким образом, активное развитие цифровых технологий за последние несколько десятилетий значительно изменило запросы клиентов на финансовые услуги. Они заинтересованы в удаленном получении широкого спектра финансовых услуг через доступные, простые и быстрые цифровые банковские клиентоцентрические сервисы, которые интегрируют не только финансовые услуги, но и нефинансовые продукты (оплату товаров и услуг, заказ такси, еды и др.).

Рост безналичных платежей и стремительные технологические изменения в банковской сфере стали предпосылками для дальнейшей трансформации банковских технологий, ознаменовав новую эру в финансовых операциях. Эволюция денег, обусловленная стремительным развитием таких технологий, как блокчейн, большие данные, облачные вычисления и искусственный интеллект, приводит к переходу от товарных денег, металлических монет и бумажных средств к цифровым. Они становятся цифровой альтернативой наличным и безналичным деньгам, делая финансовые услуги более доступными, прозрачными и безопасными. Защищенные криптографией операции проводятся на одной платформе, при этом гарант сохранности денег обеспечивает Банк России, который отслеживает все транзакции цифровых кошельков.

Преимущества цифрового рубля для государства включают обеспечение финансового суверенитета (например, снижение зависимости от платежной системы SWIFT), уменьшение уровня теневой экономики и возможность более точного управления денежной массой и борьбы с инфляцией. Для бизнеса цифровой рубль приведет к снижению издержек на проведение транзакций, ускорению расчетов между счетами в разных банках и юрисдикциях. Физические лица найдут в цифровом рубле удобный и доступный финансовый инструмент с меньшими затратами на транзакции по сравнению с традиционными банковскими услугами. Важным станет высокий уровень безопасности при использовании цифрового рубля благодаря современным технологиям защиты данных и предотвращения мошенничества. Тестирование реальных операций с цифровыми рублями Центробанк начал 15 августа 2023 года. Пилотный проект охватывает 13 банков и ограниченный круг их клиентов [8]. Повсеместное внедрение цифрового рубля в банковских расчетах и хозяйственных операциях планируется начать в июле 2025 года.

Еще одно новое явление на финансовом рынке, оказывающее значительное влияние на трансформацию банковских технологий, — это выпуск и обращение цифровых финансовых активов [9] (криптовалюты, токенизированные активы и цифровые валюты центральных банков, CBDC), которые, в отличие от цифрового рубля, не являются средством платежа. Тем не менее, они оказывают значительное влияние на традиционные банковские технологии, что проявляется в изменении инфраструктуры, процессов, продуктов и услуг, а также в трансформации бизнес-моделей банков.

Ключевыми аспектами этого влияния являются процессы изменения инфраструктуры, поскольку цифровые финансовые активы (ЦФА) требуют модернизации технологической инфраструктуры банков, внедрения блокчейн-технологий для повышения прозрачности, безопасности и скорости транзакций, перехода на облачные платформы для хранения и обработки данных, связанных с ЦФА, и интеграции с криптовалютами.

ЦФА стимулируют создание новых банковских продуктов:

- криптовалютные счета для хранения и управления криптовалютными активами;
- выпуск токенизованных активов, цифровых представлений реальных активов, которые создаются и общаются на блокчейн-платформах. Токенизованные активы можно разделить на несколько категорий:
  - финансовые активы: акции и облигации, доли в фондах;
  - физические активы: недвижимость, товары;
  - нематериальные активы: интеллектуальная собственность, патенты, авторские права, торговые марки, произведения искусства;
  - критоактивы: токенизованные версии традиционных валют (например, стейблкоины), NFT (невзаимоизменяемые токены, например, цифровое искусство).

ЦФА способствуют трансформации бизнес-моделей традиционных банков в бизнес-модель Open Banking (открытый банкинг). Это бизнес-модель и технологический подход, позволяющий банкам и другим финансовым учреждениям предоставлять доступ к данным клиентов и своим услугам через открытые API (Application Programming Interfaces). Это дает возможность третьим сторонам (например, финтех-компаниям) разрабатывать новые приложения и сервисы, которые интегрируются с банковскими системами. Финансово-технологические компании используют открытые API для создания приложений с новыми услугами, такими как управление финансами, сравнение кредитов и инвестиций. Клиенты могут использовать приложения для управления своими счетами в разных банках через единый интерфейс, включая интеграцию с нефинансовыми услугами, связанными с ЦФА.

Таким образом, цифровые финансовые активы становятся важным элементом цифровой экономики, позволяющим превращать традиционные активы в цифровые, отвечающие современным требованиям быстрого, бюджетного и безопасного движения денежных средств как внутри страны, так и за её пределами. Их появлению предшествовала долгая эволюция от бумажных расписок, наличных и безналичных денежных средств до электронных денег и бездокументарных ценных бумаг. Настоящий прорыв, изменивший традиционные подходы в финансовой отрасли, обеспечили цифровые валюты и цифровые финансовые активы.

Цифровизация финансовых технологий кардинально изменила банковский сектор в России, сделав его более клиентоориентированным, эффективным и конкурентоспособным. Цифровая трансформация в банковской отрасли демонстрирует высокие темпы роста, что подтверждается статистическими данными. Внедрение инновационных технологий, таких как ИИ, блокчейн и цифровые платежи, способствует повышению эффективности и конкурентоспособности банков. Однако для успешной трансформации необходимо решить вызовы, связанные с кибербезопасностью, регулированием и социальными последствиями.

**Заключение.** Проведенный анализ выявил, что степень влияния цифровизации финансовых технологий на трансформацию банковских технологий становится очевидной. Традиционные банковские технологии активно трансформируются под влиянием цифровизации, что способствует их модернизации и трансформации. Это влияние проявляется в изменении инфраструктуры, процессов, продуктов и услуг, а также в адаптации к новым регуляторным требованиям и повышении уровня кибербезопасности. Успешная интеграция цифровых технологий приводит к революционным изменениям в банковской системе, повышению эффективности, удобства и конкурентоспособности банков. Тем не менее, успешная цифровая трансформация требует баланса между технологическими инновациями, экономической эффективностью и удовлетворением потребностей клиентов. В будущем цифровизация продолжит играть ключевую роль в развитии банковских технологий, способствуя созданию инновационных и удобных финансовых услуг.

### Список литературы

1. Мамедов М.А., Алиев М.М. Анализ влияния финансовых технологий на банковский сектор экономики России. *Финансы и управление*. 2022;(4):1–15. DOI: 10.25136/2409-7802.2022.4.38887;
2. *Основные направления развития финансового рынка Российской Федерации на 2025 год и период 2026 и 2027 годов*. Москва: Центральный банк Российской Федерации, 2024. 101 с. URL: [https://cbr.ru/Content/Document/File/165924/onrfr\\_2025\\_2027.pdf](https://cbr.ru/Content/Document/File/165924/onrfr_2025_2027.pdf) (дата обращения: 11.07.2025).
3. *Издания Банка России*. URL: [https://cbr.ru/about\\_br/publ/](https://cbr.ru/about_br/publ/) (дата обращения: 11.07.2025)
4. *Результаты наблюдения в национальной платежной системе за 2023 год*. Москва: Центральный банк Российской Федерации; 2024. 28 с. URL: [https://www.cbr.ru/collection/collection/file/55849/results\\_2023.pdf](https://www.cbr.ru/collection/collection/file/55849/results_2023.pdf) (дата обращения: 11.07.2025)
5. *Информация о программно-технических средствах в системе наличного денежного обращения Российской Федерации*. URL: [https://cbr.ru/statistics/cash\\_circulation/01-01-2025/](https://cbr.ru/statistics/cash_circulation/01-01-2025/) (дата обращения: 11.07.2025).
6. Алиева Н.З., Ивушкина Е.Б., Морозова, Н.И. *Глобальное цифровое пространство: методология проектирования безопасности человека и социума*. Новочеркасск: ООО «Лик»; 2019. 111 с.
7. *Итоги работы: Банка России 2024: коротко о главном*. URL: [https://www.cbr.ru/about\\_br/publ/results\\_work/2024/razvitie-sistemy-platezhey-i-raschetov/](https://www.cbr.ru/about_br/publ/results_work/2024/razvitie-sistemy-platezhey-i-raschetov/) (дата обращения: 11.07.2025).
8. *Цифровой рубль: старт пилота*. URL: <https://cbr.ru/press/event/?id=16991> (дата обращения: 11.07.2025).
9. *О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации*. Федеральный закон № 259-ФЗ от 31.07.2020. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45766> (дата обращения: 11.07.2025).

### Об авторах:

**Диана Алексеевна Ермолова**, студентка факультета «Экономика, сервис и предпринимательство» Института сферы обслуживания и предпринимательства, (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Донского государственного технического университета в г. Шахты Ростовской области (346500, Российская Федерация, г. Шахты, ул. Шевченко, д. 147.), [dianaermolova09321@gmail.com](mailto:dianaermolova09321@gmail.com)

**Ирина Борисовна Кушнир**, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Информатика» Института сферы обслуживания и предпринимательства, (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Донского государственного технического университета в г. Шахты Ростовской области (346500, Российская Федерация, г. Шахты, ул. Шевченко, д. 147.), [inf\\_kush@mail.ru](mailto:inf_kush@mail.ru)

*Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

*Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.*

### *About the Authors:*

**Diana A. Ermolova**, Student of the Economics, Service and Entrepreneurship Faculty, Institute of Service and Entrepreneurship (Branch) of Don State Technical University in Shakhty (147, Shevchenko Str., Shakhty, Rostov Region, 346500, Russian Federation), [dianaermolova09321@gmail.com](mailto:dianaermolova09321@gmail.com)

**Irina B. Kushnir**, Cand.Sci. (Economics), Associate Professor of the Computer Science Department, Institute of Service and Entrepreneurship (Branch) of DSTU in Shakhty, Shakhty, Russian Federation (147, Shevchenko Str., Shakhty, Rostov Region, 346500, Russian Federation), [inf\\_kush@mail.ru](mailto:inf_kush@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 336

## Концепция создания, развития и внедрения государственной информационной системы «Закупки Республики Крым»

Ю.А. Саваневская

Херсонский технологический университет, г. Геническ, Российская Федерация

### Аннотация

Рассмотрено состояние региональных информационных систем закупок и их роль в цифровой трансформации управления. Выявлен вопрос об эффективности функционирования Государственной информационной системы «Закупки Республики Крым» и сделано предположение о её вкладе в повышение цифровой зрелости и прозрачности закупок. Проведён анализ этапов внедрения, нормативной базы, затрат и статистики опубликованных закупок за 2024, 2025 гг. Обнаружено повышение объёмов и числа публикаций, снижение рисков коррупции и рост прозрачности процессов. Сделан вывод о результативности системы для цифровизации закупок и экономии бюджетных средств. Статья важна для практиков и исследователей в сфере госуправления.

**Ключевые слова:** региональная система, закупочный процесс, государственное управление, цифровые процессы, государственные закупки

**Для цитирования.** Саваневская Ю.А. Концепция создания, развития и внедрения государственной информационной системы «Закупки Республики Крым». *Молодой исследователь Дона. 2025;10(6):80–84.*

## The Concept for Creation, Development and Implementation of the State Information System “Procurement of the Republic of Crimea”

Yulia A. Savanevskaya

Kherson Technological University, Genichesk, Russian Federation

### Abstract

The article studies the status quo of the regional procurement information systems and their role in digitalization of governance. The issue of operational efficiency of the State Information System “Procurement of the Republic of Crimea” has been put forward, and assumption on its contribution to the increase of digital maturity and procurement transparency has been made. Data on the stages of its implementation, the regulatory framework formation, costs, and published procurement statistics for the period of 2024 – 2025 have been analysed. It has been revealed that the volume and number of published data have increased, the risk of corruption has reduced, and the process transparency has improved. A conclusion regarding efficiency of the system in digitizing procurement and saving budget funds has been drawn. The article is relevant for those working in the field of public governance and conducting research in this field.

**Keywords:** regional system, procurement process, state governance, digital processes, public procurement

**For Citation.** Savanevskaya YuA. The Concept for Creation, Development and Implementation of the State Information System “Procurement of the Republic of Crimea”. *Young Researcher of Don. 2025;10(6):80–84.*

**Введение.** Региональная информационная система (РИС) — это база данных, зарегистрированная в Единой информационной системе (ЕИС) и созданная на уровне муниципалитета или субъекта Российской Федерации. Информация в РИС регулярно актуализируется в соответствии с проводимыми процедурами закупок.

Главная цель РИС — предоставление сведений о государственных закупках, проводимых конкретным муниципальным образованием или субъектом РФ, а также обеспечение обмена данными с ЕИС [2]. Создание региональной системы управления закупками в Республике Крым обусловлено современными законодательными требованиями в области цифровой трансформации, включая необходимость повышения цифровой зрелости процессов государственного управления. Достижение ключевых показателей цифровой зрелости — актуальная и пока недостаточно исследованная в научной литературе задача.

Цель настоящего исследования — анализ результатов внедрения и оценка эффективности функционирования государственной информационной системы «Закупки Республики Крым».

**Основная часть.** В соответствии с указом Президента РФ №68 от 4 февраля 2021 года, к 2030 году планируется достичь полной цифровой зрелости процессов — это предполагает переход на 100 % электронный юридически значимый документооборот между органами исполнительной власти, органами местного самоуправления и их подведомственными организациями.

В соответствии с федеральным законодательством (ФЗ №149-ФЗ от 27.07.2006, ст. 14; ФЗ №44-ФЗ от 05.04.2013, ст. 4, ч. 7), Конституцией Республики Крым (ст. 83, 84), Законом Республики Крым № 307-ЗРК/2022 от 19.07.2022 (ст. 14, 20) и распоряжениями Совета министров Республики Крым (№ 1726-р от 20.12.2021, № 225-р от 28.02.2022), Совет министров Республики Крым принял решение о создании Государственной информационной системы «Закупки Республики Крым» (далее — Система). Система направлена на цифровизацию закупочной деятельности в регионе.

До 2023 года организация закупочной деятельности в Республике Крым осуществлялась с использованием федеральных информационных ресурсов, таких как ЕИС, а также посредством электронных торговых площадок.

Государственное казённое учреждение Республики Крым «Региональный центр по организации закупок» — некоммерческая структура, созданная для реализации государственной политики в сфере закупок. Его задача — создание условий для развития добросовестной конкуренции, обеспечение прозрачности и открытости закупочных процедур.

Разрабатываемая Система призвана автоматизировать и информационно поддерживать закупочные процессы, координировать действия участников, контролировать ход закупок и формировать аналитические материалы. Её пользователями станут органы государственной власти Республики Крым, органы местного самоуправления, а также государственные и муниципальные учреждения и предприятия.

Объектом автоматизации является деятельность в сфере закупок, осуществляемая следующими субъектами: уполномоченными органами и учреждениями, отвечающими за определение поставщиков в соответствии с Федеральным законом № 44-ФЗ; исполнительными органами Республики Крым, регулирующими контрактную систему; государственными и муниципальными заказчиками; органами внешнего государственного аудита; органами контроля в сфере закупок; органами внутреннего государственного финансового контроля; отдельными юридическими лицами, осуществляющими закупки в рамках Федерального закона № 223-ФЗ; а также поставщиками товаров, работ и услуг.

Цель создания Системы — обеспечить эффективный контроль расходования бюджетных средств на всех этапах планирования, размещения государственного (муниципального) заказа и исполнения контрактов посредством интеграции с Единой информационной системой в сфере закупок в сети Интернет (далее — ЕИС) и повысить цифровую зрелость процессов государственного управления, сделав его более прозрачным и подотчётным.

Предлагаемая Система предназначена для решения широкого круга задач в следующих областях:

1. Разработка планов удовлетворения государственных (муниципальных) потребностей в соответствии с мероприятиями, предусмотренными целевыми программами, планами развития Республики Крым и муниципальных образований, а также иными документами программно-целевого планирования с учётом заданных показателей степени удовлетворения этих потребностей;

2. Автоматизация процедур прогнозирования и планирования закупочной деятельности;

3. Обеспечение соблюдения требований действующего законодательства;

4. Автоматизированный контроль и определение начальных (максимальных) цен и других ключевых параметров государственных и муниципальных контрактов, а также гражданско-правовых договоров;

5. Предварительный контроль за расходованием бюджетных средств, включая проверку соответствия планов финансово-хозяйственной деятельности (смет) и планов-графиков закупок, а также предотвращение превышения годового объёма закупок (в том числе у единственного поставщика);

6. Возможность резервирования денежных средств в системе исполнения бюджета Республики Крым и бюджетах муниципальных образований — при наличии готовности к интеграции систем;

7. Автоматизированный обмен электронными документами с Единой информационной системой (ЕИС);

8. Формирование аналитических отчётов и отслеживание эффективности закупок в режиме реального времени;

9. Организация юридически значимого электронного документооборота с применением технологий электронной подписи;

10. Эффективность функционирования Системы определяется её способностью обеспечивать оперативное управление бюджетными средствами, сэкономленными в ходе торгов, что позволяет:

1. Оптимизировать процесс закупок за счёт гибкого управления потоком заявок.

2. Повысить прозрачность закупок, улучшить уровень экономии и конкуренции.

3. Проводить сравнительный анализ эффективности закупочной деятельности.

При разработке и внедрении Системы был составлен план затрат трудовых и материальных ресурсов (таблица 1).

Таблица 1

**Оценка финансовых затрат для трудовых и материальных ресурсов со сроками реализации на создание Системы [4]**

№ п/п	Наименование мероприятия	Наименование продукта (услуги)	Срок реализации, годы	Минимальная ориентировочная стоимость, млн руб.
1	Создание Системы для государственных заказчиков Республики Крым	Приобретение неисключительных прав на использование программ для ЭВМ (версия без ограничения по количеству рабочих мест) и услуги по внедрению	2022–2023	0,6
		Выполнение требования по обеспечению информационной безопасности	2022–2023	6,5
		Организация работы службы технической поддержки в г. Симферополь	2022–2023	1,7
2	Подключение к Системе муниципальных заказчиков	Приобретение неисключительных прав на использование программ для ЭВМ (версия без ограничения по количеству рабочих мест) и услуги по внедрению	2023–2024	6,5
		Выполнение требования по обеспечению информационной безопасности дополнительных модулей Системы для работы муниципальных заказчиков	2023–2024	6,5
		Организация работы службы технической поддержки в г. Симферополь	2023–2024	1,7
3	Развитие и модернизация Системы с целью реализации Концепции	Расширение возможности Системы	Постоянно	В рамках доведенных средств с целью реализации Концепции

При анализе данных, представленных в таблице 1, следует подчеркнуть, что ориентировочная минимальная сумма, необходимая для развертывания Системы в период с 2022 по 2024 годы, оценивается в 23,5 миллиона руб.

В соответствии с действующим законодательством регионы и муниципалитеты Российской Федерации вправе создавать собственные информационные системы. Главным требованием к таким решениям является обеспечение интеграции данных с Единой информационной системой. Обмен происходит в двустороннем порядке: региональные системы передают в ЕИС сведения о текущих закупках, документы и результаты казначейского контроля (в соответствии с ч. 5 ст. 99 № 44-ФЗ), а из ЕИС поступают данные о жалобах, проверках, каталоге товаров и услуг, контрактах, реестрах, классификаторах и прочих элементах. Вся информация и документы в региональной системе должны быть подписаны электронной подписью и размещены на веб-сайтах в круглосуточном доступе как в экранных формах, так и в виде отдельных файлов. При наличии расхождений приоритет имеет информация, размещенная в ЕИС.

Внедрение Системы обеспечивает ряд социально-экономических выгод: сокращение рисков коррупции при государственных и муниципальных закупках; снижение трудозатрат за счёт автоматизации рутинных операций и внедрения специализированных инструментов; повышение эффективности расходования бюджетных средств через централизованный контроль закупок; уменьшение вероятности наложения штрафов благодаря механизмам контроля и типовым формам и шаблонам; снижение затрат на взаимодействие между участниками процессов за счёт интеграции и электронного документооборота.

По состоянию на май 2025 года Система активно используется органами государственной власти и местного самоуправления Республики Крым, а также государственными и муниципальными учреждениями и предприятиями. Она автоматизирует информационное обеспечение закупок для государственных и муниципальных нужд, координирует и контролирует закупочные процессы и служит основой для подготовки аналитических материалов.

Одним из положительных результатов внедрения Системы является число закупок, опубликованных на территории Республики Крым в 2024 году и в период с января по май 2025 года включительно (таблицы 2, 3).

Таблица 2

Опубликованные закупки по месяцам с нарастающим итогом за 2024 год [6]

Месяц	Количество опубликованных закупок, шт.	Сумма опубликованных закупок, тыс. руб.	Количество опубликованных закупок нарастающим итогом, шт.	Сумма опубликованных закупок нарастающим итогом, тыс. руб.
Январь	782	1 246 189.8	782	1 246 189.8
Февраль	1 625	3 407 956.9	2 407	4 654 146.7
Март	1 531	2 240 398.6	3 938	6 894 545.2
Апрель	1 541	3 022 972.6	5 479	9 917 517.9
Май	1 070	1 840 245.4	6 549	11 757 763.3
Июнь	919	1 519 225.2	7 468	13 276 988.5
Июль	1 049	1 524 443.0	8 517	14 801 431.5
Август	1 008	1 792 235.4	9 525	16 593 666.9
Сентябрь	1 147	1 745 793.7	10 672	18 339 460.7
октябрь	1 269	1 951 052.2	11 941	20 290 512.9
ноябрь	1 478	3 811 705.7	13 419	24 102 218.6
декабрь	1 433	3 439 874.1	14 852	27 542 092.7

Таблица 3

Опубликованные закупки по месяцам с нарастающим итогом за январь–май 2025 года [6]

Месяц	Количество опубликованных закупок, шт.	Сумма опубликованных закупок, тыс. руб.	Количество опубликованных закупок нарастающим итогом, шт.	Сумма опубликованных закупок нарастающим итогом, тыс. руб.
Январь	948	1 463 188.1	948	1 463 188.1
Февраль	2 044	4 431 431.2	2 992	5 894 619.4
Март	1 898	3 830 675.9	4 890	9 725 295.2
Апрель	1 816	3 700 163.1	6 706	13 425 458.4
Май	282	444 654.0	6 988	13 870 112.4

**Заключение.** Внедрение и функционирование Государственной информационной системы «Закупки Республики Крым» подтвердило свою эффективность — это отражается в объеме закупок, размещенных на платформе. Так, за первые пять месяцев 2025 года (январь – май) было опубликовано 22 524 закупки на общую сумму 44,35 миллиарда рублей, что на 20 % превышает показатели аналогичного периода 2024 года.

Действующая Система способствует окончательному переводу государственных и муниципальных закупок в цифровой формат — её инструменты автоматизируют ключевые процессы. Переход в электронную среду обеспечивает ряд преимуществ, среди которых главное — снижение коррупционных рисков и повышение прозрачности, открытости и равных возможностей для всех участников торгов.

Полная цифровизация документооборота и принцип однократного ввода данных являются важнейшими условиями для повышения прозрачности процедур закупок, уменьшения трудоёмкости и сопутствующих рисков, а также для организации предварительного контроля с целью предотвращения нарушений законодательства.

### Список литературы

1. *О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд*. Федеральный закон № 44-ФЗ от 05 апреля 2013 года. URL: <https://internet.garant.ru/#/document/70353464/paragraph/1/doclist/17687/1/0/0/44-фз:2> (дата обращения 20.05.2025).
2. *О мерах по информационному обеспечению контрактной системы в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд, по организации в ней документооборота, о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации и признании утратившими силу актов и отдельных положений актов Правительства Российской Федерации*. Постановление Правительства РФ от 27 января 2022 г. № 60. URL: <https://internet.garant.ru/#/basesearch/Постановление%20Правительства%20РФ%20от%202027%20января%202022%20г.%20N%2060%20%22О%20мерах%20по%20информационному%20обеспечению%20контрактной%20системы/all:9> (дата обращения 20.05.2025).
3. *О создании Государственной информационной системы «Закупки Республики Крым»*. Постановление Совета министров Республики Крым № 1208-р от 21 декабря 2022 года. URL: <https://rk.gov.ru/documents/9a9e6d19-9524-46cf-99b2-3135f1cbcef1> (дата обращения 20.05.2025).
4. *Об утверждении Концепции создания и развития Государственной информационной системы «Закупки Республики Крым»*. Распоряжение Совета министров Республики Крым № 225-р от 28 февраля 2022 года. URL: <https://rk.gov.ru/documents/999df193-d3f9-4a4e-83ff-1cd5fc5dcffe> (дата обращения 20.05.2025).
5. Стырин Е.М., Родионова Ю.Д. Единая информационная система в сфере закупок как государственная цифровая платформа: современное состояние и перспективы. *Вопросы государственного и муниципального управления*. 2020;(3):49–70.
6. Аналитические материалы ГИС «Закупки Республики Крым». URL: <https://zrk.rk.gov.ru/Menu/Page/86> (дата обращения 20.05.2025).

### Об авторе:

**Юлия Анатольевна Саваневская**, магистрант кафедры «Юриспруденция» Херсонского технологического университета (755000, Российская Федерация, г. Геническ, ул. Центральная 196), [zenkova-yulia@mail.ru](mailto:zenkova-yulia@mail.ru)

**Конфликт интересов:** автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.**

### About the Author:

**Yulia A. Savanevskaya**, Master's Degree Student of the Jurisprudence Department, Kherson Technological University (196, Tsentralnaya Str., Genichesk, 75500, Russian Federation), [zenkova-yulia@mail.ru](mailto:zenkova-yulia@mail.ru)

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

**All author has read and approved the final manuscript.**

# ПЕРВАЯ НАУЧНАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЕЖНОГО НАУЧНОГО СООБЩЕСТВА ДГТУ «ИНТЕГРАЦИЯ: ГОСУДАРСТВО. НАУКА. БИЗНЕС»



УДК 004.9

## Система картографирования на базе ESP32-CAM: разработка, тестирование и применение

М.И. Азнабаев, Д.Ю. Донской

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

### Аннотация

Статья описывает мобильную систему картографирования на основе микроконтроллера ESP32-CAM, обеспечивающую сбор геоданных и фотографий местности с GPS-метками. Для повышения точности позиционирования выполнено сравнительное тестирование нескольких GPS-модулей в условиях плотной городской застройки. В статье уделено внимание программному обеспечению, включая многозадачность на базе FreeRTOS, парсинг NMEA-строк с помощью TinyGPSPlus и реализацию веб-интерфейса через ESPAsyncWebServer. Представлены фрагменты кода управляющей программы.

**Ключевые слова:** ESP32, картографирование, мобильная система, GPS, тестирование

**Для цитирования.** Азнабаев М.И., Донской Д.Ю. Система картографирования на базе ESP32-CAM: разработка, тестирование и применение. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(5):85–91.

## ESP32-CAM Based Mapping System: Development, Testing and Application

Marat I. Aznabaev, Danila Yu. Donskoi

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

### Abstract

The article describes a mobile mapping system based on the ESP32-CAM microcontroller, which enables collection of geodata and photographs of the area with GPS tags. To improve the accuracy of positioning, comparative testing of several GPS modules was performed in the densely built-up urban areas. The article focuses on studying the software including analysis of multitasking based on FreeRTOS, parsing NMEA sentence strings using TinyGPSPlus, and implementation of the web interface via ESPAsyncWebServer. Fragments of the control program code have been provided.

**Keywords:** ESP32, mapping, mobile system, GPS, testing

**For Citation.** Aznabaev MI, Donskoy DYu. ESP32-CAM Based Mapping System: Development, Testing and Application. *Young Researcher of Don*. 2025;10(5):85–91.

**Введение.** В последние годы малогабаритные высокопроизводительные микроконтроллеры со встроенным модулем Wi-Fi и поддержкой камер открыли новые возможности для автономного картографирования и мониторинга различных объектов. В данной работе был использован модуль ESP32-CAM AI Thinker, совмещающий на одной плате микроконтроллер ESP32 и сенсор OV2640. Цель исследования — разработка и экспериментальная проверка прототипа автономного устройства на базе ESP32-CAM для фотосъёмки с геопривязкой, а также выбор оптимального GPS-модуля путём анализа точности и устойчивости его работы в условиях плотной городской застройки и на открытых пространствах. Для повышения точности позиционирования проведено тестирование различных GPS-модулей: N10HD Mobiletek, Ublox NEO-7M, Ublox NEO-M8N, Ublox M8030-KT (BN-220, BN-880).

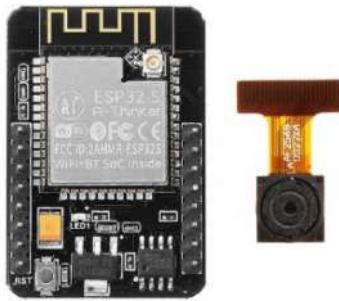


Рис. 1. ESP32-CAM AI-Thinker [5]

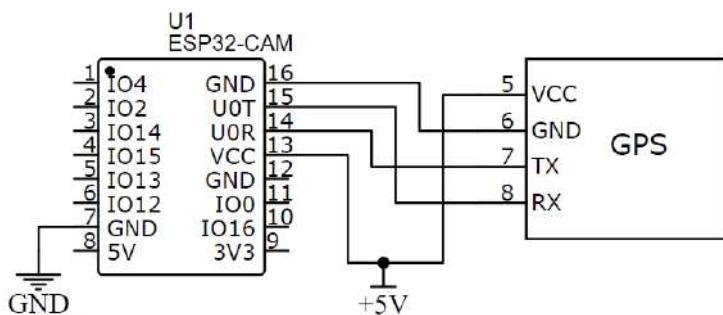


Рис. 2. Схема подключения GPS модулей к ESP32

**Основная часть.** Мобильная система картографирования разработана на основе микроконтроллера ESP32-S [1] и используется в виде модуля ESP32-CAM AI-Thinker [2] (рис. 1). Вместе с модулем используется 2-мегапиксельная камера OV2640 [3]. Модуль имеет 4 Мб PSRAM [4], который используется для буферизации изображений с камеры в потоковом видео. Такое решение позволяет использовать более качественную видеозапись без сбоев в работе микроконтроллера. Также есть возможность подключения внешней антенны для обеспечения связи на большее расстояние через разъем типа IPEX.

Данный модуль включает разведение схемотехники: под карту памяти microSD, 10 GPIO и контакты питания — как напрямую к контроллеру, так и через стабилизатор напряжения на 3,3 В. Питается устройство от 5 В через USB-разъем. Питание поступает на контакты VCC и GND. Для хранения данных используется внешняя SD карта, подключенная в разъем на плате. За определение координат отвечает GPS-модуль, взаимодействующий с ESP32 посредством интерфейса UART (рис. 2).

В угоду повышения точности фиксации координат проведём сравнение GPS-модулей и выберем лучший. Составим таблицу 1 для наглядности и удобства сравнения с характеристиками GPS-модулей DX-GP10 GPS, Ublox NEO-7M, Ublox NEO-M8N, BN-220(BN-880), участвовавших в тестах [6–10].

Таблица 1  
Характеристики GPS-модулей

Параметр	DX-GP10	Ublox NEO-7M	Ublox NEO-M8N	BN-220 (BN-880)
Чипсет (Chipset)	N10HD Mobiletek	u-blox 7	u-blox M8N	u-blox M8030-KT
Формат приёма (Receiving Format)	GPS, GLONASS, BeiDou, A-GNSS	GPS, QZSS	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo	GPS, GLONASS, BeiDou
Частота (Frequency)	L1, 1575.42 МГц	L1, 1575.42 МГц	L1, 1575.42 МГц	L1, 1575.42 МГц
Каналы (Channels)	56	56	72	72
Горизонтальная точность позиционирования (с SBAS)	2.5 м	2.5 м	2.0 м	2.0 м
Отслеживание (Tracking)	–159 дБм	–161 дБм	–167 дБм	–167 дБм
Повторное определение (Reacquisition)	–157 дБм	–158 дБм	–160 дБм	–160 дБм
Холодный старт (Cold start)	–145 дБм	–148 дБм	–148 дБм	–148 дБм
Горячий старт (Hot start)	–155 дБм	–156 дБм	–157 дБм	–157 дБм
Холодный старт (Cold start)	29 с	30 с	26 с	26 с
Тёплый старт (Hot start)	5 с	5 с	3 с	3 с
Частота обновления (Max navigation update rate)	1 Гц	1 Гц	10 Гц	10 Гц
Протокол данных (Data Protocol)	NMEA	NMEA, UBX	NMEA, UBX, RTCM	NMEA, UBX
Напряжение питания (VCC)	3.3–5 В	3.0–5.5 В	2.7–3.6 В	2.7–3.6 В
Потребляемый ток	25 мА	25 мА	21 мА	21 мА

Программная часть системы выполнена с использованием фреймворка Arduino для ESP32. Упор — на много задачность с использованием FreeRTOS [11], что позволило разделить работу с GPS, камеру и веб-интерфейс на независимые процессы. Инициализация камеры осуществляется в функции configInitCamera(). Эта функция настраивает пины и параметры камеры, включая частоту тактирования и формат изображения. Проверяется наличие внешней PSRAM, от чего зависит выбор разрешения и качества снимков. Если PSRAM доступна, используется HD-разрешение и качество JPEG = 10. Если нет, выбирается SVGA и JPEG = 12. Пример кода представлен на рис. 3.

```
// Initializes the camera
void configInitCamera() {
    config.ledc_channel = LEDC_CHANNEL_0;
    config.ledc_timer = LEDC_TIMER_0;
    config.pin_d0 = Y2_GPIO_NUM;
    config.pin_d1 = Y3_GPIO_NUM;
    config.pin_d7 = Y9_GPIO_NUM;
    config.pin_xclk = XCLK_GPIO_NUM;
    config.pin_pclk = PCLK_GPIO_NUM;
    config.pin_vsync = VSYNC_GPIO_NUM;
    config.pin_href = HREF_GPIO_NUM;
    config.pin_sscb_sda = SIOD_GPIO_NUM;
    config.pin_sscb_scl = SIOC_GPIO_NUM;
    config.pin_pwdn = PWDN_GPIO_NUM;
    config.pin_reset = RESET_GPIO_NUM;
    config.xclk_freq_hz = 20000000;
    config.pixel_format = PIXFORMAT_JPEG; // YUV422,GRAYSCALE,RGB565,JPEG
    config.grab_mode = CAMERA_GRAB_LATEST;
    if (psramFound()) {
        config.frame_size = FRAMESIZE_HD;
        config.jpeg_quality = 10;           // 0-63 lower number means higher quality
        config.fb_count = 1;
    } else {
        config.frame_size = FRAMESIZE_SVGA;
        config.jpeg_quality = 12;
        config.fb_count = 1;
    }
    digitalWrite(PWDN_GPIO_NUM, LOW);
    delay(10);
    digitalWrite(PWDN_GPIO_NUM, HIGH);
    delay(10);
    esp_err_t err = esp_camera_init(&config);
    if (err != ESP_OK) {ESP.restart();return;}
}
```

Рис. 3. Функция configInitCamera()

При включении устройства активируется детектор brownout — он предотвращает перезагрузки при просадках питания. Затем инициализируются файловые системы SPIFFS, загружается конфигурация Wi-Fi, настраивается точка доступа и запускается веб-сервер. Wi-Fi инициализируется функцией initWiFi(), которая использует SSID и пароль из JSON-конфигурации в SPIFFS. Передача и приём изображений выполняются через HTTP-запросы к веб-серверу. Обработчик запроса на съёмку /photo реализован следующим образом и показан на рис. 4.

```
server.on("/photo", HTTP_GET, [](AsyncWebServerRequest *request) {
    vTaskResume(TaskHandlePhoto); request->send(200);});
```

Рис. 4. Обработчик запроса на съёмку

Параллельно с веб-интерфейсом работает задача чтения данных с GPS модуля. Она запускается через FreeRTOS-функцию xTaskCreate и непрерывно парсит входящий поток с UART. Обработка координат осуществляется библиотекой TinyGPSPlus. Пример кода задачи представлен на рис. 5.

```
void GPSRead(void *arg) {
    while (1) {
        esp_task_wdt_reset();
        if (Serial.available()) {
            char dataGPS = char(Serial.read());
            if (Tgps.encode(dataGPS)) {
                // displayInfo();
            }
            vTaskDelay(1 / portTICK_PERIOD_MS);
        }
    }
}
```

Рис. 5. Задача чтения данных с GPS модуля

Отдельная задача отвечает за съёмку фотографий с заданным интервалом. Этот интервал может быть задан пользователем через POST-запрос /pr. Периодическая съёмка осуществляется путём пробуждения задачи съёмки с помощью vTaskResume(TaskHandlePhoto) и последующего выполнения функции takeSavePhoto(). В этой функции выполняется получение кадра с камеры, генерация имени файла и сохранение как изображения, так и связанного с ним файла координат. Код функции takeSavePhoto() представлен на рис. 6.

```
void takeSavePhoto(fs::FS &fs, camera_fb_t *fb) {
    esp_camera_fb_return(fb); // dispose the buffered image
    fb = NULL; // reset to capture errors
    fb = esp_camera_fb_get();
    if (!fb) { ESP.restart(); }
    String path = getPictureFilename();
    File file = fs.open(path.c_str(), FILE_WRITE);
    if (!file) {
        Serial.printf("Failed to open file in writing mode");
    } else {
        file.write(fb->buf, fb->len); // payload (image), payload length
    }
    file.close();
    path = getGPSFilename(); // iterator
    File file_txt = fs.open(path.c_str(), FILE_WRITE);
    if (!file_txt) {
        infoPath = "ошибка сохранения";
    } else {
        file_txt.printf("\n\n%d:%d:%d\n%d/%d/%d\n%f:%f:%f\n%f,%f,%f\n%f,%f,%f\n",
                        Tgps.time.hour(), Tgps.time.minute(), Tgps.time.second(), Tgps.date.day(), Tgps.date.month(),
                        Tgps.date.year(), Tgps.location.lat(), Tgps.location.lng(), Tgps.altitude.meters(),
                        Tgps.speed.kmph(), Tgps.course.deg());
        String data = "";
        serializeJson(GPSParam, data);
        file_txt.printf("%s", data.c_str());
        infoPath = path;
    }
    file_txt.close();
}
```

Рис. 6. Функции takeSavePhoto()

Имя файла формируется на основе GPS-времени (при его доступности). Все данные записываются на SD-карту, что обеспечивает автономность системы и независимость от сетевых подключений. Веб-интерфейс на базе ESPAsyncWebServer — это простая страница, доступная через Wi-Fi, которая предоставляет пользователю основные функции: запуск и остановку периодической съёмки, ручной снимок, просмотр последних координат и настройку параметров устройства. Визуально интерфейс состоит из нескольких кнопок и текстовых полей, обеспечивая интерактивное взаимодействие с системой. Для пользователя реализованы запросы типов GET и POST, а также вывод текущих координат, получаемых от GPS-модуля, в реальном времени. Скриншот интерфейса приведён на рис. 7.

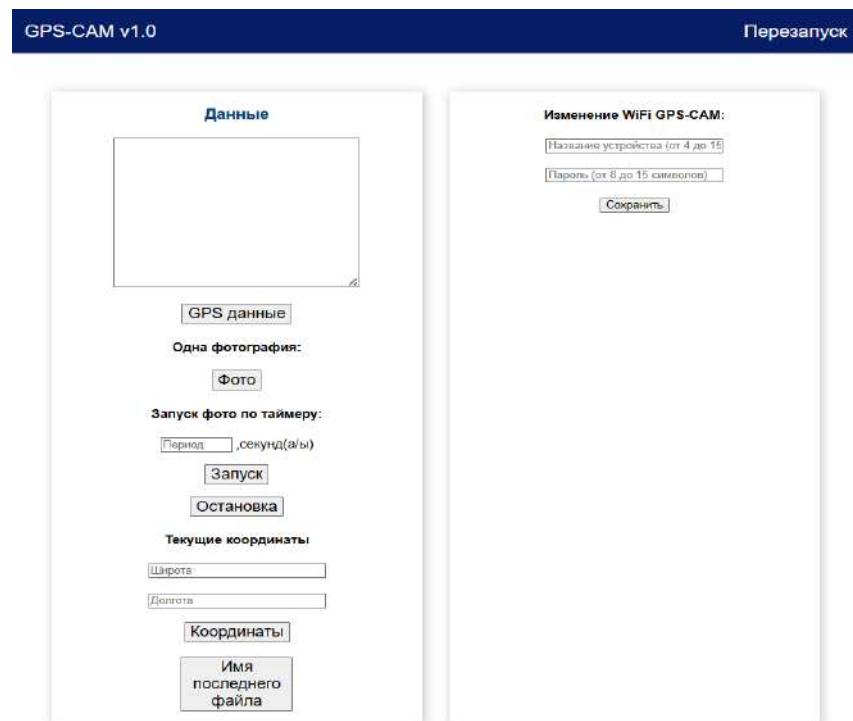


Рис. 7. Пользовательский интерфейс

Для наглядного представления взаимодействия программных и аппаратных компонентов системы была составлена блок-схема алгоритма, представленная на рис. 8.

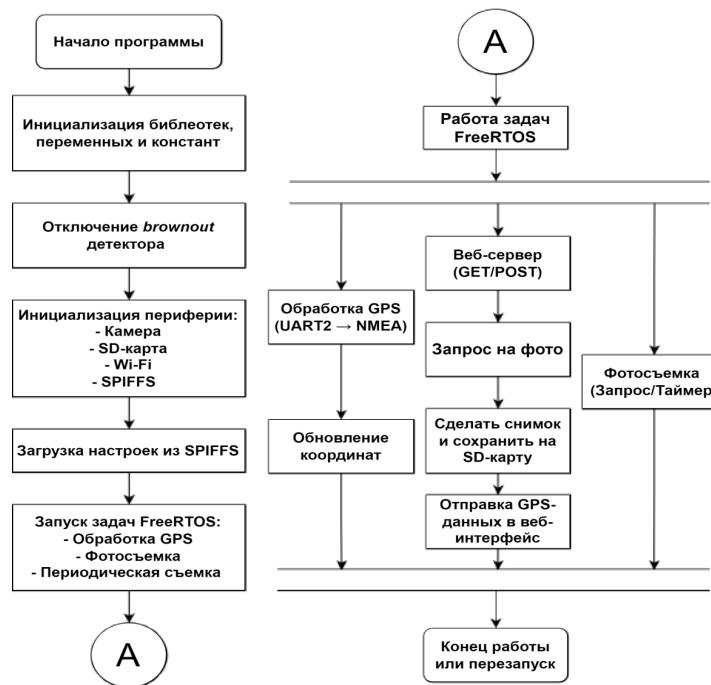


Рис. 8. Алгоритм управляемой программы для микроконтроллера ESP32

Тестирование проводилось в городской среде, где качество сигнала ограничено. Система размещалась на стекле автомобиля, а съёмка велась каждые 10 секунд. Модули BN-220 и BN-880 тестировались при движении в разных направлениях одного и того же маршрута. Такой подход позволил объективно сравнить их устойчивость и точность. Испытания показали, что именно эти два модуля обеспечили наиболее стабильные результаты в условиях застройки. Остальные модули — DX-GP10, Ublox NEO-7M и NEO-M8N — демонстрировали большую погрешность. Визуализация данных выполнялась в среде QGIS [12], результаты представлены на рис. 9.

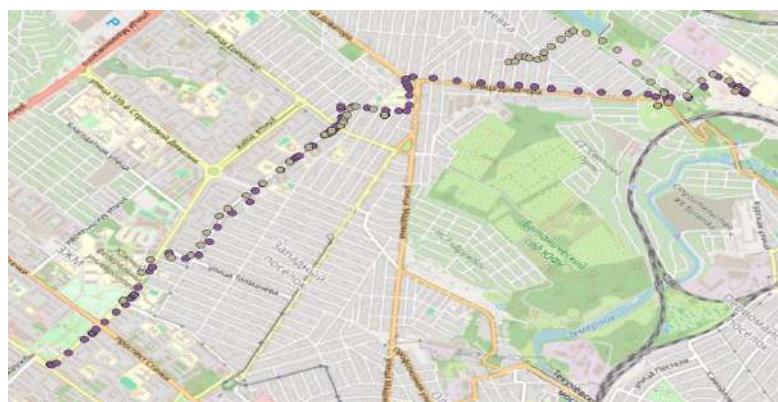


Рис. 9. Полученные координаты с BN-220 (серые точки) и BN-880 (фиолетовые точки)

В ходе испытаний были собраны и систематизированы экспериментальные данные, представленные в таблице 2.

Таблица 2  
Экспериментальные данные GPS модулей

Параметр	BN-220	BN-880	Ublox NEO-7M	DX-GP10 GPS	Ublox NEO-M8N
Количество спутников	14	13	8	10	12
Время холодного старта	4 мин	3 мин	16 мин	8 мин	5 мин
Погрешность	2–5 м	2–3 м	4–14 м	6–10 м	2–4 м
Потребление тока	21 мА	21 мА	25 мА	25 мА	22 мА

Пример работы функции фотографирования приведён на рис. 10, внешний вид системы — на рис. 11.



Рис. 10. Пример функции фотографирования



Рис. 11. Внешний вид мобильной системы картографирования

**Заключение.** Разработанная система на базе микроконтроллера ESP32 обеспечивает выполнение задач картографирования, включая автоматическую фотосъёмку и фиксацию GPS-координат с заданным интервалом. Конструкция компактна, питается от интерфейса USB. По результатам испытаний наилучшие показатели точности и устойчивости продемонстрировал модуль BN-880, обеспечив минимальную погрешность 2–3 м. Визуальный анализ маршрута в среде QGIS подтвердил эффективность данного решения в условиях городской застройки. Проведённые исследования показали, что разработанная система отличается надёжностью и может применяться в задачах мониторинга и картографирования.

**Финансирование.** Работа проведена в рамках выполнения проекта «Математическое моделирование и алгоритмы моделирования роста растений на основе автоматизированной картографической системы» (FZNE2024-0006).

#### Список литературы

1. *ESP32 Series. Datasheet Version 5.2( 2.4 GHz Wi-Fi + Bluetooth® + Bluetooth LE SoC)*. URL: [https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32\\_datasheet\\_en.pdf](https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32_datasheet_en.pdf) (accessed: 27.10.2025).
2. *ESP32-CAM Module. Product Specification*. URL: [https://github.com/raphaelbs/esp32-cam-ai-thinker/blob/master/assets/ESP32-CAM\\_Product\\_Specification.pdf](https://github.com/raphaelbs/esp32-cam-ai-thinker/blob/master/assets/ESP32-CAM_Product_Specification.pdf) (accessed: 27.10.2025).
3. *OV2640 Datasheet*. URL: [https://github.com/raphaelbs/esp32-cam-ai-thinker/blob/master/assets/OV2640\\_Datasheet.pdf](https://github.com/raphaelbs/esp32-cam-ai-thinker/blob/master/assets/OV2640_Datasheet.pdf) (accessed: 27.10.2025).
4. *IPUS IPS6404 Datasheet*. URL: [https://github.com/raphaelbs/esp32-cam-ai-thinker/blob/master/assets/IPUS\\_IPS6404\\_Datasheet.pdf](https://github.com/raphaelbs/esp32-cam-ai-thinker/blob/master/assets/IPUS_IPS6404_Datasheet.pdf) (accessed: 27.10.2025).
5. *ESP32-CAM AI-Thinker*. URL: <https://www.daraz.com.np/products/esp32-camera-module-i122735676.html> (accessed: 27.10.2025).
6. *N10HD GNSS Module Datasheet. Shanghai Mobiletek Communication Ltd*. URL: <https://285624.selcdn.ru/syms1/iblock/97c97c353743871f5b4cedfd08c60247ece/20b05ade7f3ccf1811264c0c8e5f5910.pdf> (accessed: 27.10.2025).
7. *NEO-7. U-blox 7 GNSS Datasheet*. URL: [https://content.u-blox.com/sites/default/files/products/documents/NEO-7\\_DataSheet\\_%28UBX-13003830%29.pdf](https://content.u-blox.com/sites/default/files/products/documents/NEO-7_DataSheet_%28UBX-13003830%29.pdf) (accessed: 27.10.2025).
8. *NEO-M8. U-blox M8 Concurrent GNSS Modules Datasheet*. URL: [https://content.u-blox.com/sites/default/files/NEO-M8-FW3\\_DataSheet\\_UBX-15031086.pdf](https://content.u-blox.com/sites/default/files/NEO-M8-FW3_DataSheet_UBX-15031086.pdf) (accessed: 27.10.2025).
9. *UBX-M8030. Versatile U-blox M8 GNSS Chips Datasheet*. URL: [https://content.u-blox.com/sites/default/files/products/documents/UBX-M8030\\_ProductSummary\\_%28UBX-15029937%29.pdf](https://content.u-blox.com/sites/default/files/products/documents/UBX-M8030_ProductSummary_%28UBX-15029937%29.pdf) (accessed: 27.10.2025).
10. *BN-220 GPS Module + Antenna Datasheet*. URL: <https://files.banggood.com/2016/11/BN-220%20GPS%20Antenna%20datasheet.pdf> (accessed: 27.10.2025).
11. *FreeRTOS Overview*. URL: <https://docs.espressif.com/projects/esp-idf/en/stable/esp32/api-reference/system/freertos.html> (accessed: 27.10.2025).
12. *QGIS Documentation. Руководство пользователя QGIS*. URL: [https://docs.qgis.org/3.40/ru/docs/user\\_manual/index.html](https://docs.qgis.org/3.40/ru/docs/user_manual/index.html) (accessed: 27.10.2025).

#### Об авторах:

**Марат Игоревич Азнибаев**, магистр кафедры «Автоматизация производственных процессов и производств» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [trtrtr33300@gmail.com](mailto:trtrtr33300@gmail.com)

**Данила Юрьевич Донской**, ассистент и аспирант кафедры «Автоматизация производственных процессов и производств» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [dand22@bk.ru](mailto:dand22@bk.ru)

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

***Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.***

***About the Authors:***

**Marat I. Aznabaev**, Bachelor's Degree Student of the Automation of Production Processes Department, Don State Technical University (1, Gagarin Square, Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [trtr33300@gmail.com](mailto:trtr33300@gmail.com)

**Danila Yu. Donskoi**, Assistant and Post Graduate Student of the Automation of Production Processes Department, Don State Technical University (1, Gagarin Square, Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [dand22@bk.ru](mailto:dand22@bk.ru)

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

***All authors have read and approved the final manuscript.***

# ПЕРВАЯ НАУЧНАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЕЖНОГО НАУЧНОГО СООБЩЕСТВА ДГТУ «ИНТЕГРАЦИЯ: ГОСУДАРСТВО. НАУКА. БИЗНЕС»



УДК 502, 711

## Экосистемные сервисы в городской среде на примере малой реки Темерник в г. Ростове-на-Дону

С.П. Басистая, Е.В. Котлярова

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

### Аннотация

В статье рассматривается значение экосистемных услуг как ключевого элемента устойчивого развития городов. На примере малой реки Темерник в г. Ростове-на-Дону демонстрируется, как деградация природных функций приводит к утрате экологических, экономических и культурных выгод для населения. Проводится анализ состояния реки по четырем группам экосистемных услуг — обеспечивающим, регулирующим, поддерживающим и культурным. Обоснована необходимость перехода от фрагментарных мер благоустройства к комплексной программе восстановления, основанной на системной оценке экосистемных сервисов.

**Ключевые слова:** экосистемные услуги, устойчивая урбанизация, малая река, экологическая реабилитация, водно-зелёная инфраструктура

**Для цитирования.** Басистая С.П., Котлярова Е.В. Экосистемные сервисы в городской среде на примере малой реки Темерник г. Ростове-на-Дону. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(6):92–95.

## Ecosystem Services in the Urban Environment: on the Example of the Small Temernik River in Rostov-on-Don

Sofia P. Basistaya, Ekaterina V. Kotlyarova

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

### Abstract

The article studies the significance of ecosystem services as key elements of sustainable urban development. The example of the small Temernik River in Rostov-on-Don demonstrates the way the degradation of natural functions may lead to the loss of environmental, economic and cultural benefits for the population. The condition of the river was analysed by four groups of ecosystem services — provisioning, regulating, supporting and cultural services. The need of transition from the fragmented improvement measures towards a comprehensive restoration program based on a systemic assessment of ecosystem services was substantiated.

**Keywords:** ecosystem services, sustainable urbanization, small river, ecological rehabilitation, blue- green infrastructure

**For Citation.** Basistaya SP, Kotlyarova EV. Ecosystem Services in the Urban Environment: on the Example of the Small Temernik River in Rostov-on-Don. *Young Researcher of Don*. 2025;10(6):92–95.

**Введение.** Современные мегаполисы всё чаще сталкиваются с нарастающими экологическими вызовами — такими как деградация природных экосистем, ухудшение качества воды и воздуха, сокращение зелёных зон и снижение биоразнообразия. Эти процессы напрямую отражаются на качестве жизни населения и устойчивости городской среды. В условиях глобального изменения климата и интенсификации урбанизации поиск эффективных подходов к сохранению и восстановлению природных функций в городах становится одной из приоритетных задач устойчивого развития.

Одним из ключевых направлений решения данной проблемы является концепция экосистемных услуг (ecosystem services) — благ и функций, которые природа предоставляет человеку безвозмездно. Эти услуги включают обеспечение ресурсами (вода, пища, материалы), регулирование климата и качества среды, поддержку природных процессов, а также создание культурной и рекреационной среды. Данная концепция подчеркивает взаимозависимость здоровья экосистем и благополучия человека, формируя как теоретическую, так и практическую основу для планирования устойчивого развития территорий.

В мировой научной практике подход экосистемных услуг активно используется при управлении природным капиталом и интеграции экологических факторов в градостроительное планирование. Работы Р. Формана и других исследователей в области ландшафтной экологии и урбоэкологии [1–7] заложили основы для интеграции водно-зелёных структур в систему города, рассматривая его как живую экосистему (урбанбиом). В то же время российские исследования указывают на недостаточную разработанность методик оценки экосистемных услуг, особенно применительно к малым рекам, которые играют важную роль в поддержании экологического баланса городских территорий.

Актуальность данного исследования обусловлена отсутствием системных оценок состояния водных объектов Ростова-на-Дону, несмотря на их высокую значимость для обеспечения природных и культурных функций города. Малая река Темерник, исторически являвшаяся частью природного и культурного ландшафта, в настоящее время подверглась значительной деградации: ухудшилось качество воды, разрушены прибрежные биотопы и снижена рекреационная привлекательность.

Цель исследования заключается в комплексной оценке состояния экосистемных услуг малой реки Темерник и разработке подходов к её восстановлению на основе принципов устойчивого развития. В задачи исследования входит анализ текущего состояния водного объекта по четырём группам экосистемных услуг — обеспечивающим, регулирующим, поддерживающим и культурным; выявление ключевых проблем, снижающих эффективность их функционирования; а также формулирование рекомендаций по переходу от локальных мер благоустройства к системному восстановлению экосистемных функций.

Таким образом, представленное исследование направлено на устранение существующего пробела в отечественной практике оценки и управления экосистемными услугами в городской среде и способствует формированию научной базы для устойчивого развития Ростова-на-Дону.

**Основная часть.** Основная часть. В международной практике выделяют четыре группы экосистемных услуг, а именно:

- обеспечивающие, включающие в себя продукты и ресурсы (пища, вода, древесина, лекарственные растения);
  - регулирующие, представляющие функции, поддерживающие природный баланс, такие как климат, качество воды и воздуха, а также эрозионные процессы;
  - поддерживающие, куда входят биогеохимические циклы, фотосинтез, формирование почв и сохранение биоразнообразия;
  - культурные, к которым относятся нематериальные ценности, такие как рекреация, эстетика, а также духовные и образовательные аспекты.

Эта классификация служит важным инструментом для оценки природного капитала и его интеграции в процессы городского планирования (рис. 1).



Рис. 1. Схема экосистемных услуг — иллюстрация из отчёта Всемирного фонда дикой природы (WWF) «Живая планета» [8]

В настоящее время в Российской Федерации активно развиваются инициативы по оценке экосистемных услуг — от лесоклиматических проектов до программ реабилитации рек. Однако в Ростове-на-Дону отсутствуют системные исследования водных объектов, несмотря на то, что город сталкивается с периодичностью засухи-вости, рисками подтоплений, низким качеством водных объектов и другими аспектами, связанными с водными источниками. Эти проблемы повышают значимость водных объектов в области экосистемных услуг и создают пробелы в принятии обоснованных решений при благоустройстве и экологическом восстановлении территорий.

Темерник — малая река, протекающая через центральные административные районы Ростова-на-Дону. Ранее она играла важную роль в формировании городской экосистемы и культурного ландшафта, однако в настоящее время характеризуется высоким уровнем загрязнения, эрозией берегов и утратой биоразнообразия.

Данный водный объект обладает значительным потенциалом для внедрения подхода экосистемных услуг в управление городской природной средой. Обзор современной литературы показывает, что за последние десятилетия произошло значительное изменение в понимании взаимодействий между природной и урбанизированной средами. Методология Р. Формана и концепция ландшафтной экологии первыми предложили инструменты интеграции водно-зелёных каркасов в градостроительное планирование [1]. Далее в научной повестке произошла смена парадигмы — города стали рассматривать как живые экосистемы (урбанбиомы) [2]. Однако российские исследования фиксируют недостаток системных методик оценки экосистемных услуг, особенно для малых рек [3, 4]. В то же время культурные и рекреационные функции водных объектов признаются наиболее перспективными для восстановления городской идентичности [5].

В настоящее время состояние реки Темерник по качеству оказания экосистемных услуг можно оценить как плохое, так как основная часть экосистемных услуг не оказывается на должном уровне по различным причинам (рис. 2).



Рис. 2. Диаграмма оценки состояния реки Темерник в настоящее время

Обеспечивающие услуги: ресурсы деградированы; рыба и вода непригодны для использования.

Регулирующие услуги: нарушен водный баланс; снижена способность к самоочищению; усиливается эрозия берегов.

Поддерживающие услуги: разрушены биотопы; почвообразование нарушено; площадь фотосинтеза минимальна.

Культурные услуги: эстетическая и рекреационная ценность низка; культурная связь с рекой почти утрачена.

В 2019–2023 годах проведены расчистка 8,5 км русла, создание экопарка «Первая миля» и выпуск мальков белого амура. Программа продлена до 2025 года, запланирована очистка ещё 17 км. Однако реализованные меры носят локальный характер и не связаны с общей стратегией восстановления экосистемных услуг.

Необходим переход к комплексной программе оценки и восстановления реки Темерник, включающей в себя:

- экологический мониторинг воды, почв и биоразнообразия;
- социологические исследования для выявления спроса на культурные услуги;
- экономическую оценку утраченных и потенциальных природных выгод.

Рекомендуемые мероприятия, способствующие улучшению оказания экосистемных услуг рекой Темерник (рис. 3):

- очистка стоков и создание биофильтрационных зон;
- восстановление зелёных прибрежных насаждений;
- организация «мёдовых садов» для опылителей;
- благоустройство набережных, создание эко-троп и маршрутов;
- проведение фестивалей и образовательных акций под брендом «Река Темерник».



Рис. 3. Диаграмма потенциального развития малой реки Темерник

**Заключение.** Река Темерник представляет собой важный элемент природного капитала Ростова-на-Дону и обладает высоким потенциалом для трансформации из деградированной территории в центр экологической и культурной активности. Интеграция подхода экосистемных услуг в городское планирование позволит не просто восстановить реку, но и вернуть её городу как источник здоровья, рекреации и культурной идентичности. Это направление становится ключевым для устойчивого развития Ростова-на-Дону.

#### Список литературы

1. Forman RTT. *Urban Ecology: Science of Cities*. Cambridge: Cambridge University Press; 2014. 463 p. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139030472>
2. Булдакова Е. Урбаниомы: трансформация городов в живые экосистемы. URL: <https://ecourbanist.ru/ecosystem-serv/urbanbiomy-transformaciya-gorodov-v-zhivye-ekosistemy> (дата обращения: 17.10.2025).
3. Константина А., Душкова Д., Матасов В., Гаева Д., Довлатярова Э., Тахерхани М. Анализ российских исследований городских экосистемных услуг. URL: <https://ecourbanist.ru/ecosystem-serv/analiz-rossijskih-issledovanij-gorodskih-ekosistemnyh-uslug> (дата обращения: 17.10.2025).
4. Коваленко Д. Речные города и речной туризм. URL: <https://ecourbanist.ru/ecosystem-serv/rechnye-goroda-i-techno-turizm> (дата обращения: 17.10.2025).
5. Иванов П. Ричард Т.Т. Форман: дипломатия между городом и природой. URL: <https://ecourbanist.ru/city-planning/richard-t-t-forman-diplomatiya-mezhdu-gorodom-i-prirodoj> (дата обращения: 17.10.2025).
6. Толовёнкова Д., Варданян К. Влияние градоэкологического каркаса на здоровье горожан. URL: <https://ecourbanist.ru/ecology-health/vliyanie-gradoekologicheskogo-karkasa-na-zdorove-gorozhan> (дата обращения: 17.10.2025).
7. Найденова Е., Аристов М. Основы устойчивого озеленения. URL: <https://ecourbanist.ru/city-planning/osnovy-ustojchivogo-ozeleneniya> (дата обращения: 17.10.2025).
8. WWF. *Living Planet Report 2016*. URL: [https://d3q9070b7kewus.cloudfront.net/downloads/living\\_planet\\_report\\_2016\\_summary\\_1.pdf](https://d3q9070b7kewus.cloudfront.net/downloads/living_planet_report_2016_summary_1.pdf) (accessed: 17.10.2025).

#### Об авторах:

**Софья Павловна Басистая**, магистрант института опережающих технологий «Школа Икс» Донского государственного технического университета (344041, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. Шаповалова 2 а), [sofiiimih24@gmail.com](mailto:sofiiimih24@gmail.com)

**Екатерина Владимировна Котлярова**, кандидат экономических наук, доцент, доцент института опережающих технологий «Школа Икс» Донского государственного технического университета (344041, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. Шаповалова 2 а), [ekkot.arch@gmail.com](mailto:ekkot.arch@gmail.com)

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.**

#### About the Authors:

**Sofia P. Basistaya**, Institute of Advanced Technologies “School of X”, Don State Technical University (2a, Shapovalova Str., Rostov-on-Don, 344041, Russian Federation), [sofiiimih24@gmail.com](mailto:sofiiimih24@gmail.com)

**Ekaterina V. Kotlyarova**, Cand.Sci. (Economics), Associate Professor of the Institute of Advanced Technologies “School of X”, Don State Technical University (2a, Shapovalova Str., Rostov-on-Don, 344041, Russian Federation), [ekkot.arch@gmail.com](mailto:ekkot.arch@gmail.com)

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

**All authors have read and approved the final manuscript.**

# ПЕРВАЯ НАУЧНАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЕЖНОГО НАУЧНОГО СООБЩЕСТВА ДГТУ «ИНТЕГРАЦИЯ: ГОСУДАРСТВО. НАУКА. БИЗНЕС»



УДК 004, 504

## Применение нейронных сетей для мониторинга и оценки состояния окружающей среды в городах

П.Е. Олейникова, В.О. Глаголев, В.С. Линник

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

### Аннотация

Рассматривается проблема недостаточной эффективности традиционных методов мониторинга окружающей среды в условиях урбанизации и работы с большими данными. Сформулирован вопрос о том, как усовершенствовать применение нейронных сетей для оценки экологического состояния городов, выдвинута гипотеза о повышении точности, скорости анализа и управленческой эффективности. Проведён анализ научных подходов и выполнено моделирование на данных мониторинга реки Темерник с использованием многослойных нейронных сетей. Выявлены различающиеся последствия трёх сценариев управления. Сделан вывод о высокой результативности нейросетевых методов и необходимости их стандартизации. Отмечена практическая значимость полученных результатов для совершенствования экологического управления в городах и повышения качества жизни населения.

**Ключевые слова:** нейронные сети, мониторинг окружающей среды, экологические проблемы, большие данные, глубокое обучение, городские экосистемы, оценка рисков, загрязнение воздуха, водные ресурсы, устойчивое развитие

**Для цитирования.** Олейникова П.Е., Глаголев В.О., Линник В.С. Применение нейронных сетей для мониторинга и оценки состояния окружающей среды в городах. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(6):96–99.

## Using Neural Networks for Monitoring and Assessing the State of the Environment in the Cities

Polina E. Oleynikova, Vladislav O. Glagolev, Victoria S. Linnik

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

### Abstract

The article investigates the problem of low efficiency of traditional environment monitoring methods in the context of urbanization and big data implementation. It addresses the problem of improving the application of the neural networks for assessing the environmental status of cities, and proposes a hypothesis about possibility to increase the accuracy, speed of analysis, and management efficiency due to the use of neural networks. The analysis of scientific approaches was conducted, and modeling based on the Temernik River monitoring data was performed using the multilayer neural networks. Different consequences of three management scenarios were identified. A conclusion regarding the high efficiency of neural network methods and the need for their standardization was made. The practical significance of the obtained results for improving urban environmental management and enhancing the quality of life of the population was stated.

**Keywords:** neural networks, environmental monitoring, environmental problems, big data, deep learning, urban ecosystems, risk assessment, air pollution, water resources, sustainable development

**For Citation.** Oleynikova PE, Glagolev VO, Linnik VS. Using Neural Networks for Monitoring and Assessing the State of the Environment in the Cities. *Young Researcher of Don*. 2025;10(6):96–99.

**Введение.** Современный этап развития общества характеризуется ускоренной урбанизацией, ростом плотности городского населения и интенсивным развитием инфраструктурных систем. Указанные процессы сопровождаются формированием сложных экологических проблем, включающих ухудшение качества атмосферного воздуха, загрязнение водных ресурсов и изменение климата. Традиционные методы мониторинга и оценки состоя-

ния окружающей среды в условиях необходимости обработки больших объемов разнородных данных демонстрируют ограниченную эффективность. В этой связи актуализируется потребность во внедрении инновационных технологий анализа, к числу которых относятся нейронные сети и методы глубокого обучения, обеспечивающие повышение точности, оперативности и степени автоматизации экологического мониторинга.

Целью исследования является совершенствование методологии применения нейронных сетей для мониторинга и оценки состояния окружающей среды в городах в условиях выявленной низкой результативности традиционных подходов, обусловленной недостаточным уровнем автоматизации и ограниченной скоростью обработки значительных массивов неоднородной информации. Предполагается, что практическая реализация предложенных решений позволит существенно ускорить принятие оптимальных управленческих решений и обеспечит более глубокое понимание механизмов распространения и трансформации экологических рисков.

**Основная часть.** Анализ ряда научных публикаций показывает, что нейронные сети уже активно используются в эколого-аналитических исследованиях. В ряде работ описано успешное внедрение нейросетевых моделей для оценки состояния здоровья населения крупных промышленных городов, что позволяет выявлять корреляционные связи между выбросами загрязняющих веществ и заболеваемостью жителей [1]. В другом исследовании подчеркивается ключевая роль искусственного интеллекта в мониторинге окружающей среды и управлении природными ресурсами, демонстрируется его потенциал в прогнозировании изменений в экосистемах и оптимизации использования ресурсов [2].

Современные подходы основываются на комплексных методиках, интегрирующих различные типы данных, включая спутниковые снимки и результаты дистанционного зондирования Земли [3]. Такие интегрированные модели дают возможность фиксировать даже незначительные изменения в городском пространстве, обеспечивая раннее предупреждение о возможных экологических угрозах и позволяя организовать более эффективное реагирование.

В настоящее время нейронные сети применяются в следующих направлениях мониторинга и оценки состояния окружающей среды:

- мониторинг уровня загрязнения воздуха, включающий сбор данных о концентрациях загрязняющих веществ, их анализ и прогнозирование динамики загрязнений;
- контроль качества воды, предполагающий мониторинг водных объектов с обработкой данных о химическом составе, содержании микроорганизмов, диагностике источников загрязнения, оценке прогнозных рисков и т.д.;
- управление транспортными потоками через оптимизацию движения различных видов транспорта, анализ трафика в режиме реального времени и адаптивное регулирование работы светофорных объектов;
- энергетический мониторинг и управление энергоресурсами, заключающиеся в оценке энергопотребления, выявлении неэффективных зон и подборе энергосберегающих решений;
- оценка состояния зеленых зон и растительного покрова с целью актуализации их классификации, планирования программ восстановления и анализа спутниковых изображений;
- интерактивные карты и информационные панели как формат цифровых сервисов, предоставляющих жителям информацию о состоянии окружающей среды в режиме реального времени (рис. 1).



Рис. 1. Использование нейронных сетей для мониторинга и оценки окружающей среды

Несмотря на значительный прогресс, остаются нерешенными вопросы, связанные с надежностью получаемых результатов и прозрачностью алгоритмов. Для преодоления этих ограничений необходимы систематические исследования, развитие методик валидации моделей и стандартизация процедур построения и применения нейросетевых решений.

Объектом нашего исследования является процесс мониторинга и оценки состояния окружающей среды в городских условиях. Основное внимание уделяется применимости нейронных сетей и глубоких нейронных моделей для автоматизированного анализа и прогнозирования экологических факторов на основе предварительно собранных и верифицированных данных. Среди ключевых задач можно выделить оперативное выявление очагов загрязнения, оценку рисков для здоровья населения, а также снижение совокупных затрат на профилактику и предупреждение экологических нарушений.

В качестве объекта для апробации предложенного подхода были использованы результаты мониторинга состояния воды малой реки Темерник в г. Ростове-на-Дону, включающие порядка сорока протоколов с данными из различных точек вдоль русла (рис. 2). Был сформирован и применен системный промт для анализа имеющихся протоколов, в результате чего выявлены такие ключевые проблемы, как высокая мутность воды, превышение предельно допустимых концентраций отдельных веществ и низкий уровень биоразнообразия.

Далее с использованием нейронных сетей было получено прогнозируемое состояние реки при трех вариантах сценариев: отсутствии вмешательства в состояние исследуемого водного объекта, реализации локальных мероприятий и внедрении комплексного подхода к решению экологических задач. Согласно полученному прогнозу, отсутствие вмешательства приведет к дальнейшему ухудшению качества воды, расширению зон загрязнения, росту заболеваемости, а также к существенным экономическим потерям, социальным рискам и эколого-экономическим убыткам. Локальное вмешательство способно выборочно улучшить качество воды, биологическую активность, эстетические характеристики водного объекта и состояние здоровья населения. Комплексный же подход к решению выявленных проблем потенциально обеспечивает не только реабилитацию реки, но и формирование предпосылок для устойчивого экономического роста и получения значимых социальных выгод для местного сообщества.

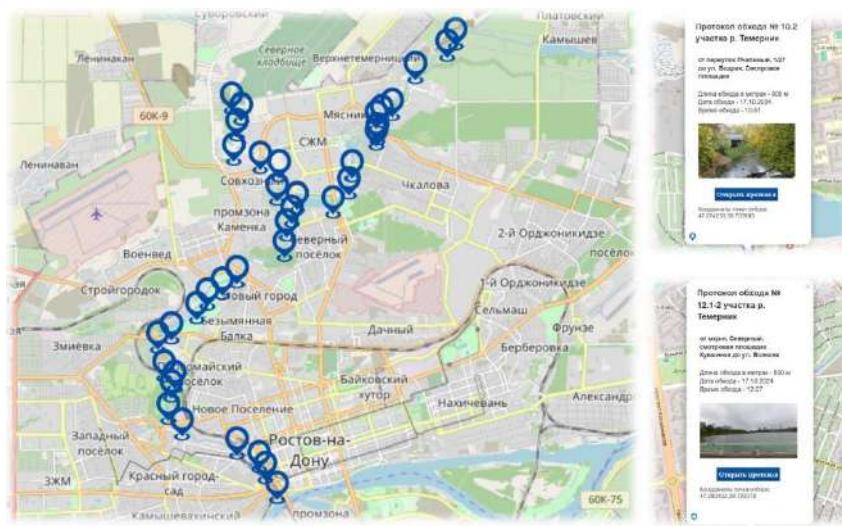


Рис. 2. Протоколы обследования участков вдоль малой реки Темерник в качестве основы для проектного эксперимента [4]

Дальнейшее развитие исследования связано с созданием модели, способной обрабатывать большие массивы данных, поступающих от полевых датчиков и лабораторий, с целью формирования целостной и динамически обновляемой картины состояния окружающей среды. Это включает оценку химического состава воды, характеристик растительности и других показателей, релевантных для комплексной экологической диагностики.

Методом оценки в данной работе является моделирование с использованием многослойных нейронных сетей [5], обученных на собранных эмпирических данных и способных формировать краткосрочные и среднесрочные прогнозы. Такой подход обладает существенными преимуществами по сравнению с традиционными методами, позволяя сокращать временные затраты, повышать точность прогнозирования и улучшать качество принимаемых управленческих решений.

**Заключение.** Проведенное исследование демонстрирует, что нейронные сети представляют собой эффективный инструмент для оптимизации процессов мониторинга и оценки состояния окружающей среды в городах. Они обеспечивают высокоточную обработку больших объемов данных, способствуют выявлению скрытых взаимосвязей между параметрами среды и расширяют возможности прогнозирования изменений экологической обстановки. Вместе с тем для полного раскрытия потенциала данных технологий необходимо решить комплекс задач, связанных со стандартизацией применяемых методик, повышением доступности и качества исходных данных, а также интеграцией результатов нейросетевого анализа в действующие системы городского управления.

Реализация указанных мер позволит существенно снизить негативное воздействие хозяйственной деятельности на природную среду, сформировать более комфортные условия проживания и обеспечить устойчивое развитие городских территорий. Внедрение нейронных сетей в процессы мониторинга и оценки состояния окружающей среды можно рассматривать как перспективное направление, способствующее улучшению экологической ситуации в городах и повышению качества жизни населения.

#### Список литературы

1. Потылицына Е.Н., Липинский Л.В., Сугак Е.В. Использование искусственных нейронных сетей для решения прикладных экологических задач. *Современные проблемы науки и образования*. 2013;(4). URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=9779> (дата обращения: 14.10.2025).
2. Olawade DB, Wada OZ, Ige AO, Egbewole BI, Olojo A, Oladapo BI. Artificial Intelligence in Environmental Monitoring: Advancements, Challenges, and Future Directions. *Hygiene and Environmental Health Advances*. 2024;12:100114. <https://doi.org/10.1016/j.heha.2024.100114>
3. Zitzlsberger G, Podhoranyi M, Svaton V, Lazecky M, Martinovic J. Neural Network-Based Urban Change Monitoring with Deep-Temporal Multispectral and SAR Remote Sensing Data. *Remote Sensing*. 2021;13(15):3000. <https://doi.org/10.3390/rs13153000>
4. Сайт «Парк Темерник». URL: <https://park-temernik.ru/karta-reki> (дата обращения: 14.10.2025).
5. Wu P, Zhang Z, Peng X, Wang R. Deep Learning Solutions for Smart City Challenges in Urban Development. *Scientific Reports*. 2024;14(1):5176. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-55928-3>

#### Об авторах:

**Полина Евгеньевна Олейникова**, студент 1 курса магистратуры Института опережающих технологий «Школа Икс» Донского государственного технического университета (344041, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. Шаповалова, 2а), [olejnikovapolina@gmail.com](mailto:olejnikovapolina@gmail.com)

**Владислав Олегович Глаголев**, студент 1 курса магистратуры Института опережающих технологий «Школа Икс» Донского государственного технического университета (344041, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. Шаповалова, 2а), [vlra338565@gmail.com](mailto:vlra338565@gmail.com)

**Виктория Сергеевна Линник**, студент 1 курса Института опережающих технологий «Школа Икс» Донского государственного технического университета (344041, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. Шаповалова, 2а), [crazymeowvika@gmail.com](mailto:crazymeowvika@gmail.com)

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.**

#### About the Authors:

**Polina E. Oleynikova**, 1<sup>st</sup> Year Master's Degree Student of the Institute of Advanced Technologies "School of X", Don State Technical University (2a, Shapovalova Str., Rostov-on-Don, 344041, Russian Federation), [olejnikovapolina@gmail.com](mailto:olejnikovapolina@gmail.com)

**Vladislav O. Glagolev**, 1<sup>st</sup> Year Master's Degree Student of the Institute of Advanced Technologies "School of X", Don State Technical University (2a, Shapovalova Str., Rostov-on-Don, 344041, Russian Federation), [vlra338565@gmail.com](mailto:vlra338565@gmail.com)

**Viktoria S. Linnik**, 1<sup>st</sup> Year Student of the Institute of Advanced Technologies "School of X", Don State Technical University (2a, Shapovalova Str., Rostov-on-Don, 344041, Russian Federation), [crazymeowvika@gmail.com](mailto:crazymeowvika@gmail.com)

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

**All authors have read and approved the final manuscript.**

# ПЕРВАЯ НАУЧНАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЕЖНОГО НАУЧНОГО СООБЩЕСТВА ДГТУ «ИНТЕГРАЦИЯ: ГОСУДАРСТВО. НАУКА. БИЗНЕС»



УДК 712, 504

## Интеграционный подход к проектированию: роль государства, науки и бизнеса в реализации общественных пространств (на примере линейного парка «Темерник»)

Д.А. Коваленко, В.В. Филатьева, Е.В. Котлярова

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

### Аннотация

Исследуется роль интеграционного подхода в формировании качественной городской среды через взаимодействие государства, науки и бизнеса на примере создания линейных парков и реабилитации малых рек. Также рассматриваются теоретические основы данного подхода. Выделены ключевые функции каждого из субъектов: государство формирует нормативно-правовую базу, наука предоставляет аналитическое и экспертное сопровождение, а бизнес принимает участие через инвестиции и развитие бренда территории. Результаты исследования показывают, что эффективное взаимодействие и заинтересованность всех рассматриваемых субъектов являются важнейшими факторами успешного улучшения городской среды. Выявлены основные разрывы в координации при реализации сложных градостроительных проектов на примере линейного парка «Темерник». Проведённый анализ указывает на необходимость разработки целостной организационно-финансовой модели, которая будет обеспечивать эффективность на всех этапах — от проектирования до эксплуатации.

**Ключевые слова:** интеграционный подход, благоустройство, линейные парки, рекреационные зоны, государство, наука, бизнес

**Для цитирования.** Коваленко Д.А., Филатьева В.В., Котлярова Е.В. Интеграционный подход к проектированию: роль государства, науки и бизнеса в реализации общественных пространств (на примере линейного парка «Темерник»). *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(6):100–105.

## Integrated Approach to Designing: The Role of the Government, Science and Business in Development of Public Spaces (on the Example of the Temernik River Linear Park)

Daria A. Kovalenko, Valeria V. Filateva, Ekaterina V. Kotlyarova

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

### Abstract

The article investigates the role of the integrated approach in creating a high-quality urban environment through collaboration of the government, science and business on the example of linear park development and rehabilitation of small rivers. The article also studies the theoretical fundamentals of such an approach. The pivotal functions of each of the subjects have been distinguished: the government develops the regulatory framework, science provides analytical and expert support, whereas business participates by investing and promoting the territory branding. The research results demonstrate the importance of efficient collaboration and commitment of all the subjects involved for successful improvement of the urban environment. The main gaps in coordination of the complex urban development projects have been identified on the example of the Temernik river linear park. The carried out analysis emphasizes the need to develop an integrated organisational and financial model to ensure project efficiency at all stages, from design to operation.

**Keywords:** integrated approach, urban amenities, linear parks, recreational areas, government, science, business

**For Citation.** Kovalenko DA, Filateva VV, Kotlyarova EV. Integrated Approach to Designing: The Role of the Government, Science and Business in Development of Public Spaces (on the Example of the Temernik River Linear Park). *Young Researcher of Don*. 2025;10(6):100–105.

**Введение.** Вопросы благоустройства и восстановления экосистем городов становятся всё более актуальными в сегодняшней повестке. Формирование комфортной городской среды представляет собой задачу, требующую участия таких субъектов, как органы государственной власти, научное сообщество и представители бизнес-среды. Правительство разрабатывает многочисленные программы для стимулирования создания рекреационных зон, а население активно выдвигает инициативы по благоустройству.

Несмотря на развитие отрасли и реализацию государственных программ, устойчивый механизм взаимодействия между всеми структурами всё ещё отсутствует. Это приводит к снижению качества осуществляемых проектов. Принимаемые решения оказываются малоэффективными или краткосрочными, а проекты после завершения остаются без поддержки; сроки реализации затягиваются, а финансирование распределяется нерационально.

Данная тематика является предметом активного обсуждения в научном сообществе, среди населения и органов государственной власти. На сегодняшний день многие национальные и федеральные программы направлены на создание новых рекреационных зон. Гражданам предоставляется возможность голосовать за проекты благоустройства, финансирование направляется на исследования и разработку новых решений, а застройщики вовлекаются в озеленение прилегающих участков. Это подчеркивает актуальность избранной тематики.

Цель исследования заключается в анализе механизмов взаимодействия государства, науки и бизнеса в формировании общественных пространств, а также в оценке эффективности такого подхода на примере реализации линейного парка вдоль реки Темерник.

В контексте повышения качества благоустройства линейные парки вдоль малых рек в крупных городах становятся особенно значимыми. Это береговые территории, которые интегрируются в городскую инфраструктуру, повышая общий процент озеленения, создавая новые пешеходные маршруты и улучшая качество жизни населения. Примером такого парка является будущий непрерывный парк «Темерник» в Ростове-на-Дону, который будет подробно рассмотрен в статье.

**Основная часть.** Интеграционный подход в градостроительстве представляет собой систему взаимодействия государственных институтов, научных организаций и частного сектора для совместного решения задач планирования, проектирования и реализации общественных пространств. Этот подход предполагает координацию целей и ресурсов, обмен информацией и стандартами, а также ответственность за устойчивость и эксплуатацию территорий. Его цель — добиться комплексного результата: благоустройство территорий, экологическая реабилитация, социальная доступность и долгосрочная эксплуатационная устойчивость [1].

В Российской Федерации уже существуют устоявшиеся модели интеграционного подхода со стороны государственных институтов. Одним из основных инструментов комплексного благоустройства является федеральный проект «Формирование комфортной городской среды» [2] в рамках наципроекта «Жилище и городская среда» [3], который задает вектор развития и финансирует создание и обновление общественных пространств. Эти программы помогают рационально распределять государственные средства и служат для координации муниципалитетов.

Для крупных и протяжённых проектов необходимо долгосрочное сотрудничество государства и бизнеса, обеспечивающее строительство и эксплуатацию социально значимых объектов — государственно-частное партнерство (ГПЧ) [4]. Государство устанавливает цели и стандарты, в то время как частный сектор предоставляет инвестиции и ресурсы для реализации проекта. В России ГПЧ активно применяется в тех проектах, где муниципалитеты ограничены в финансировании и технических возможностях.

Другой важной моделью интеграционного подхода является эко-урбанизм. Примеры реабилитации природных объектов демонстрируют, как экологические задачи и урбанистические решения могут быть объединены в едином проекте. Примерами являются линейный парк «Яуз» в Москве и линейный парк «Темерник» в Ростове-на-Дону [5]. Эти проекты нацелены на трансформацию проблемных прибрежных территорий в городской рекреационный коридор.

В российских условиях интеграция часто осуществляется в рамках федеральных и региональных программ. Однако на практике возникают сложности, такие как разбалансировка финансирования и фрагментарность решений. Для предотвращения расхождения масштабных проектов на некоординированные участки в рамках идентичности города требуется единая концепция, унификация нормативно-правовых актов и постоянное взаимодействие между уровнями власти, экспертами и инвесторами. Дизайн-код может быть рассмотрен как инструмент интеграции, отражающий согласование интересов власти, науки и бизнеса в визуальной и функциональной структуре городской среды.

Государственные структуры формируют вектор развития территорий через генеральные планы, градостроительные регламенты (ПЗЗ), кадастровые границы земельных участков, а также регулируют порядок использования земель, вводят различные программы поддержки и финансирования проектов. Эти факторы создают правовую основу для реализации проектов.

Реализация любого проекта требует взаимодействия различных органов управления. Федеральные программы задают стратегические ориентиры развития государства и определяют направления финансирования, региональные органы власти решают вопросы местного значения в субъектах РФ, а муниципальные власти осуществляют конкретные мероприятия на местах.

В качестве примера рассмотрим работу по созданию непрерывного линейного парка вдоль реки Темерник. Разработка проекта ведется с 2014 года, и за это время команде удалось добиться изменений в градостроительных планах, установить «красные линии» для определения пользования прибрежной территорией, содействовать созданию парка «Первая миля» и инициировать работу над следующими этапами благоустройства. Важным шагом в реализации инициативы является региональная программа «Экологическое оздоровление бассейна реки Темерник и обустройство её прибрежной территории» (2019–2025 годы), которая способствует повышению рекреационного потенциала водного объекта и ускоряет его реабилитацию [6]. В сентябре 2025 года идея парка была обсуждена на заседании Совета по градостроительству и развитию территорий Ростовской области. По итогам встречи линейный парк вдоль реки Темерник может стать важным элементом зеленого каркаса Ростовской агломерации, а заказчиком выступит городская администрация Ростова-на-Дону с координаторами среди региональных Министерства строительства, архитектуры и территориального развития, а также Министерства природных ресурсов и экологии Ростовской области. Важно отметить, что именно взаимодействие с государственными структурами позволяет продвигать проект, находить финансирование и реализовывать его (рис. 1).

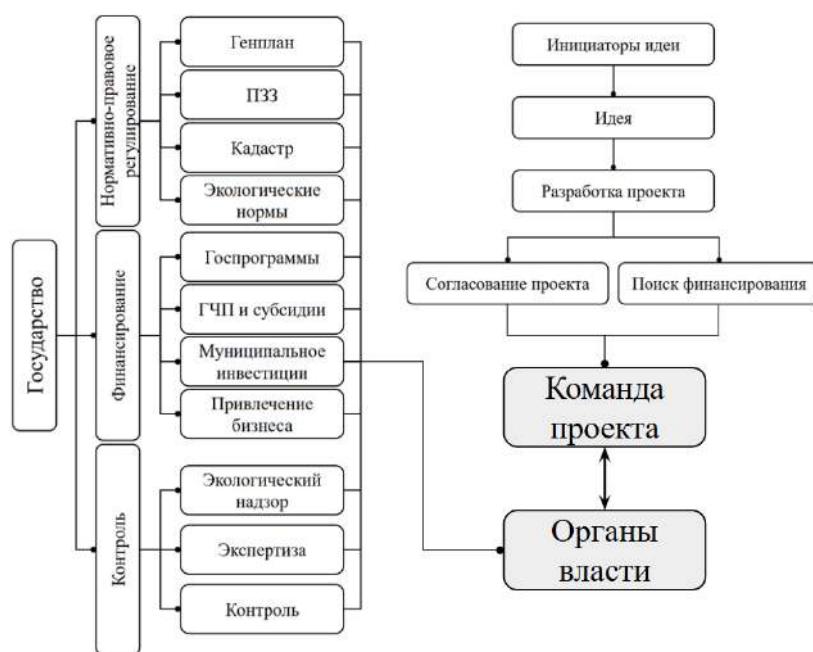


Рис. 1. Инструменты влияния государственных структур на реализацию проектов благоустройства

Научный подход проявляется на различных этапах работы над благоустройством береговых территорий. В первую очередь речь идет о предпроектном анализе, который позволяет выявить все риски, перспективы и инвестиционную привлекательность территории. Неотъемлемой частью этого анализа являются гидрологические и геологические изыскания, а также изучение биоразнообразия и экологического состояния среды.

Предпроектный анализ способствует принятию обоснованных решений во время разработки концепции. Например, на основе данных о климатических условиях производится подбор растений, наиболее подходящих для данной территории, что в будущем будет способствовать формированию зелёного каркаса города в целом.

При реализации проектов благоустройства роль науки заключается в адаптации ранее принятых решений с учётом изменения фактических условий. Даже эксплуатация объекта требует применения научного подхода, например, регулярного мониторинга, который позволяет понять, удалось ли реализовать задуманное, необходимы ли изменения для правильного функционирования объекта, допущены ли ошибки на предыдущих этапах, а также минимизировать экологические риски.

Без научного обоснования проектных решений невозможно реализовать ни один проект благоустройства. Необходимость достоверных и актуальных исследований стала одной из главных составляющих проекта реабилитации реки Темерник. Студенты и преподаватели ДГТУ выступили инициаторами мероприятий с привлечением городского сообщества, посвящённых реабилитации реки и созданию парка, где эксперты и обучающиеся разных областей обменивались мнениями, предлагали идеи и проводили собственные исследования. Эта инициатива способствовала созданию среди единомышленников и продвижению проекта среди общественности и государственных структур.

В условиях интеграционного подхода в градостроительстве особое значение приобретает участие бизнеса в реализации общественных пространств. Роль бизнеса можно рассматривать через две ключевые составляющие: государственно-частное партнерство и брэндинг территории как инструменты повышения привлекательности и узнаваемости.

Государственно-частное партнерство (ГЧП) представляет собой систему средне- и долгосрочного взаимодействия государства и бизнеса, направленную на совместное решение общественно значимых задач и получение социально-экономического эффекта на взаимовыгодных условиях [7]. В российской практике пока сравнительно немного проектов, где используется ГЧП именно для создания и реконструкции общественных пространств: из более чем 4,5 тыс. проектов ГЧП и концессий лишь около 25 касаются напрямую благоустройства общественных пространств [8]. Тем не менее, ГЧП выступает ключевым инструментом интеграции бизнеса в процессы формирования новой инфраструктуры.

При этом участие бизнеса не ограничивается исключительно инвестиционной функцией; значительное влияние на формирование бренда общественного пространства также имеет частный сектор. Через спонсорские инициативы, маркетинговые коллаборации, событийные мероприятия и визуальные коммуникации он становится проводником бренда территории.

Брэндинг территории представляет собой инструмент, включающий набор стратегий, механизмов и визуальных коммуникаций, благодаря которым бизнес может усилить имидж территории, повысить её посещаемость и укрепить идентичность конкретной локации. Заинтересованность бизнеса в реализации проектов благоустройства общественных пространств основывается на наличии экономических и имиджевых факторов. Развитие общественных пространств поднимает потребительскую активность, увеличивает ценность прилегающих территорий и стимулирует туристическую активность. Участие бизнеса в проектах, направленных на социально значимые аспекты, укрепляет репутацию как социально ответственных участников общества.

В случае с парком «Темерник» реализация первого этапа проекта, известного как парк «Первая миля», была осуществлена с участием частных инвесторов. Это позволило не только улучшить инфраструктуру, но и создать дополнительные возможности для бизнеса, способствуя экономическому развитию района. В парке регулярно проводятся общественные мероприятия, что повышает его узнаваемость и привлекательность. Ростовский зоопарк, выступая в роли заказчика и инвестора, обеспечил создание качественной связанной городской среды, что привлекло дополнительное внимание посетителей и способствовало росту посещаемости как парка, так и самого зоопарка.

Таким образом, брэндинг территории является неотъемлемым компонентом интеграционного подхода к проектированию общественных пространств. Он формирует устойчивую идентичность места, способствует повышению инвестиционной и социальной привлекательности, а также укрепляет взаимодействие между государственными институтами и частным сектором. В современных условиях брэндинг становится инструментом управления развитием территории.

**Описание проблемы.** Интеграционный подход к проектированию общественных пространств предполагает активное взаимодействие трех ключевых субъектов: государства, науки и бизнеса. В проекте линейного парка «Темерник» такое сотрудничество проявляется на всех этапах — от концептуального замысла до эксплуатации объекта.

Для выявления основных механизмов практической реализации интеграционного подхода в проектировании общественных пространств необходимо проанализировать структуру взаимодействия между ключевыми субъектами. В модели каждый участник вносит свои ресурсы и компетенции: государство задает нормативы, распределяет ресурсы и обеспечивает необходимую инфраструктуру; наука формирует экологические и социальные основы через исследования, оценивает риски и предлагает оптимальные решения; бизнес предоставляет инвестиции, участвует в брэндинговании и эксплуатации общественных пространств. Деятельность каждого участника автономна, однако эффективность достигается лишь при их взаимосвязанном функционировании, обеспечивающем комфортное и комплексное развитие городской среды (рис. 2).



Рис. 2. Схема взаимодействия государства, науки и бизнеса

Эта модель взаимодействия формирует новый тип управления общественными пространствами — от директивного к партнерскому. Ранее государство выступало единственным заказчиком и контролером, тогда как научные и коммерческие организации выполняли вспомогательные функции. В современных проектах акцент постепенно смещается к совместному управлению в области проектирования.

При всех преимуществах интеграционного подхода на практике часто возникают барьеры и разрывы между участниками данного метода. Одним из ключевых препятствий является недостаточное финансирование науки. В России расходы на фундаментальные исследования остаются низкими, что затрудняет обоснование экологических инициатив. В результате бизнес ожидает прикладных результатов и не доверяет фундаментальной науке.

Другим немаловажным барьером являются сложности правового регулирования. В России взаимодействие бизнеса и власти осложняется бюрократической нагрузкой, отсутствием гибких инструментов регулирования и медленными юридическими процедурами [9].

Кроме того, власть и бизнес часто имеют несогласованность интересов и целей. Для государства основной приоритет заключается в развитии территорий через повышение качества жизни населения, тогда как для бизнеса приоритетом является получение дохода, что ведет к тому, что основные инвестиции получают быстро окупаемые проекты, часто с краткосрочным социальным эффектом.

На данный момент в России отсутствуют постоянные структуры, обеспечивающие координацию между всеми участниками, что приводит к недостатку механизмов координации и ответственности за исполнение. Это, в свою очередь, ведёт к фрагментарной реализации проектов.

В рассматриваемом линейном парке «Темерник» прослеживается сотрудничество государства, науки и бизнеса, однако возникли ряд проблем в практике этой совместной работы.

Во время реализации парка «Первая миля» возникли трудности в сотрудничестве с подрядчиком, что привело к задержкам в реализации проекта, низкому качеству работ и необходимости повышения контроля. Вторым барьером стали технические и проектные нестыковки. Третьим важным фактором, осложняющим реализацию проекта, оказались нормативно-правовые барьеры, проявившиеся в затруднённом согласовании проектных решений между различными ведомствами.

Несмотря на сложности, возникшие на этапе реализации проекта, линейный парк «Темерник» демонстрирует, что при согласованной работе всех сторон — государства, науки и бизнеса — возможно достижение устойчивого и самоподдерживающегося развития городской территории, где сочетаются общественные интересы, экологическая безопасность и экономическая эффективность.

**Заключение.** Результаты проведенного исследования на примере линейного парка «Темерник» подтверждают, что для формирования качественной и комфортной городской среды необходим комплексный интеграционный подход между государством, наукой и бизнесом. Каждый участник такого взаимодействия вносит свой вклад: государственные органы создают правовую основу и определяют направление финансирования; научные структуры обосновывают технических и экологических аспектов проектов; частный сектор осуществляет инвестиции в проекты и содействует развитию бренда территории. Однако пример реализации парка «Темерник» показывает, что для повышения эффективности интеграционного подхода в создании общественных пространств необходима координация всех участников — государства, науки и бизнеса — с целью достижения значительных результатов.

Таким образом, несмотря на возникшие барьеры при реализации линейного парка вдоль реки Темерник, интеграционный подход доказал свою эффективность для долгосрочных целей. Успешное развитие городской территории возможно только при общем взаимодействии всех участников и их слаженной координации. Для создания устойчивой интеграционной модели необходимо, во-первых, обеспечить институционализацию взаимодействия между основными участниками интеграционного подхода — государством, наукой и бизнесом. Для этого следует создать постоянно действующий координационный совет с представителями каждой сферы. Подобная структура может обеспечить системное согласование интересов участников и сформировать единую стратегию развития городской среды.

Во-вторых, требуется разработка сквозного механизма финансирования, объединяющего различные источники в рамках единой программы. Такой подход даст возможность распределить финансовые риски, обеспечить устойчивость реализации проектов и повысить эффективность использования ресурсов.

В-третьих, важным направлением является внедрение цифровой платформы управления жизненным циклом проекта. Эта платформа должна покрывать все этапы проекта — от концепции и общественных обсуждений до мониторинга эксплуатации. Это повысит прозрачность процессов, обеспечит постоянный контроль качества и создаст систему обратной связи между участниками.

Наконец, особое значение имеет закрепление юридической ответственности за послепроектное сопровождение и экологический мониторинг. Это обеспечит долговечность и устойчивость созданных общественных пространств, минимизируя риск деградации среды после завершения строительных работ.

Таким образом, поставленная цель исследования — анализ механизмов взаимодействия государства, науки и бизнеса при формировании общественных пространств и оценка эффективности такого подхода на примере реализации линейного парка вдоль реки Темерник — достигнута через разработку рекомендаций для улучшения качества городской среды и формирования новой культуры взаимодействия, а также для развития города. Интеграция государства, науки и бизнеса является необходимым условием устойчивого развития общественных пространств. Только взаимодействие участников интеграционного подхода позволяет проектам общественных пространств выходить за рамки разовых благоустройств и функционировать как долгосрочные экосистемы.

#### Список литературы

1. Колыванов В.Ю., Магомедова П.А. Основные подходы и принципы организации интегрированных систем в строительстве. *Региональные проблемы преобразования экономики*. 2012;(4):383–389.
2. *Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации*. Постановление Правительства РФ №1710 от 30.12.2017. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_286800/0681ca8fd7325668dd34f83a7dd9a0557dc4c2b3/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286800/0681ca8fd7325668dd34f83a7dd9a0557dc4c2b3/) (дата обращения: 15.09.2025).
3. *О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года*. Указ Президента РФ №309 от 07.05.2024. URL: <https://www.consultant.ru/law/hotdocs/84648.html> (дата обращения: 15.09.2025).
4. Пясецкая Д.В. Государственно-частное партнерство в строительстве. *Ученые записки Тамбовского отделения РоСМУ*. 2019;(16):49–55.
5. АНО «Формирование городского экологического парка «Темерник». URL: <https://park-temernik.ru/> (дата обращения: 10.09.2025).
6. *Региональная программа «Экологическое оздоровление бассейна реки Темерник и обустройство ее прибрежной территории*. Постановление Правительства Ростовской области №199 от 28.03.2019. URL: <https://xn--d1ahaoghbejbcs5k.xn--p1ai/upload/uf/a61/vuarl68srzs5tvplnp1xf2621s15cxdh/0113p008.f25.pdf> (дата обращения: 17.09.2025).
7. Щербаков К.В. Государственно-частное партнерство как основа эффективной экономики. *Научно-методический электронный журнал «Концепт»*. 2016;11:41–45. URL: <http://e-koncept.ru/2016/86012.htm> (дата обращения: 30.09.2025).
8. Галинец В.В. *Государственно-частное партнёрство как инструмент благоустройства общественных пространств в российских городах*. ВКР. Москва; 2024. 81 с. URL: <https://www.hse.ru/edu/vkr/926006588?utm> (дата обращения: 22.09.2025).
9. Горденко Г.В. Проблемы эффективного взаимодействия государства, науки и бизнеса в российской инновационной экономике. *Россия: тенденции и перспективы развития*. 2017;(12–2):374–379.

#### Об авторах:

**Дарья Алексеевна Коваленко**, студентка института опережающих технологий «Школа Икс» Донского государственного технического университета (344041, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. Шаповалова 2а), [darakovalenko91@gmail.com](mailto:darakovalenko91@gmail.com)

**Валерия Владимировна Филатьева**, студентка института опережающих технологий «Школа Икс» Донского государственного технического университета (344041, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. Шаповалова 2а), [valeria.filateva2018@gmail.com](mailto:valeria.filateva2018@gmail.com)

**Екатерина Владимировна Котлярова**, кандидат экономических наук, доцент, доцент института опережающих технологий «Школа Икс» Донского государственного технического университета (344041, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. Шаповалова 2а), [ekkot.arch@gmail.com](mailto:ekkot.arch@gmail.com)

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.**

#### About the Authors:

**Daria A. Kovalenko**, Student of the Institute of Advanced Technologies “School of X”, Don State Technical University (2a, Shapovalova Str., Rostov-on-Don, 344041, Russian Federation), [darakovalenko91@gmail.com](mailto:darakovalenko91@gmail.com)

**Valeria V. Filateva**, Student of the Institute of Advanced Technologies “School of X”, Don State Technical University (2a, Shapovalova Str., Rostov-on-Don, 344041, Russian Federation), [valeria.filateva2018@gmail.com](mailto:valeria.filateva2018@gmail.com)

**Ekaterina V. Kotlyarova**, Cand.Sci. (Economics), Associate Professor of the Institute of Advanced Technologies “School of X”, Don State Technical University (2a, Shapovalova Str., Rostov-on-Don, 344041, Russian Federation), [ekkot.arch@gmail.com](mailto:ekkot.arch@gmail.com)

**Conflict of interest statement:** the authors declare no conflict of interest.

**All authors have read and approved the final manuscript.**

# ПЕРВАЯ НАУЧНАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЕЖНОГО НАУЧНОГО СООБЩЕСТВА ДГТУ «ИНТЕГРАЦИЯ: ГОСУДАРСТВО. НАУКА. БИЗНЕС»



УДК 711.4-16

## Анализ гостиничной недвижимости города Ростова-на-Дону с целью обеспечения безбарьерной среды

Е.С. Беляева, А.А. Федоровская

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

### Аннотация

Статья посвящена актуальной проблеме формирования безбарьерной среды в гостиничной недвижимости Ростова-на-Дону как ключевого элемента доступного туризма. Целью исследования является комплексный анализ современного состояния гостиниц города на предмет их соответствия требованиям физической и информационной доступности для маломобильных групп населения (МГН). В работе применены методы сравнительного анализа, натурного обследования и экспертной оценки. Результаты выявили значительный разрыв между формальным наличием инфраструктуры и ее реальной доступностью, а также отсутствие комплексного подхода к обслуживанию МГН.

**Ключевые слова:** городская среда, безбарьерная среда, инклюзивность, гостиничная недвижимость

**Для цитирования.** Беляева Е.С., Федоровская А.А. Анализ гостиничной недвижимости города Ростова-на-Дону с целью обеспечения безбарьерной среды. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(6):106–111.

## Analysis of Rostov-on-Don Hotel Real Estate to Ensure a Barrier-Free Environment

Ekaterina S. Belyaeva, Albina A. Fedorovskaya

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

### Abstract

The article studies the acute problem of creating a barrier-free environment in Rostov-on-Don hotel real estate as a key element of accessible tourism. The aim of the study is to conduct a comprehensive analysis of the current state of the city hotels to reveal their compliance with the requirements for physical and information accessibility for persons with reduced mobility (PRM). The methods of comparative analysis, field study and expert assessment have been used in the work. The results revealed a significant gap between the formal availability of infrastructure and its actual accessibility, as well as the lack of a comprehensive approach to providing services to the PRM.

**Keywords:** urban environment, barrier-free environment, inclusion, hotel real estate

**For Citation.** Belyaeva ES, Fedorovskaya AA. Analysis of Rostov-on-Don Hotel Real Estate to Ensure a Barrier-Free Environment. *Young Researcher of Don*. 2025;10(6):106–111.

**Введение.** В современных условиях социально-экономического развития российских городов, включая Ростов-на-Дону, необходимость трансформации городского пространства в соответствии с принципами инклюзивности становится всё более очевидной. Требования к объектам туристической инфраструктуры и тенденции развития туризма давно носят комплексный характер. Эта инфраструктура должна соответствовать критериям комфорта, безопасности и доступности [1]. Трансформация сферы туризма выходит за пределы локальных задач, становясь ключевым фактором инвестиционной привлекательности, туристической конкурентоспособности и социального благополучия территории. Одним из самых значительных вызовов в этом контексте является формирование безбарьерной городской среды, ориентированной на потребности маломобильных групп населения (МГН). Важную роль в этом процессе играет сектор гостиничной недвижимости, выступающий не только как элемент инфраструктуры гостеприимства, но и как критически важное звено, определяющее комфортное пребывание в городе для широкого круга посетителей [2].

Актуальность исследования гостиничной недвижимости Ростова-на-Дону через призму безбарьерной среды обусловлена рядом взаимосвязанных факторов.

Во-первых, наблюдается устойчивая глобальная тенденция к росту мобильности МГН. К данной категории относятся не только люди с инвалидностью, но и временно утратившие мобильность, пожилые граждане, семьи с маленькими детьми и путешественники с объёмным багажом. Игнорирование потребностей этой значительной части общества означает отказ от крупного и экономически активного сегмента туристического рынка.

Во-вторых, современные тренды туризма, такие как аутентичный, культурно-познавательный и событийный туризм, повышают интерес к крупным культурным и деловым центрам, таким как Ростов-на-Дону. Город, обладающий богатым историческим наследием и статусом столицы Южного федерального округа, закономерно привлекает внимание разнообразных туристических потоков. Однако стремительное развитие туристической отрасли не должно приводить к утрате социальной ориентированности. Интеграция принципов безбарьерной среды в инфраструктуру гостеприимства позволяет гармонично сочетать экономические выгоды от туризма с решением неотложных социальных задач по обеспечению равных прав и возможностей для всех гостей и жителей города.

В-третьих, несмотря на наличие в России проработанной нормативной базы, регламентирующей создание доступной среды, на практике часто сохраняется значительный разрыв между формальным соблюдением норм и реальным уровнем комфорта. Исследования показывают, что эта проблема имеет системный характер: даже при наличии отдельных адаптированных элементов (например, пандуса у входа) нарушается принцип непрерывности маршрута — от улицы до номера в гостинице. Обеспечение доступности не сводится к установке технических средств; это комплексная организационная и проектная деятельность, требующая учёта на микро- (номер, холл), мезо- (прилегающая территория) и макроуровне (транспортная и городская инфраструктура) [3].

Гостиница играет критически важную роль в туристической цепи. Она представляет собой точку базирования, от качества функционирования которой зависит весь опыт пребывания туриста в городе. Если гостиничная инфраструктура недоступна, все усилия по адаптации городского пространства — развитие общественного транспорта, благоустройство набережных, создание доступных музейных экспозиций — теряют свою эффективность для маломобильного путешественника.

Цель данного исследования заключается в комплексном анализе текущего состояния гостиничной недвижимости Ростова-на-Дону для выявления степени её соответствия требованиям безбарьерной среды и в дальнейшем разработке на этой основе практических рекомендаций по её совершенствованию. В задачи работы входит:

- классификация гостиничного фонда города;
- оценка доступности основных функциональных зон гостиниц (входная группа, зона ресепшен, лифты, номера, санитарно-гигиенические помещения) по установленным критериям доступности, безопасности, комфорта и информативности;
- выявление типовых проблем и барьеров.

Проведение такого исследования для Ростова-на-Дону представляется своевременным и практически значимым шагом, способным дать объективную картину готовности города к приему всех категорий туристов и стать основой для стратегических решений в области инклюзивного туризма и повышения качества городской среды в целом.

Основная часть. Одной из характерных черт сложившейся городской структуры Ростова-на-Дону, как и многих других исторических городов России, является гетерогенность гостиничного фонда. На рынке средств размещения одновременно присутствуют объекты, введенные в эксплуатацию несколько десятилетий назад, и современные гостиницы, построенные в последние годы. Эта двойственность создает принципиально разные стартовые условия для формирования безбарьерной среды.

Гостиницы, возведенные в советский и ранний постсоветский периоды, проектировались в соответствии с нормативными требованиями, которые либо не учитывали потребности маломобильных групп населения, либо трактовали их крайне ограниченно. В результате их инфраструктура изначально содержит системные барьеры: узкие дверные проемы, недостаточные для разворота кресла-коляски площади холлов и лифтов, отсутствие погучней в санитарно-гигиенических помещениях, а также многоуровневые пространства внутри общественных зон [4]. Реконструкция таких объектов сопряжена со значительными техническими и финансовыми сложностями, а точечные решения (например, установка стационарного пандуса) зачастую не обеспечивают требуемого уровня доступности и непрерывности маршрута.

В свою очередь, новые гостиничные комплексы обладают большим потенциалом для интеграции принципов универсального дизайна. Современные российские строительные нормы [5] устанавливают чёткие требования к доступности зданий, что в теории должно гарантировать соответствие новых объектов высоким стандартам. Однако, как показывают отдельные наблюдения, даже при сдаче объектов, формально отвечающих нормам, могут возникать существенные недочёты, связанные с эргономикой, качеством исполнения и удобством пользования адаптивными элементами.

Ключевой проблемой, усугубляющей ситуацию, является отсутствие в городе единой и прозрачной системы мониторинга и оценки доступности гостиничной недвижимости для МГН. В настоящее время не существует структурированного и регулярного сбора данных о том, насколько реальное состояние как вновь построенных, так и существующих гостиниц соответствует не только формальным нормам, но и реальным потребностям людей с различными формами инвалидности [6]. Такой мониторинг должен выходить за рамки проверки наличия пандуса и включать комплексную оценку по критериям доступности, безопасности, комфортности и информативности на всех уровнях — от прилегающей территории до номера.

Таким образом, наблюдается противоречие: в городе одновременно функционируют гостиницы с различным потенциалом доступности, но механизма, который бы системно оценивал, фиксировал и стимулировал улучшение ситуации для всей отрасли, не создано.

Первая попытка систематизировать информацию представлена в статье [7]. Рассмотрим этапы 1 и 2, реализованные для города Ростова-на-Дону.

На этапе 1 «Систематизация объектов гостиничной недвижимости на территории города» был сформирован структурированный перечень из 80 гостиниц с детальной классификацией по ключевым параметрам: количеству звезд, году открытия, ценовому диапазону, вместимости (количество номеров) и рейтингу. Анализ показал, что рынок гостиничной недвижимости Ростова-на-Дону ориентирован на средний класс (3–4 звезды) и характеризуется преобладанием небольших и средних гостиниц, что указывает на фрагментированность рынка. Активное развитие гостиничного бизнеса происходит на протяжении последних двух десятилетий, а высокий средний рейтинг объектов свидетельствует о хорошем качестве услуг.

На этапе 2 «Техническое обследование гостиниц на предмет соответствия нормативам обеспечения безбарьерной среды» была проведена практическая оценка доступности на основе детального чек-листа, соответствующего СП 59.13330.2020. Обследование проводилось по трем ключевым зонам: входная группа, общественные зоны и номера для МГН и вертикальные коммуникации. На момент проведения исследования (01.03.2025) было обследовано 12 гостиниц, по которым составлены акты обследования с фотофиксацией, выявлены конкретные соответствия и нарушения нормативных требований. Это обеспечило переход к количественной оценке уровня доступности каждого объекта.

В данной статье будут рассмотрены результаты этапа 3 «Анализ полученных результатов и формирование базы данных гостиниц с учетом обеспечения безбарьерной среды».

Используемые методы для определения соответствия зон СП при ранжировании и выделении категорий:

- присвоение баллов за каждый параметр (0 — не соответствует / отсутствует / нет доступа; 1 — соответствует);
  - кластерный анализ для группировки параметров;
  - метод взвешенных оценок (весовые коэффициенты для каждой зоны определены следующим образом: 1 зона — 0,2; 2 зона — 0,3; 3 зона — 0,5).
- Согласно анализу стандартного акта обследования СП 59.13330.2020 принято решение проранжировать все объекты в три категории:
- «Соответствует» — все нормы соблюdenы (полная доступность, 70–100 % соответствия нормам);
  - «Частично соответствует» — есть отдельные нарушения (требует доработок, 35–70 % соответствия);
  - «Не соответствует» — критичные недочёты (узкие двери, отсутствие пандусов); непригодно для МГН (до 35 % соответствия).

Рассмотрим полученные результаты анализа 73 обследованных объектов (рис. 1).

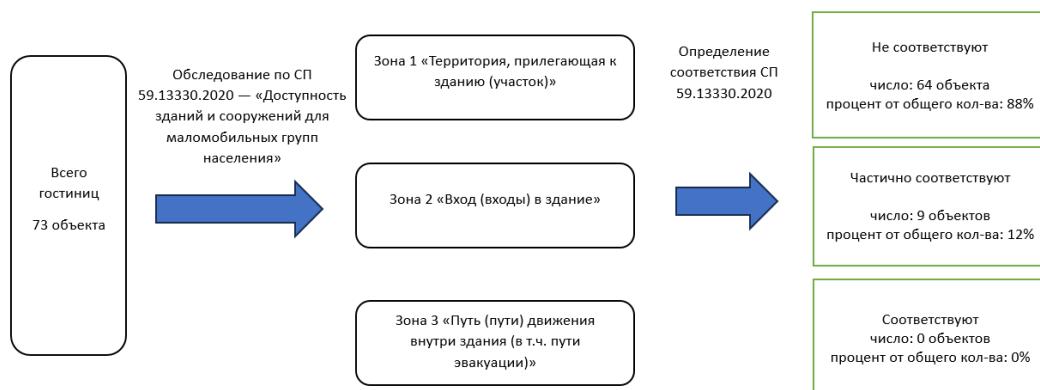


Рис. 1. Результаты обследования гостиничного фонда Ростова-на-Дону на соответствие критериям безбарьерной среды

На рис. 1 представлены сводные результаты натурного обследования гостиничного фонда города Ростова-на-Дону, проведенного на соответствие требованиям свода правил СП 59.13330.2020 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения». Обследование 73 объектов осуществлялось по трем ключевым зонам: прилегающая территория, входные группы и пути движения внутри здания. Ключевым результатом явилось выявление критической ситуации: ни одна из обследованных гостиниц не соответствует нормам в полном объеме (0 %). Подавляющее большинство объектов — 64 гостиницы (88 %) — были признаны не соответствующими установленным требованиям. Лишь 9 объектов (12 %) частично соответствуют нормам, что указывает на наличие отдельных элементов доступности при общем несоответствии.

Описание проблемы. Приведенные результаты наглядно подтверждают наличие системной проблемы в обеспечении безбарьерной среды в секторе гостеприимства Ростова-на-Дону. Преобладание статуса «Не соответствует» свидетельствует о наличии архитектурных барьеров, делающих гостиницы практически недоступными для маломобильных групп населения, что ограничивает их право на доступный туризм и снижает общую конкурентоспособность городской туристической индустрии.

На рис. 2 представлены данные обследования наиболее доступного объекта гостиничной недвижимости в Ростове-на-Дону — отеля «Конгресс-отель Don-Plaza», расположенного по адресу ул. Большая Садовая, 115. В результате оценки, согласно таблице 1, данный объект набрал по 1 зоне — 71 % соответствия; по 2 зоне — 64 %; по 3 зоне — 19 %. С учётом взвешенных коэффициентов итоговый процент соответствия составил 43 %.

На рис. 3 представлены данные обследования наименее доступного объекта гостиничной недвижимости в Ростове-на-Дону — отеля «Шервуд», находящегося по адресу ул. Социалистическая, 51. В результате оценки, согласно таблице 2, данный объект набрал по 1 зоне — 3 % соответствия; по 2 зоне — 0 %; по 3 зоне — 2 %. С учётом взвешенных коэффициентов итоговый процент соответствия составил 1 %.

Таблица 1  
Результаты оценки объекта — отель «Конгресс-отель Don-Plaza»

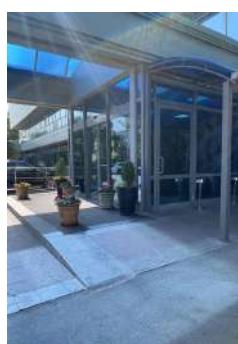
Зона	Количество всех оцениваемых параметров	Количество фактически соответствующих параметров	Процент соответствия	Весовой коэффициент
1	35	25	71	0,2
2	14	9	64	0,3
3	63	12	19	0,5
Итоговый процент соответствия			43	



а)



б)



в)



г)

Рис. 2. Результаты обследования лучшего объекта гостиничной недвижимости на предмет доступности МГН в г. Ростове-на-Дону: а — общий вид; б — лифтовая зона; в, г — входная группа

Результаты оценки объекта — отель «Шервуд»

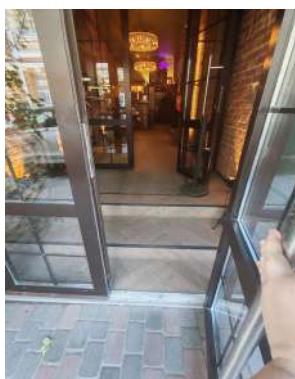
Зона	Количество всех оцениваемых параметров	Количество фактически соответствующих параметров	Процент соответствия	Весовой коэффициент
1	35	1	3	0,2
2	14	0	0	0,3
3	63	1	2	0,5
Итоговый процент соответствия		1		



а)



б)



в)



г)

Рис. 3. Результаты обследования худшего объекта гостиничной недвижимости на предмет доступности МГН в г. Ростове-на-Дону: а — общий вид; б — зона ресепшена; в — входная группа; г — подъём в номера

Таким образом, даже лучший из обследованных объектов («Конгресс-отель Don-Plaza») продемонстрировал итоговое соответствие лишь на 43 %, что не позволяет отнести его к категории доступных.

**Заключение.** Проведенное исследование выявило системный кризис в обеспечении безбарьерной среды гостиничного фонда Ростова-на-Дону. Результаты обследования 73 объектов показали, что ни одна гостиница не соответствует нормам СП 59.13330.2020 полностью. 88 % объектов признаны несоответствующими, 12 % — частично соответствующими.

Ключевой проблемой является нарушение принципа непрерывности доступного маршрута. Наиболее уязвимы пути движения внутри зданий, где фиксируются наименьшие показатели соответствия. Даже лучший из обследованных отелей («Don-Plaza») показал результат только 43% соответствия, что подтверждает неэффективность точечных решений. Отсутствие единой системы мониторинга и оценки усугубляет ситуацию, не позволяя ни туристам получать достоверную информацию, ни властям — эффективно управлять процессом адаптации инфраструктуры.

Практическая значимость работы заключается в создании основы для целевой модернизации гостиничного фонда. Полученные данные позволяют перейти к формированию общедоступного рейтинга и разработке конкретных рекомендаций для властей и бизнеса по сопровождению, реконструкции и технической эксплуатации гостиничного фонда.

### Список литературы

1. Енин А.Е., Черноусова А.Р. Влияние современных тенденций на инфраструктуру туризма больших городов. *Архитектурные исследования*. 2025;(1(41)):95–101.
2. Солдаткина М. А., Шарипова Э. Р. Формирование доступной среды в гостиницах для лиц с ограниченными возможностями в Российской Федерации и за рубежом. *Вестник ассоциации вузов туризма и сервиса*. 2019;13(2):159–164.
3. Бакаева Н.В., Гордон В.А., Черняева И.В. Методика оценки доступности зданий и сооружений маломобильным группам населения. *Градостроительство и архитектура*. 2024;14(3):157–166.
4. СП 59.13330.2020. Свод правил. *Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001*. URL: <https://nko-expert.ru/assets/files/pdf/sp59-13330-2020.pdf> (дата обращения: 11.10.2025).
5. Шагимуратова А.А., Ковин И.А. Методика оценки условий доступности маломобильных групп населения на территориях объектов здравоохранения: анализ вероятностного использования территории Тольяттинской городской клинической больницы №5. *Вестник евразийской науки*. 2023;15(2):1–13.
6. Курочкина В. А., Калиниченко Е.К., Белова М.О. Формирования безбарьерной городской среды и благоустройство территории как фактор современного развития городов. *Вестник евразийской науки*. 2024;16(1):1–10.
7. Федоровская А.С., Калайчева Е.С., Шеина С.Г. Методика информационного сопровождения безбарьерной среды в гостиничной недвижимости. *Строительство и реконструкция*. 2025;(4):103–119. URL: <https://doi.org/10.33979/2073-7416-2025-120-4-103-119> (дата обращения: 11.10.2025).

### Об авторах:

**Екатерина Сергеевна Беляева**, магистрант кафедры «Городское строительство и хозяйство» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [esskatena@mail.ru](mailto:esskatena@mail.ru)

**Альбина Ахмедовна Федоровская**, кандидат технических наук, доцент кафедры «Городское строительство и хозяйство» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [afedorovskaya@donstu.ru](mailto:afedorovskaya@donstu.ru)

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.**

### About the Authors:

**Ekaterina S. Belyaeva**, Master's Degree Student of the Urban Construction and Economy Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [esskatena@mail.ru](mailto:esskatena@mail.ru)

**Albina A. Fedorovskaya**, Cand.Sci. (Engineering), Associate Professor of the Urban Construction and Economy Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, RF), [afedorovskaya@donstu.ru](mailto:afedorovskaya@donstu.ru)

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

**All authors have read and approved the final manuscript.**

# ПЕРВАЯ НАУЧНАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЕЖНОГО НАУЧНОГО СООБЩЕСТВА ДГТУ «ИНТЕГРАЦИЯ: ГОСУДАРСТВО. НАУКА. БИЗНЕС»



УДК 621.314

## Перспективы формирования научно-популярных туристских маршрутов в высших учебных заведениях на примере Донского государственного технического университета

А.В. Мирошниченко

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

### Аннотация

Исследовано формирование научно-популярного туризма как инструмента популяризации науки и технологий и развития внутреннего туризма. Поставлен вопрос о потенциале ДГТУ как дестинации научно-популярных маршрутов, выдвинута гипотеза о возможности интеграции его научной инфраструктуры в туристские программы. Проанализированы материально-техническая база, лаборатории, учебные и инновационные центры, опыт проведения научно-популярных мероприятий. Выявлен широкий спектр направлений и высокий уровень оснащения, позволяющие формировать междисциплинарные, интерактивные маршруты. Обоснована перспективность позиционирования ДГТУ центром научно-популярного туризма Юга России и значимость полученных результатов для развития туризма и научного просвещения.

**Ключевые слова:** научно-популярные экскурсии, объекты показа, ДГТУ, мастер-классы, Ростовская область

**Для цитирования.** Мирошниченко А.В. Перспективы формирования научно-популярных туристских маршрутов в высших учебных заведениях на примере Донского государственного технического университета. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(6):112–115.

## Prospects of Developing Popular-Science Tourist Routes in Higher Education Institutions on the Example of Don State Technical University

Alisa V. Miroshnichenko

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

### Abstract

The article investigates the development of popular-science tourism as a tool for promoting science and technology and developing domestic tourism. The potential of DSTU as a destination for popular-science routes was analysed, and a hypothesis regarding the possibility of integrating its scientific infrastructure into the tourist programmes was put forward. Material and technical facilities of the university, laboratories, training and innovation centers were reviewed, along with the experience of the university in hosting popular-science events. A wide range of activities and a high level of equipping were identified enabling the development of interdisciplinary, interactive routes. DSTU capacity as a center for popular-science tourism in the south of Russia was substantiated, and significance of the obtained results for the development of tourism and promotion of scientific education was emphasized.

**Keywords:** popular science tours, places of interest, DSTU, master classes, Rostov Region

**For Citation.** Miroshnichenko AV. Prospects of Developing Popular-Science Tourist Routes in Higher Education Institutions on the Example of Don State Technical University. *Young Researcher of Don*. 2025;10(6):112–115.

**Введение.** Популяризация науки и технологий, а также привлечение талантливой молодежи в исследовательскую деятельность являются ключевыми задачами Десятилетия науки и технологий, объявленного Президентом Российской Федерации Владимиром Путиным. В настоящее время, в связи с реализацией Стратегии развития внутреннего туризма на период до 2035 года, формируется новые специализированные отрасли туристической деятельности [1]. Одним из наиболее перспективных направлений является научно-популярный туризм.

Согласно ГОСТу 71846-2024 «Туризм и сопутствующие услуги. Научно-популярный туризм. Общие требования», научно-популярный туризм охватывает познавательные, просветительские и образовательные цели с посещением объектов, связанных с научной, инновационной и образовательной деятельностью, что способствует популяризации достижений российской науки и технологий [2]. В большинстве исследований данное направление рассматривают как комплексный отдых, объединяющий рекреационные и научные компоненты, которые включают посещение лабораторий и исследовательских учреждений [3].

Под объектами научно-популярного туризма в научной литературе понимаются специально оборудованные демонстрационные площадки, включающие научную и исследовательскую инфраструктуру. К ним относятся ресурсы вузов, профильных научных учреждений, исследовательских институтов, а также научно-производственных объединений. Значительную часть составляют высокотехнологичные и градообразующие предприятия, включая их лабораторные комплексы, доступные для ознакомления с передовыми достижениями и технологиями [4].

Некоторые авторы также отмечают, что научно-популярные туры могут быть организованы в рамках знакомства с вузами, где осуществляется научная деятельность [5]. В некоторых работах обсуждается, возможно ли считать посещение ВУЗа научной дестинацией, чтобы избежать превращения этого в «День открытых дверей» или профориентационное мероприятие. Ключевое различие, на которое указывают исследователи, заключается в акценте на демонстрацию работы научных структур университета, а не на образовательные программы [6].

Таким образом, в контексте научно-популярного туризма речь идет о возможности для туристов не просто узнать о специальностях, а стать свидетелями научного процесса: увидеть работу уникального оборудования, наблюдать за экспериментами и взаимодействовать с учеными в их рабочей среде.

Целью данного исследования является выявление направлений и перспектив реализации научно-популярных маршрутов на примере Донского государственного технического университета (далее ДГТУ). В соответствии с целью были сформулированы следующие задачи:

- провести анализ научно-материальной базы ДГТУ;
- выявить основные направления реализации научно-популярных маршрутов в рамках университета;
- определить перспективы организации научно-популярных туров с участием ВУЗа.

**Основная часть.** Донской государственный технический университет, являясь одним из ведущих научно-образовательных центров Юга России, располагает уникальной инфраструктурой, богатой историей и передовыми разработками. На данный момент, в Всероссийский реестр объектов научно-популярного туризма 2025 уже внесены некоторые объекты университета. Они представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Объекты Донского государственного технического университета, внесенные в Всероссийский реестр объектов научно-популярного туризма 2025 года**

№ п/п	Полное наименование объекта	Ведомственная принадлежность
1	Ресурсный центр робототехники	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
2	Комплекс научных лабораторий агропромышленного факультета	« — »
3	Культурно-выставочный центр «Донская казачья гвардия»	« — »
4	Специализированный кабинет туризма	« — »

В реестр входят 4 объекта ДГТУ, однако в будущем, в рамках исследования студенческого научного кружка «Развитие туризма в регионе», планируется расширение за счет факультетов, как технических, так и гуманитарных. Для выявления потенциала университета в сфере формирования научно-популярных маршрутов проведен анализ материальной базы лабораторий и учебных центров, не включенных в официальный реестр объектов научно-популярного туризма 2025. В настоящее время в университете открываются новые исследовательские кабинеты, которые представлены в таблице 2.

## Научные лаборатории и кабинеты ДГТУ

№ п/п	Название	Научное направление
1	Лаборатория гибридных функциональных материалов на основе графена	Нанотехнологии и новые материалы
2	Научно-исследовательская лаборатория «PCM-STAR»	
3	Научно-исследовательская лаборатория технологий беспилотного транспорта	Робототехника, беспилотный транспорт и агротехнологии
4	Научно-исследовательская лаборатория «Интеллектуальные электрические сельскохозяйственные машины и комплексы»	
5	Лаборатория клеточных технологий	Биомедицина, биотехнологии и генетика
6	Лаборатория протеомики и электрофореза	
7	Лаборатория полимерразно-цепной реакции (ПЦР)	
8	Лаборатория гистологии	
9	Лаборатория хроматографии	
10	Лаборатория конфокальной микроскопии	
11	Научно-исследовательская лаборатория «Фармакология и экспериментальная патология»	
12	Медицинские цифровые изображения на основе базисной модели	
13	Лаборатория систематики и экологии беспозвоночных животных	
14	Лаборатория экологии высших и низших растений	Биология, экология
15	Центр реабилитации летучих мышей	
16	Лаборатория микробиологии	
17	Лаборатория клонирования растений	Ветеринария
18	Учебный виварий	
19	Учебная клиника	
20	Лаборатория зоопсихологии и благополучия животных	
21	Испытательная лаборатория бетонов и инертных строительных материалов и изделий	Строительные и дорожные технологии
22	Испытательная лаборатория дорожных материалов	
23	Научно-производственная лаборатория «ГеоТестПроект»	
24	Испытательная лаборатория керамических, изоляционных и кровельных материалов	

ДГТУ демонстрирует широкий спектр научных направлений, которые исследуются в специализированных лабораториях. Инфраструктура университета, насчитывающая более 20 специализированных лабораторий и исследовательских центров, соответствует ключевым критериям формирования научно-популярных маршрутов. Ключевым элементом университета являются гуманитарные и социально-ориентированные подразделения (например, кабинет туризма), которые расширяют возможности научно-популярных маршрутов, охватывая не только технические, но и гуманитарные направления. Такой междисциплинарный подход позволяет формировать маршруты, которые объединяют достижения инженерных и гуманитарных наук, делая экскурсии более привлекательными для разных целевых групп.

Таким образом, экскурсанты могут ознакомиться с процессами получения наноструктур, применением графеновых композитов в промышленности и энергетике, методами контроля их свойств, а также практическими аспектами современных методов в биомедицине, генетике и ветеринарии. Учитывая существующий успешный опыт проведения открытых мероприятий научно-популярного формата, таких как фестивали науки и демонстрационные лекции, можно создать основание для регулярных туров.

Важной особенностью научно-популярного туризма является интерактивное участие экскурсантов в научном процессе. Например, в рамках посещения лабораторий биотехнологий и экологии туристы могут наблюдать процесс микроплодового размножения растений, рассматривать клеточные структуры под микроскопом илизнакомиться с этапами восстановления редких видов флоры и фауны. Такой подход способствует развитию интереса к науке у молодежи и формирует положительный образ отечественной науки.

Кроме того, ДГТУ активно сотрудничает с индустриальными партнерами на инновационных площадках, где студенты и преподаватели совместно с бизнесом реализуют научно-технические проекты. Включение таких объектов в маршруты научно-популярного туризма повышает практическую значимость и иллюстрирует связь науки с экономикой региона.

Анализ материальной базы и исследовательских возможностей ДГТУ подтверждает высокий потенциал для формирования научно-популярных маршрутов. Многообразие лабораторий, современное техническое оснащение и кадровые ресурсы создают благоприятные условия для реализации туристических программ, направленных на популяризацию науки, технологий и инноваций в Южном федеральном округе.

Ключевыми направлениями дальнейшего развития являются создание комплексных экскурсионных программ, объединяющих кафедры и лаборатории университета в единую исследовательскую структуру. Рекомендуется формирование отдельных программ: интерактивных экскурсий, демонстрационных лекций, мастер-классов и лабораторных практик под руководством ученых. Отдельного внимания заслуживает возможность применения цифровых технологий в организации научно-популярных туров. Современные мультимедийные решения и виртуальные экскурсии позволяют демонстрировать процессы, которые невозможно воспроизвести в традиционных лабораторных условиях.

**Заключение.** Анализ материально-технической и научной базы ДГТУ подтверждает его значительный потенциал в качестве центра научно-популярного туризма. Университет располагает не только четырьмя объектами, уже занесенными в федеральный реестр, но и широко развитой сетью специализированных лабораторий и исследовательских центров, охватывающих различные научные направления — от нанотехнологий и робототехники до биомедицины, экологии и строительных технологий. Это создает возможности для формирования разнообразных и содержательных маршрутов, выходящих за рамки традиционных профориентационных мероприятий.

Развитие научно-популярного туризма на базе ДГТУ представляет собой перспективное направление по нескольким аспектам:

- позиционирование ВУЗа как ведущего центра научной деятельности в Южном Федеральном округе;
- привлечение заинтересованного сообщества к научной деятельности, включая студентов и потенциальных абитуриентов;
- расширение туристической инфраструктуры региона за счет образовательных и исследовательских объектов;
- развитие научно-просветительских практик, способствующих росту интереса молодежи к исследовательской деятельности.

Интеграция научно-популярного туризма в деятельность университета является логичным шагом, соответствующим приоритетам государства в области науки и образования, а также задачам регионального развития.

#### **Список литературы**

1. *Об утверждении Стратегии развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 года.* Распоряжение Правительства РФ N 2129-р от 20 сентября 2019 года. (ред. от 29.05.2025). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_333756/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_333756/) (дата обращения: 05.10.2025).
2. ГОСТ Р 71846-2024. *Туризм и сопутствующие услуги. Научно-популярный туризм. Общие требования.* URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/84154/> (дата обращения: 05.10.2025).
3. Крылова Е.А. Научно-популярный туризм как новое туристическое направление в экономике России. *Креативная экономика.* 2022;16(5):1829–1848. <https://doi.org/10.25806/uu4-22022237-243>
4. Афанасьева А.В., Логвина Е.В., Христов Т.Т. Методологические основы научно-популярного туризма. *Сервис в России и за рубежом.* 2023;17(2(104)):5–25. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8104849>
5. Плиева Е. Н. Проблемы развития научно-популярного туризма: расширение границ путешествий через образование. *Экономика и социум.* 2023;(5–1(108)):703–708.
6. Горбатов С.А. Проблемы развития научно-популярного туризма в Российской Федерации. В: *Труды тринадцатой международной научно-практической конференции «Институты и механизмы инновационного развития: мировой опыт и российская практика».* Курск, 26 октября 2023 года. Курск: Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, ЗАО «Университетская книга»; 2023. С. 147–152.

#### **Об авторе:**

**Алиса Витальевна Мирошниченко**, магистрант кафедры «Сервис, туризм и индустрия гостеприимства» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [alisa\\_miroshnichenko@list.ru](mailto:alisa_miroshnichenko@list.ru)

**Конфликт интересов:** автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.**

#### **About the Authors:**

**Alisa V. Miroshnichenko**, Master's Degree Student of the Service, Tourism and Hospitality Industry Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [alisa\\_miroshnichenko@list.ru](mailto:alisa_miroshnichenko@list.ru)

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

**The author has read and approved the final manuscript.**

# ПЕРВАЯ НАУЧНАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЕЖНОГО НАУЧНОГО СООБЩЕСТВА ДГТУ «ИНТЕГРАЦИЯ: ГОСУДАРСТВО. НАУКА. БИЗНЕС»



УДК 631.4: 631.46

## Влияние влажности почвы на активность азотфикссирующих бактерий и их роль в повышении плодородия

Е.А. Мун

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

### Аннотация

Исследовано влияние азотфикссирующих и нитрифицирующих бактерий на плодородие различных типов почв. Поставлен вопрос о зависимости активности *Azotobacter* и других участников азотного цикла от влажности, гранулометрического состава и кислотности почвы, а также их потенциала в качестве биоудобрений. Проанализированы литературные данные и экспериментальные результаты по численности микроорганизмов в дерново-подзолистых, перегнойно-карбонатных почвах и чернозёмах при разной влажности. Показано, что оптимальная влажность 60–80 % ПВ способствует максимальной активности азотофиксаторов. Сделан вывод о ключевой роли влагообеспечения и типа почвы для реализации потенциала биологической азотфиксации и целесообразности применения азотфикссирующих бактерий как экологичного дополнения минеральным удобрениям.

**Ключевые слова:** биологическое удобрение, влажностный режим, плодородие почвы

**Для цитирования.** Мун Е.А. Влияние влажности почвы на активность азотфикссирующих бактерий и их роль в повышении плодородия. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(6):116–118.

## Influence of Soil Moisture on Nitrogen-Fixing Bacteria Activity and their Role in Increasing Soil Fertility

Elizaveta A. Mun

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

### Abstract

The influence of nitrogen-fixing and nitrifying bacteria on the fertility of various soil types was studied. The dependence of *Azotobacter*'s and other nitrogen cycle participants' activity from the soil moisture, grain-size composition, acidity, as well as their potential as biofertilizers, was investigated. Literature data and experimental results on the numbers of microorganisms in sod-podzolic, humus-carbonate and chernozem soils depending on the different moisture levels were analyzed. It was demonstrated that an optimal moisture content of 60–80% of the maximum water-holding capacity (WHC) fosters maximum activity of nitrogen-fixing bacteria. The conclusion about the crucial role of moisture supply and soil type in ensuring biological nitrogen-fixing potential was made, as well as about expediency of using nitrogen-fixing bacteria as an environmentally friendly supplement to mineral fertilizers.

**Keywords:** organic fertilizer, moisture regime, soil fertility

**For Citation.** Moon EA. Influence of Soil Moisture on Nitrogen-Fixing Bacteria Activity and their Role in Increasing Soil Fertility. *Young Researcher of Don*. 2025;10(6):116–118.

**Введение.** Почва — это сложная многокомпонентная экосистема, плодородие которой в значительной степени определяется деятельностью населяющих ее микроорганизмов. Они активно взаимодействуют с окружающей средой и участвуют в широком спектре биогеохимических процессов, обеспечивающих устойчивое функционирование почвенного покрова. Развитие почвенной микробиоты зависит от комплекса факторов: внешних условий, обеспеченности органическим веществом, гидротермического режима, а также гранулометрического состава почвы. Особое место среди микроорганизмов занимают азотфикссирующие бактерии, способные связывать атмосферный азот и превращать его в доступные для растений соединения. Этот процесс, известный как биологическая

азотфиксация, играет ключевую роль в круговороте азота и имеет важное значение для агроэкосистем. В условиях интенсивного земледелия, когда потребность в азотных удобрениях постоянно возрастает, применение биологических методов фиксации азота становится особенно актуальным [1, 2]. Цель работы — изучение роли азотфикссирующих бактерий в повышении плодородия почв и оценка их потенциала в качестве биоудобрения.

**Основная часть.** Азотфикссирующие бактерии — это группа микроорганизмов, способных осуществлять биологическую фиксацию атмосферного азота. Принято выделять три основные группы организмов, участвующих в этом процессе [1]:

1. симбиотические азотфиксаторы;
2. несимбиотические (свободноживущие) азотфиксаторы;
3. ассоциативные азотфиксаторы.

Высокий уровень урожайности в значительной мере определяется поступлением в почву элементов минерального питания, в первую очередь соединений азота. Использование азотфикссирующих бактерий в качестве биологического удобрения остается эффективным подходом, поскольку такие препараты экологически безопасны и служат ценным дополнением к минеральным удобрениям [1].

*Azotobacter* — один из наиболее изученных представителей свободноживущих азотфикссирующих грамотрицательных бактерий. Эти микроорганизмы синтезируют фитогормоны, в том числе ауксины, а также полисахариды, способствующие образованию почвенных агрегатов, улучшению структуры почвы и ее водоудерживающей способности. Дефицит питательных элементов, засоление, резкие колебания температуры, недостаточная влажность приводят к сокращению разнообразия микробных сообществ и нарушению структуры почвенного микробиоценоза [3]. Развитие данного рода бактерий в ассоциации с растениями протекает следующим образом: проникая через корневой волосок в корень, они индуцируют интенсивное разрастание клеток корневой ткани с образованием клубеньков, размеры которых могут достигать 15 см. Образующиеся в конечном итоге азотсодержащие соединения обеспечивают потребности как самих микроорганизмов, так и растений.

Влажность почвы является одним из определяющих факторов, влияющих на активность и выживаемость микробного сообщества, поскольку при оптимальном содержании влаги обеспечивается максимальная метаболическая активность бактерий, тогда как ее недостаток или избыток приводят к угнетению жизнедеятельности. Изучение влияния влажности проводят путем высушивания и последующего увлажнения почвы до расчетной массы. Снижение влажности ниже оптимального уровня вызывает подавление развития *Azotobacter*, что проявляется в уменьшении численности клеток и снижении интенсивности азотфиксации. Обнаружение представителей этого рода в пресных водоемах, илах, на водных растениях, а также в сильно увлажненных почвах указывает на их высокую гидрофильность и выраженную потребность почвенных форм во влаге. Вместе с тем избыточное увлажнение оказывает отрицательное воздействие на функционирование микроорганизма, вызывая кислородное голодание и замедление метаболических процессов [4].

В дерново-подзолистых почвах, отличающихся кислой реакцией среды, условия для развития азотфикссирующих бактерий оцениваются как неблагоприятные. В перегнойно-карбонатных почвах, характеризующихся высокой влагоемкостью, *Azotobacter* встречается в значительно больших количествах; аналогичная ситуация наблюдается и в зоне обыкновенного чернозема (таблица 1) [5].

Таблица 1  
Количество микроорганизмов в различных пахотных почвах

Почва	Общее кол-во микроорганизмов (тыс.)		Азот, находящийся в плазме микроорганизмов (% от общего содержания азота)
	на 1 г почвы	на 1 мг азота	
Дерново-подзолистая	441		1,8
Перегнойно-карбонатная	5100		11,5
Обыкновенный чернозем	3500		12,0

Оптимальные условия для развития микроорганизмов формируются при влажности почвы в пределах 60–80 % от ее полной влагоемкости (таблица 2). В этих границах даже наиболее требовательные к влаге микроорганизмы демонстрируют интенсивное размножение при условии благоприятного действия других факторов среды. Существенную роль в повышении плодородия почвы играют нитрифицирующие бактерии, участвующие в преобразовании аммиачных форм азота в нитраты, которые служат важным источником минерального питания для растений. Широкий спектр физиологических свойств нитрифицирующих бактерий и их способность адаптироваться к различным экологическим условиям свидетельствуют о тесной связи их распространения с азотным режимом почвы [3, 6].

Таблица 2

Влияние влажности на развитие микроорганизмов круговорота азота в дерново-подзолистой почве

Влажность почвы %	<i>Azotobacter</i> , тыс./г. почвы
20	22,8
40	79,9
60	153,3
80	690,0

Нитрифицирующие бактерии отличаются высокой чувствительностью к параметрам среды, включая водный, воздушный, питательный и температурный режимы, а также содержание органического вещества в почве [7]. Поскольку превращение аммиака в нитрит, а затем в нитратные формы требует участия молекулярного кислорода, особое значение приобретает хорошая аэрация почвы [8, 9].

**Заключение.** Численность клеток *Azotobacter* в почве рассматривается как важный показатель ее биологической активности. По данным многих исследователей, этот род бактерий относится к высокочувствительным микроорганизмам, оперативно реагирующими на изменение агроэкологических условий. *Azotobacter* отрицательно реагирует на ухудшение агрономических свойств почвы, особенно на дефицит влаги, и вместе с тем способен производить биологически активные соединения, подавляющие развитие фитопатогенных грибов и способствующие поддержанию фитосанитарного состояния агроценозов.

#### Список литературы

1. Осипов А.И. Биологический круговорот азота атмосферы. *Известия СПбГАУ*. 2016;(42):97–103.
2. Батькаев Ж.Я. Роль микроорганизмов в повышении плодородия почвы. *Почвоведение и агрохимия*. 2013;(2):24–27.
3. Чевердин Ю.И., Гармашова Л.В. Развитие микроорганизмов, связанных с циклом азота в сезонно переувлажненных почвах. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2018;(6):24–28.
4. Долматова Е.С. Клубеньковые азотфиксрующие бактерии. В: *Труды седьмой международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум»*. Москва, 15 февраля – 31 марта 2015 года. Владивосток: НИИЭМ СО РАМН; 2015. С. 1–25.
5. Дегтярева И.А., Мотина Т.Ю., Давлетшина А.Я., Ежкова Д.В., Зарипова С.К. Влияние влажности почв на жизнеспособность микроорганизмов, входящих в состав комплексного биоудобрения. *Вестник Казанского технологического университета*. 2015;18(12):201–203.
6. Кириченко Е.В., Коць С.Я. Использование *Azotobacter chroococcum* для создания комплексных биологических препаратов. *Biotechnol. acta*. 2011;4(3):074–081.
7. Коваленко Н.Я. *Экономика сельского хозяйства*. Учебник для среднего профессионального образования. Москва: Издательство Юрайт; 2024. 406 с.
8. Стифеев А.И., Лазарев В.И., Никитина О.В. Роль микроорганизмов в круговороте веществ и почвенном плодородии центрального черноземья. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2019;(9):22–29.
9. Умаров М.М., Кураков А.В., Степанова А.Л. *Микробиологическая трансформация азота в почве*. Москва: ГЕОС; 2007. 137 с.

#### Об авторе:

**Елизавета Андреевна Мун**, студент кафедры «Инженерная и компьютерная графика» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [munelizaavetaa@mail.ru](mailto:munelizaavetaa@mail.ru)

**Конфликт интересов:** автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**Авторы прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.**

#### About the Author:

**Elizaveta A. Mun**, Student of the Engineering and Computer Graphics Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [munelizaavetaa@mail.ru](mailto:munelizaavetaa@mail.ru)

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

**All author has read and approved the final manuscript.**

# ПЕРВАЯ НАУЧНАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЕЖНОГО НАУЧНОГО СООБЩЕСТВА ДГТУ «ИНТЕГРАЦИЯ: ГОСУДАРСТВО. НАУКА. БИЗНЕС»



УДК 005.96:658.3

## Методические основы интеграции цифровых HR-платформ в систему управления оплатой и стимулированием труда

Г.Х. Вахидов, Ю.В. Сорокина

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

### Аннотация

В условиях цифровой экономики возрастаёт интерес к использованию HR-платформ для совершенствования систем оплаты и стимулирования труда, однако специфика строительной отрасли изучена недостаточно. В работе исследованы цифровые инструменты мотивации персонала в строительстве и проверена гипотеза о целесообразности перехода к гибридным моделям вознаграждения. Проанализированы эволюция систем стимулирования, функциональные возможности HRM-, ERP-решений и HR-аналитики, а также отечественный и зарубежный опыт. Выявлено отсутствие универсальной платформы и обоснована необходимость дифференцированного выбора решений по масштабу и стратегии компании. Показано, что интеграция цифровых HR-платформ является ключевым фактором формирования прозрачной и адаптивной мотивационной системы.

**Ключевые слова:** цифровые HR-платформы, стимулирование труда, строительная отрасль, мотивация персонала, HR-аналитика, ERP-системы, цифровая трансформация

**Для цитирования.** Вахидов Г.Х., Сорокина Ю.В. Методические основы интеграции цифровых HR-платформ в систему управления оплатой и стимулированием труда. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(6):119–122.

## Methodological Basis for Integrating Digital HR Platforms into the Pay and Incentive Management Systems

Gamid H. Vahidov, Yulia V. Sorokina

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

### Abstract

In the context of digital economy, there arises interest in using HR platforms for improving pay and incentive systems, however, the features of this process in construction sector are poorly studied. The paper investigates the digital tools for employee motivation in construction sector and verifies the hypothesis about expediency of transiting to hybrid pay models. It analyses the evolution of incentive systems, the functional capabilities of HRM-, ERP-solutions, and HR-analytics, as well as national and international practices. The absence of a universal platform was revealed, and the need for differentiated choice of solutions depending on the company's size and strategy was substantiated. The integration of digital HR platforms has proved to be a milestone factor in creating a transparent and adaptive incentive system.

**Keywords:** digital HR platforms, labor incentives, construction sector, employee motivation, HR-analytics, ERP-systems, digital transformation

**For Citation.** Vahidov GH, Sorokina YuV. Methodological Basis for Integrating Digital HR Platforms into the Pay and Incentive Management Systems. *Young Researcher of Don*. 2025;10(6):119–122.

**Введение.** Коренные преобразования технологического уклада, вызванные переходом к цифровой экономике, оказывают значительное влияние на все подсистемы управления организацией. В области управления человеческими ресурсами это проявляется в активном внедрении цифровых платформ, которые трансформируют традиционные HR-процессы и придают им новые качественные характеристики. Особую значимость приобретает интеграция таких решений в одну из наиболее консервативных и нормативно регламентированных областей — систему оплаты и стимулирования труда.

Под цифровыми HR-платформами понимаются комплексные программные решения, основанные на единой информационной среде, обеспечивающие автоматизацию, аналитику и поддержку принятия решений по всем аспектам работы с персоналом [1]. Система управления оплатой и стимулированием труда представляет собой совокупность взаимосвязанных элементов, включая тарифные сетки, системы грейдов, переменные вознаграждения, социальные пакеты и нематериальные стимулы. Эти элементы направлены на обеспечение справедливости, конкурентоспособности и мотивирующего воздействия на сотрудников.

Целью работы является изучение способов стимулирования труда с помощью цифровых инструментов и выявление перспектив их применения на предприятиях строительной отрасли.

**Основная часть.** Системы оплаты и стимулирования труда прошли значительный путь развития — от простых сдельно-премиальных моделей до комплексных систем грейдов и КРП [2]. Исторически в строительной отрасли преобладали тарифные системы, ориентированные на учет разрядов и видов работ. Однако современные экономические условия и цифровая трансформация требуют перехода к более гибким моделям, учитывающим:

- проектный характер деятельности;
- сезонные колебания нагрузки;
- многоуровневый подрядный труд;
- необходимость оперативного перераспределения ресурсов.

Это обусловило переход от жестко регламентированных систем к адаптивным моделям вознаграждения, основанным на учете множества факторов — от индивидуальных КРП до рыночной конъюнктуры. Современные цифровые решения открывают принципиально новые возможности для управления стимулированием труда. Эти возможности представлены в таблице 1.

Таблица 1

Возможности применения цифровых решений для управления стимулированием труда [1, 2]

Цифровое решение	Возможности применения
HRM-системы	Автоматизируют расчет заработной платы, премий, надбавок, обеспечивая прозрачность и оперативность начислений. Для строительных предприятий это особенно важно в условиях многосменного режима работы, вахтового метода и сложного документооборота.
ERP-модули	Интегрируют данные по проектам, позволяя объединить систему мотивации с фактическими показателями выполнения строительно-монтажных работ, экономией материалов и соблюдением сроков.
HR-аналитика	Представляют инструменты для выявления корреляции между системами стимулирования и ключевыми показателями эффективности — производительностью труда, качеством работ, уровнем текучести кадров.

Ключевым аспектом исследования является сравнительный анализ отечественного и зарубежного опыта цифровой трансформации HR-процессов. Следует отметить, что зарубежные подходы к цифровизации управления персоналом акцентируют стратегическую важность HR-аналитики и глубокую интеграцию систем вознаграждения с управлением эффективностью (Performance Management). В рамках данной парадигмы используются облачные решения (SaaS) и персонализированные пакеты льгот и компенсаций (Total Rewards), позволяющие создавать гибкие системы мотивации, ориентированные на конкретного сотрудника. В отличие от этого, отечественный подход демонстрирует свою специфику, выражющуюся в доминировании локальных решений, адаптированных к российскому законодательству. Компании в России характеризуются большей степенью централизации и регламентации процессов вознаграждения, часто придавая первостепенное значение задачам автоматизации учета и отчетности, а не углубленной аналитики. В последние годы наблюдается устойчивая тенденция к переходу от расчетных функций к комплексным решениям в области мотивации. Для строительной отрасли, обладающей уникальными характеристиками, наиболее перспективной является разработка гибридной модели, которая объединяет надежность и нормативное соответствие отечественных решений с аналитическими и стратегическими возможностями зарубежных платформ [3].

Методологической основой успешной интеграции цифровых решений в систему стимулирования труда выступает совокупность взаимосвязанных принципов. Важнейшим из них является принцип прозрачности, предлагающий доступность информации о формах вознаграждения для всех категорий сотрудников. Реализация этого принципа в строительной отрасли, где часто присутствуют сложные системы надбавок и премий, позволяет минимизировать конфликты и повысить доверие к системе [4]. Не менее значимым является принцип адаптивности, определяющий способность системы стимулирования оперативно реагировать на изменения внешних рыночных условий и внутренней стратегии компании. Для динамичной строительной отрасли это означает возможность

быстрой корректировки KPI, нормативов и видов поощрений в ответ на изменение сроков проекта, конъюнктуры рынка материалов или новых регуляторных требований. Дополняют эти принципы масштабируемость, обеспечивая гибкое расширение функционала в процессе роста организации, и интегрируемость, включающая техническую и функциональную совместимость HR-платформы с другими корпоративными системами, такими как CRM, ERP и специализированные проектные модули [5]. Принцип соблюдения регуляторных требований является основополагающим, гарантируя соответствие нормам трудового законодательства, тарифным соглашениям и внутренним локальным актам компании, особенно в строго регламентированной сфере оплаты труда. Анализ распространенных цифровых платформ для строительных предприятий представлен в таблице 2.

Таблица 2  
Анализ распространенных цифровых платформ для строительных предприятий [2–4]

Название цифровой платформы	Преимущества	Недостатки	Возможности применения
1С:Зарплата и управление персоналом	Полная адаптация к российскому законодательству, невысокая стоимость владения, возможность глубокой доработки под специфику строительной организации	Ограниченные возможности аналитики, слабая мобильность, сложность интеграции с зарубежными системами	Оптимально для средних строительных компаний с преимущественно локальной деятельностью
SAP SuccessFactors	Мощная аналитика, глобальная стандартизация процессов, интеграция с ERP-системой	Высокая стоимость, длительная имплементация, необходимость адаптации к российским требованиям	Целесообразно для крупных строительных холдингов с международными проектами
Oracle HCM Cloud	Передовые возможности прогнозной аналитики, мобильность, развитые функции управления талантами	Сложность кастомизации, высокие требования к ИТ-инфраструктуре	Эффективен для компаний, ориентированных на цифровую трансформацию всех бизнес-процессов
Битрикс24	Простота внедрения, удобный интерфейс, социальные функции мотивации	Ограниченност в сложных расчетах, недостаточная глубина аналитики	Подходит для малых строительных организаций и управления отдельными проектами

Эволюция систем оплаты и стимулирования труда показывает явную тенденцию перехода от жестко регламентированных, унифицированных моделей к гибким, комплексным и адаптивным решениям. Этот переход обусловлен потребностями современной экономики, в которой проектный характер деятельности, высокая динамичность внешней среды и необходимость управления мотивацией различных категорий персонала становятся ключевыми аспектами конкурентоспособности. В строительной отрасли, характеризующейся уникальными условиями, эта тенденция проявляется особенно ярко, требуя внедрения систем, способных оперативно учитывать сезонность, многоуровневую структуру подряда и переменные показатели эффективности.

**Заключение.** Проведенный анализ распространенных цифровых платформ показал отсутствие универсального решения. Выбор конкретного инструментария должен зависеть от стратегических целей и масштабов компании. Для малых и средних строительных организаций оптимальным решением могут стать адаптированные конфигурации на базе 1С или Битрикс24, предлагающие быстрый эффект автоматизации. Крупным строительным холдингам, участвующим в международных проектах, следует рассмотреть внедрение модулей SAP или Oracle, что позволит стандартизировать процессы и вывести управление эффективностью на новый уровень с использованием прогнозной аналитики.

Значит, интеграция цифровых HR-платформ в систему стимулирования труда строительных предприятий представляет собой комплексный организационно-управленческий процесс, а не просто техническую задачу. Его успех зависит от методологически выверенного, пошагового подхода, учитывающего специфику строительной отрасли и ориентированного на создание прозрачной, гибкой и мотивирующей среды. Дальнейшие исследования в этой области могут быть сосредоточены на разработке конкретных метрик для оценки эффективности таких интегрированных систем и анализе влияния HR-аналитики на прогнозирование кадровых рисков в процессе реализации крупных инфраструктурных проектов.

**Список литературы**

1. Кохова И.В., Пряжникова Е.Ю. Адаптивный кадровый менеджмент: разработка гибридных моделей мотивации в условиях нестабильности рынка труда. *Вестник евразийской науки*. 2025;17(S2):1–21.
2. Балыхин Г.А., Мясникова О.Ю. Управление системой оплаты труда и стимулирования персонала в коммерческих банках. Москва: Российский университет дружбы народов (РУДН); 2016. 184 с.
3. Данильчик Т.Л., Коврижных И.В. Управление человеческими ресурсами, оплата и стимулирование труда: теоретико-методологический аспект проблемы. В: *Труды Девятой международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития экономики и менеджмента в России и за рубежом»*. Рубцовск, 21–22 апреля 2017 года. Рубцовск: Рубцовский индустриальный институт; 2017. С. 267–273.
4. Сурженко Я.Д., Нагуманова Р.В. Проблемы повышения эффективности учета расчетов с персоналом по оплате труда. В: *Сборник научных трудов по результатам I научно-практической конференции преподавателей и студентов «Учет, анализ и аудит: их возможности и направления эволюции»*. Казань, 17 марта 2021 года. Казань: Общество с ограниченной ответственностью «Офорт»; 2021. С. 56–62.
5. Феклистов О.И. *Инновации в управлении трудом на предприятиях строительного комплекса*. Дис. канд. экон. Наук. Санкт-Петербург; 2005. 241 с.

**Об авторах:**

**Гамид Хейрулла оглы Вахидов**, студент кафедры «Менеджмент и бизнес технологии» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [vahagold17@gmail.com](mailto:vahagold17@gmail.com)

**Юлия Витальевна Сорокина**, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Менеджмент и бизнес технологии» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [ysorokina@donstu.ru](mailto:ysorokina@donstu.ru)

*Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

*Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.*

**About the Authors:**

**Gamid H. Vahidov**, Student of the Management and Business Technologies Department, Don State Technical University (1, Gagarin Square, Rostov-on-don, 344003, Russian Federation), [vahagold17@gmail.com](mailto:vahagold17@gmail.com)

**Yulia V. Sorokina**, Cand.Sci. (Economics), Associate Professor of the Management and Business Technologies Department, Don State Technical University (1, Gagarin Square, Rostov-on-don, 344003, Russian Federation), [ysorokina@donstu.ru](mailto:ysorokina@donstu.ru)

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

*All authors have read and approved the final manuscript.*

# ПЕРВАЯ НАУЧНАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЕЖНОГО НАУЧНОГО СООБЩЕСТВА ДГТУ «ИНТЕГРАЦИЯ: ГОСУДАРСТВО. НАУКА. БИЗНЕС»



УДК 658.8:005.21

## Применение системы сбалансированных показателей для повышения финансовой устойчивости транспортно-логистического предприятия

З.Ш. Абулмуслимов, Ю.В. Сорокина

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

### Аннотация

Исследуется проблема обеспечения финансовой устойчивости транспортно-логистических предприятий в условиях высокой волатильности рынка. Сформулирован вопрос о возможности применения системы сбалансированных показателей для перехода от реактивного финансового контроля к проактивному стратегическому управлению устойчивостью. Проанализирована концепция ССП, разработана модель с целями и КПИ по четырем перспективам, построена стратегическая карта причинно-следственных связей. Показано, что интеграция ССП повышает прозрачность, управляемость и проактивное управление рисками, согласовывая работу всех подразделений. Результаты важны для компаний, стремящихся укрепить долгосрочную платежеспособность и инвестиционную привлекательность.

**Ключевые слова:** система сбалансированных показателей, финансовая устойчивость, транспортно-логистическое предприятие, стратегическое управление, ключевые показатели эффективности (КПИ), карта стратегических целей, управление эффективностью бизнеса

**Для цитирования.** Абулмуслимов З.Ш., Сорокина Ю.В. Применение системы сбалансированных показателей для повышения финансовой устойчивости транспортно-логистического предприятия. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(6):123–127.

## Implementation of a Balanced Scorecard Approach for Improving Financial Stability of a Transportation and Logistics Company

Zaur Sh. Abulmuslimov, Yulia V. Sorokina

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

### Abstract

The article investigates the problem of ensuring financial stability of the transportation and logistics companies in the highly volatile market settings. The possibility of implementing a balanced scorecard approach to ensure transition from the reactive financial control system to proactive strategic sustainability management was studied. The concept of a balanced scorecard was analysed, and a model with the goals and KPIs in four perspectives was developed. Moreover, a strategic cause-and-effect map was drawn up. It was demonstrated that integration of a balanced scorecard approach improves transparency, controllability and proactive risk management of a company due to coordination of the work of all the departments. The findings are valuable for the companies striving to strengthen their long-term solvency and investment appeal.

**Keywords:** balanced scorecard, financial stability, transportation and logistics company, strategic management, key performance indicators (KPIs), strategic goal map, business performance management

**For Citation.** Abulmuslimov ZSh, Sorokina YuV. Implementation of a Balanced Scorecard Approach for Improving Financial Stability of a Transportation and Logistics Company. *Young Researcher of Don*. 2025;10(6):123–127.

**Введение.** В условиях глобальной экономической нестабильности и усиливающейся конкурентной борьбы проблема обеспечения финансовой устойчивости предприятий транспортно-логистического комплекса приобретает первостепенное значение. Целью исследования является обоснование подходов к использованию системы сбалансированных показателей для повышения устойчивости транспортно-логистического предприятия. Финансовая устойчивость, трактуемая как способность хозяйствующего субъекта сохранять платежеспособность и поддерживать оптимальную структуру капитала в долгосрочной перспективе под воздействием изменчивых рыночных факторов, является фундаментом стратегического развития и инвестиционной привлекательности компании. Спецификой транспортно-логистического бизнеса является высокая чувствительность к конъюнктурным колебаниям, волатильности цен на топливо, изменениям в международной торговой политике, а также потребность в значительных капитальных вложениях в обновление подвижного состава и развитие инфраструктуры. Традиционные системы финансового контроля, ориентированные преимущественно на ретроспективный анализ отчетных данных, во многих случаях оказываются недостаточными для проактивного управления устойчивостью [1]. Они фиксируют уже свершившиеся факты, но не обеспечивают менеджмент инструментами для раннего выявления рисков и стратегических возможностей. Таким образом, формируется объективная необходимость внедрения интегрированных систем управления, способных увязать финансовые цели компании с операционной деятельностью, работой с клиентами и использованием внутреннего потенциала. Такой комплексный подход реализуется в системе сбалансированных показателей (Balanced Scorecard, BSC), которая представляет собой не только инструмент измерения эффективности, но и концепцию стратегического управления [2]. Методологическая ценность данной системы заключается в трансляции стратегических ориентиров, в том числе в области финансовой устойчивости, в систему взаимосвязанных ключевых показателей эффективности, сгруппированных по четырем проекциям: финансы, клиенты, внутренние бизнес-процессы, обучение и развитие. Это позволяет сформировать сбалансированную модель, в которой финансовые результаты рассматриваются как следствие эффективности клиентской политики, качества внутренних процессов и масштабов инвестиций в человеческий капитал и инновации.

**Основная часть.** Система сбалансированных показателей (ССП) была разработана в начале 1990-х годов американскими экономистами Робертом Капланом и Дэвидом Нортоном как ответ на ограниченность традиционных систем управленческого учета, ориентированных исключительно на финансовые индикаторы. Исследователи продемонстрировали, что в условиях становления информационной экономики финансовые показатели, хотя и являются важными, но запаздывающими индикаторами, не отражают всей полноты процесса создания стоимости компаний [3]. Это обусловило необходимость разработки системы, дополняющей финансовую перспективу нефинансовыми критериями и обеспечивающей более сбалансированный, перспективный взгляд на деятельность организации. Исходная концепция Каплана и Нортона структурирована вокруг четырех ключевых перспектив:

- финансовая перспектива;
- клиентская перспектива;
- перспектива внутренних бизнес-процессов;
- перспектива обучения и роста [4].

Фундаментальная идея ССП заключается в установлении причинно-следственных связей между стратегическими целями указанных перспектив. Так, инвестиции в развитие персонала (перспектива обучения и роста) способствуют повышению качества логистических процессов (перспектива внутренних процессов), что, в свою очередь, ведет к увеличению удовлетворенности клиентов (клиентская перспектива) и, как следствие, к улучшению финансовых результатов (финансовая перспектива).

Для транспортно-логистического предприятия финансовая устойчивость не является изолированной целью, а представляет собой результат эффективного управления всеми аспектами деятельности. Сущность системы сбалансированных показателей (ССП) в данном контексте заключается в трансляции общей стратегии, нацеленной на долгосрочную устойчивость, в систему взаимосвязанных операционных целей и показателей. Система сбалансированных показателей переводит абстрактную стратегию на язык конкретных управленческих действий. Если стратегическая цель заключается в повышении финансовой устойчивости, то ССП позволяет декомпозировать её на компоненты, такие как: – Диверсификация клиентской базы (клиентская перспектива) для снижения зависимости от одного крупного заказчика. – Оптимизация управления оборотным капиталом (внутренние процессы) для ускорения оборачиваемости дебиторской задолженности. – Повышение квалификации менеджеров по рискам (обучение и рост) для лучшего хеджирования валютных и топливных рисков. Таким образом, ССП выступает не просто системой измерения, а также коммуникационным инструментом, который доносит стратегию до всех уровней управления, и системой выравнивания, обеспечивающей согласованность действий всех подразделений в достижении единой финансовой цели. Интеграция системы сбалансированных показателей в контур управления транспортно-логистическим предприятием позволяет преодолеть ключевые ограничения, присущие традиционным финансово-ориентированным системам контроля. Наиболее значимым является достигаемая сбалансированность управления,

при которой оперативные финансовые показатели перестают быть единственным мерилом успеха. Менеджмент получает инструмент для пропорционального распределения внимания и ресурсов между краткосрочными финансющими целями и стратегическими драйверами будущего роста, такими как клиентская лояльность, отложенность ключевых процессов и развитие человеческого капитала. Это особенно актуально в логистике, где будущая финансовая устойчивость напрямую зависит от текущих инвестиций в качество сервиса и оптимизацию операционной деятельности. Кроме того, внедрение ССП способствует усилению стратегической фокусировки организации. Вместо распыления усилий на множество тактических задач, компания концентрирует ограниченные ресурсы — финансовые, кадровые, технологические — на реализации ключевых стратегических инициатив, имеющих причинно-следственную связь с укреплением финансового положения. Это трансформирует стратегию из абстрактного документа в практический план действий, понятный на всех уровнях управления. Следующим важным преимуществом является повышение прозрачности и управляемости бизнес-процессов. Четкая система взаимосвязанных показателей делает измеримым вклад каждого структурного подразделения — от отдела планирования маршрутов до службы работы с клиентами — в достижение общей стратегической цели по обеспечению устойчивости, что объективизирует контроль и создает основу для справедливой системы мотивации персонала. Важное конкурентное преимущество ССП состоит в её способности обеспечивать проактивное управление рисками. Установленные причинно-следственные связи дают руководству компании возможность не только фиксировать ухудшение финансовых показателей, но и заблаговременно идентифицировать их коренные причины в других перспективах. Например, рост текучести кадров среди водителей (перспектива обучения и роста) или учащение срыва сроков поставок (перспектива внутренних процессов) служат ранними индикаторами потенциального снижения рентабельности и потери клиентов. В заключение, интеграция ССП существенно улучшает координацию между разрозненными функциональными подразделениями. Действия коммерческой, операционной, финансовой и кадровой служб объединяются в рамках единой стратегической карты, что разрушает функциональные «силосы» и обеспечивает согласованную работу всего коллектива на достижение общих стратегических целей. Для построения модели ССП с целью повышения финансовой устойчивости транспортно-логистического предприятия составляются таблицы, содержащие стратегические цели по каждому блоку модели и индикаторы их достижения.

Таблица 1

**Модель ССП для повышения финансовой устойчивости транспортно-логистического предприятия □5□**

Стратегическая цель	Ключевой показатель
Финансовая перспектива (цель — обеспечение стабильного роста и долгосрочной платежеспособности)	
Повышение рентабельности капитала (ROE)	Рентабельность собственного капитала (ROE)
Оптимизация структуры капитала	Коэффициент финансового левериджа
Обеспечение стабильного денежного потока	Чистый операционный денежный поток
Клиентская перспектива (цель — создание ценности для ключевых сегментов клиентов)	
Увеличение доли лояльных, финансово-устойчивых клиентов.	Индекс лояльности клиентов (NPS), доля повторных заказов
Диверсификация клиентской базы	Доля выручки от ТОП-5 клиентов
Дифференциация за счет качества сервиса.	Коэффициент выполнения заказов в срок
Перспектива внутренних бизнес-процессов (цель — оптимизация ключевых процессов, влияющих на клиентов и финансы)	
Повышение эффективности управления парком транспортных средств компании	Коэффициент использования подвижного состава, удельный расход ГСМ
Совершенствование управления цепями поставок	Длительность логистического цикла, уровень складских запасов
Эффективное управление рисками и затратами	Уровень операционных затрат к выручке, количество инцидентов/аварий
Перспектива обучения и роста (цель — создание инфраструктуры для долгосрочного развития)	
Развитие компетенций сотрудников в области финансов и рисков	Доля сотрудников, прошедших специализированное обучение
Формирование корпоративной культуры, нацеленной на эффективность	Индекс удовлетворенности сотрудников
Внедрение современных информационных систем	Степень автоматизации процессов планирования и учета (TMS, ERP)

Карта стратегических целей представляет собой визуальное отображение причинно-следственных связей между стратегическими целями во всех четырёх перспективах. Внедрение системы сбалансированных показателей (ССП) в контур управления транспортно-логистической компанией позволяет преодолеть фрагментарность традиционных систем контроля, ориентированных преимущественно на финансовые результаты. Ключевым преимуществом ССП является достигаемая сбалансированность управления, при которой оперативные финансовые показатели перестают быть единственным мерилом успеха. Менеджмент получает инструмент для пропорционального распределения внимания между краткосрочными финансовыми целями и стратегическими драйверами будущей финансовой устойчивости, такими как клиентская лояльность, оптимизация ключевых процессов и развитие человеческого капитала. Это трансформирует стратегию из абстрактного документа в практический план действий, понятный на всех уровнях управления. Сущность интеграции заключается в построении четких причинно-следственных связей между стратегическими целями во всех четырех перспективах. Для транспортно-логистического предприятия это означает, что инвестиции в обучение логистов и внедрение системы управления транспортом (TMS) в перспективе «Обучение и рост» непосредственно влияют на цель «Повысить эффективность планирования маршрутов» в перспективе «Внутренние процессы». Это, в свою очередь, обуславливает достижение цели «Обеспечить доставку "точно в срок"» в «Клиентской перспективе», что приводит к реализации финансовой цели «Снизить операционные расходы» за счет экономии топлива и оптимизации пробега. Таким образом, ССП функционирует как комплексный механизм, в котором улучшения в одной области закономерно создают позитивные изменения в других. Визуальным представлением данной логики является карта стратегических целей, продемонстрировавшая, как нематериальные активы и внутренние операции преобразуются в реальную финансовую стоимость. Преимущества такого подхода для транспортно-логистического бизнеса разнообразны: от повышения стратегической фокусировки и координации между разрозненными подразделениями до создания системы раннего предупреждения рисков. Поскольку такие риски, как рост текучести водителей или сбои в логистических цепях, изначально проявляются в нефинансовых перспективах, ССП позволяет руководству действовать заранее, а не реагировать на уже произошедшие финансовые потери.

**Заключение.** Применение системы сбалансированных показателей позволяет транспортно-логистическим предприятиям осуществить переход от реактивного финансового контроля к комплексному стратегическому управлению, ориентированному на долгосрочную финансовую устойчивость. Это достигается за счет сбалансированного учета финансовых и нефинансовых факторов успеха. Методология ССП обеспечивает прозрачность и измеримость стратегии путем построения карты стратегических целей, которая устанавливает четкие причинно-следственные связи между инвестициями в развитие персонала и технологий, оптимизацией операционных процессов, повышением клиентской лояльности и достижением конечных финансовых результатов. Ключевым результатом интеграции ССП является создание единого механизма управления, согласующего деятельность всех функциональных подразделений компании — от кадровой службы и операционного департамента до финансовой и коммерческой дирекций — для достижения единых стратегических целей. Для успешной реализации системы необходима её глубокая интеграция с системами управленческого учета и операционного контроля (такими как TMS и ERP), а также привязка ключевых показателей эффективности к системе мотивации топ-менеджеров и ключевых специалистов, что обеспечивает личную заинтересованность в достижении стратегических ориентиров.

#### Список литературы

1. Хазиуллин И.И. Методический инструментарий анализа стратегического потенциала организаций ресторанных бизнеса. *Учет и статистика*. 2025;(2):86–95. <https://doi.org/10.54220/1994-0874.2025.47.26.010>
2. Tursunaliev I. The Application of Balanced Scorecard System as a Comprehensive Performance Measurement Framework for Joint Stock Companies. *Economic Development and Analysis*. 2024;2(2):223-229. <https://10.60078/2992-877X-2024-vol2-iss2-pp223-229>
3. Иванов Д.А., Споденейко Т.А., Махиборода В.Д. Применение стратегических карт систем сбалансированных показателей для задач внедрения систем внутреннего предпринимательства. *Актуальные вопросы современной экономики*. 2023;(6):462–469.
4. Калимуллина О.В. Возможности применения гибридных моделей на основе сбалансированной системы показателей в рамках системы риск-менеджмента коммерческого банка. *Экономика и менеджмент систем управления*. 2014;(3(13)):30–39.
5. Ленцова А.В. Применение системы сбалансированных показателей IT-Scorecard при оценке информационных систем. *Экономика и управление в XXI веке: тенденции развития*. 2014;(17):121–126.

*Об авторах:*

**Заур Шамилович Абулмуслимов**, студент кафедры «Менеджмент и бизнес технологии» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [Zaur.abulmuslimov@bk.ru](mailto:Zaur.abulmuslimov@bk.ru)

**Юлия Витальевна Сорокина**, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Менеджмент и бизнес технологии» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [ysorokina@donstu.ru](mailto:ysorokina@donstu.ru)

*Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

*Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.*

*About the Authors:*

**Zaur Sh. Abulmuslimov**, Student of the Management and Business Technologies Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [Zaur.abulmuslimov@bk.ru](mailto:Zaur.abulmuslimov@bk.ru)

**Yulia V. Sorokina**, Cand.Sci.(Economics), Associate Professor of the Management and Business Technologies Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [ysorokina@donstu.ru](mailto:ysorokina@donstu.ru)

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

*All authors have read and approved the final manuscript.*

# ПЕРВАЯ НАУЧНАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЕЖНОГО НАУЧНОГО СООБЩЕСТВА ДГТУ «ИНТЕГРАЦИЯ: ГОСУДАРСТВО. НАУКА. БИЗНЕС»



УДК 338.24.01

## Методические подходы к исследованию бизнес-процессов в управлении предприятием

М.И. Колесникова, Ю.В. Сорокина

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

### Аннотация

В условиях глобализации и цифрового преобразования рассмотрено влияние организации бизнес-процессов на устойчивое развитие предприятий. Сформулирован вопрос о выборе и сочетании методических подходов к анализу процессов, выдвинуто предположение о стратегическом значении комплексных методик. Проведена систематизация качественных и количественных методов и способов графического описания процессов (BPMN, IDEF0, EPC, ARIS) с учетом особенностей строительной отрасли. Показано, что обдуманный выбор способов описания процессов и процессного подхода, совмещённый с гибкими принципами управления проектами, позволяет выявить проблемные участки, сократить затраты и повысить приспособляемость организации к изменениям. Обоснована важность формализованной системы управления процессами для формирования долгосрочного преимущества предприятия на рынке.

**Ключевые слова:** бизнес-процессы, управление предприятием, процессный подход, моделирование бизнес-процессов, BPMN, IDEF0, эффективность, оптимизация, строительное предприятие

**Для цитирования.** Колесникова М.И., Сорокина Ю.В. Методические подходы к исследованию бизнес-процессов в управлении предприятием. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(6):128–132.

## Methodological Approaches to the Study of Business Processes in Enterprise Management

Maria I. Kolesnikova, Yulia V. Sorokina

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

### Abstract

The impact of business process organization on the sustainable development of an enterprises was studied with regard to the ongoing globalization and digital transformation processes. The problem of selecting and combining the methodological approaches to business process analysis was addressed, and the assumption about strategic importance of integrated methodologies was put forward. Qualitative and quantitative methods, as well as graphical techniques for process description (BPMN, IDEF0, EPC, ARIS) were systematized, taking into account the construction industry features. It was demonstrated that thoughtful selection of the process description methods and process-based approaches, combined with the flexible project management principles, enables detection of the problem areas, reduces the costs, and improves adaptability of an enterprise to changes. The importance of creating a formalized process management system aimed at building a long-term advantages of an enterprise on the market was substantiated.

**Keywords:** business processes, enterprise management, process-based approach, business process modeling, BPMN, IDEF0, efficiency, optimization, construction enterprise

**For Citation.** Kolesnikova MI, Sorokina YuV. Methodological Approaches to the Study of Business Processes in Enterprise Management. *Young Researcher of Don*. 2025;10(6):128–132.

**Введение.** В условиях нарастающей динамики и неопределенности внешней среды, сопряженной с глобализацией и цифровой трансформацией, устойчивое развитие предприятия определяется не только его рыночной позицией, но и эффективностью внутренней организации. Ключевым ресурсом обеспечения конкурентоспособности становится оптимальное функционирование всей системы бизнес-процессов, формирующих материальную и управленческую основу деятельности. В этой связи актуализируется задача их системного исследования, что является неотъемлемым элементом стратегического управления. Однако сложность и взаимосвязанность

процессов внутри организации порождают ряд методологических проблем. Традиционные функционально-ориентированные подходы к анализу, фокусирующиеся на отдельных структурных подразделениях, зачастую оказываются неспособными выявить сквозные противоречия, «узкие места» и дублирование функций, что приводит к нерациональному использованию ресурсов и снижению общей результативности. Восполнение данного пробела требует применения современных методических инструментов, позволяющих проводить комплексное обследование бизнес-процессов в их целостности и динамике. Целью исследования является систематизация и сравнительный анализ основных методических подходов к исследованию бизнес-процессов в контексте управления предприятием. Особое внимание уделяется интегративным методикам, которые позволяют комбинировать инструментарий для получения всесторонней оценки и выработки обоснованных управленческих решений, направленных на повышение адаптивности и эффективности бизнес-системы в целом.

**Основная часть.** В современной научной и управленческой литературе не существует единственного универсального определения бизнес-процесса. Однако его общепризнанная сущность раскрывается через ряд ключевых характеристик. Бизнес-процесс представляет собой устойчивую и целенаправленную совокупность взаимосвязанных видов деятельности, которая по определенной технологии преобразует входы (ресурсы) в выходы (результаты), представляющие ценность для потребителя, и направлена на достижение стратегических целей предприятия [1].

Рассмотрим ключевые атрибуты бизнес-процесса, изображенные на рис. 1.



Рис. 1. Ключевые атрибуты бизнес-процесса

Таким образом, бизнес-процесс не является просто последовательностью операций, а представляет собой целостный механизм создания ценности. Исторически сложившаяся функциональная (иерархическая) модель управления основана на разделении организации на специализированные подразделения (отделы, службы). Каждое подразделение фокусируется на выполнении узких задач (функций) [2]: производство, продажи, закупки, бухгалтерия. Главным недостатком такого подхода является «эффект стены», при котором подразделения сосредотачиваются на своих локальных целях, теряя из виду общий конечный результат для клиента. Это приводит к росту непроизводительных затрат, увеличению времени выполнения сквозных операций, перекладыванию ответственности и снижению гибкости. Процессный подход предлагает рассматривать деятельность предприятия не как набор функций, а как совокупность сквозных бизнес-процессов. Управление строится вокруг процессов, а не отделов, что позволяет сосредоточить всю деятельность на создании ценности для потребителя, устранив межфункциональные барьеры и минимизировать неоправданные издержки, повысить прозрачность и управляемость деятельности и сократить время цикла выполнения заказа. Переход к процессному управлению является фундаментальной основой для внедрения таких концепций, как бережливое производство (Lean) и всеобщее управление качеством (TQM) [4]. Для исследования процессов применяются различные методы, которые можно разделить на качественные и количественные. Рассмотрим известные научному сообществу методы в таблице 1.

Таблица 1

Методы анализа бизнес-процессов [1–3]

Название метода	Сущность метода
ABC-анализ	Метод функционально-стоимостного анализа, который позволяет точно определить себестоимость бизнес-процесса путем отнесения затрат на ресурсы к работам, а затем — к конкретным процессам. Позволяет выявить наиболее затратные операции и оптимизировать распределение ресурсов.
SWOT-анализ процесса	Структурированный метод оценки сильных и слабых сторон самого процесса, а также возможностей и угроз, которые создает для него внешняя среда. Помогает разработать стратегию улучшения процесса.
SIPOC	Метод макроуровневого описания процесса, который фиксирует его ключевые элементы: поставщики (Suppliers), входы (Inputs), процесс (Process), выходы (Outputs), клиенты (Customers). Это мощный инструмент для быстрого определения границ и основных участников процесса перед детальным моделированием.
Бенчмаркинг	Сравнение показателей исследуемого процесса с аналогичными процессами лучших компаний (отраслевых лидеров) для выявления «разрывов» и определения направлений для улучшений.

Главная цель исследования и оптимизации бизнес-процессов заключается в повышении общей эффективности предприятия посредством улучшения отдельных его компонентов. Ключевыми критериями для оценки эффективности процесса являются время, затраты, качество, гибкость и производительность. Моделирование бизнес-процессов представляет собой ключевой этап исследования, позволяющий получить наглядное и формализованное описание процесса для последующего анализа и регламентации. В таблице 2 рассмотрим основные нотации моделирования бизнес-процессов, их преимущества, недостатки и особенности применения на примере предприятий строительной отрасли.

Таблица 2

Основные нотации моделирования бизнес-процессов [2–4]

Название	Преимущества	Недостатки	Особенности применения
BPMN (Business Process Model and Notation)	Является международным стандартом, интуитивно понятен, использует графические элементы, близкие к блок-схемам (действия, события, шлюзы). Позволяет моделировать процессы от высокоуровневых до исполняемых. Подходит для автоматизации.	Может быть избыточной для простых описательных моделей.	Подходит для моделирования и регламентации сквозных процессов, таких как «Выполнение отделочных работ», где важно четко прописать ветвления (например, согласование дизайн-проекта, отклонение закупленных материалов), роли (прораб, дизайнер, клиент) и потоки работ.
IDEF0	Обеспечивает строгость и детализацию. Фокусируется на функциональности, входах, выходах, управлении и механизмах. Позволяет строить иерархические модели, углубляясь в детали.	Сложна для восприятия неподготовленными сотрудниками. Слабо отображает временные последовательности и ролевое взаимодействие.	Эффективна для глубокого анализа сложных, регламентированных процессов, таких как «Подготовка сметы» или «Технологический контроль качества», где важно понять, какие документы (входы/управление) регулируют каждое действие.

EPC (Event-Driven Process Chain)	Наглядно показывает причинно-следственные связи между событиями и функциями. Легко интегрируется с системой SAP ERP. Хорошо описывает логику процесса.	Может становиться громоздкой для сложных процессов с большим количеством событий.	Подходит для описания процессов, инициируемых событиями, например, «Обработка запроса клиента» (Событие: «Поступил запрос» -> Функция: «Обработать запрос» -> Событие: «Запрос обработан»).
ARIS (Architecture of Integrated Information Systems)	Комплексная методология и платформа, поддерживающая множество нотаций (включая EPC, BPMN). Позволяет строить комплексные модели, описывающие не только функции, но и данные, ресурсы, организационную структуру.	Высокий порог входа, требует глубокого обучения и дорогостоящего программного обеспечения. Сложен для небольших проектов.	Может быть использован крупной отделочной компанией для построения целостной архитектуры бизнес-процессов, связав процессы закупки материалов, управления персоналом, выполнения работ и расчета с подрядчиками.

Для разных предприятий могут подходить различные нотации, что зависит от отрасли, в которой функционирует организация, размера предприятия и способа управления. Например, для предприятия, занимающегося отделкой помещений, наиболее универсальным выбором является нотация BPMN. Она позволяет достаточно просто описать ключевые процессы («Заключение договора», «Закупка материалов», «Производство работ», «Сдача объекта»), наглядно показав взаимодействие с клиентом и между сотрудниками. Это упрощает создание понятных регламентов и инструкций для персонала. IDEF0 может применяться для глубокой проработки технически сложных подпроцессов, а EPC — для документирования процедур, жестко зависящих от наступления определенных событий.

**Заключение.** Сравнительный анализ нотаций моделирования (BPMN, IDEF0, EPC, ARIS) демонстрирует, что их выбор является стратегическим решением, определяющим глубину, детализацию и дальнейшую применимость модели. Для проектно-ориентированных сфер, таких как строительство и отделка помещений, синтез процессного подхода с принципами гибкой методологии управления проектами открывает значительные резервы для повышения операционной эффективности. Внедрение формализованной системы управления бизнес-процессами на основе адекватно выбранных методик позволяет перейти от реактивного устранения проблем к проактивному управлению и непрерывному совершенствованию деятельности, что в итоге формирует устойчивое конкурентное преимущество предприятия.

#### Список литературы

1. Репин В.В. *Бизнес-процессы: моделирование, внедрение, управление*. Москва: Манн, Иванов и Фербер; 2022. 512 с.
2. Елиферов В.Г., Репин В.В. *Управление бизнес-процессами: стандарты и методы*. Москва: Эксмо; 2021. 352 с. URL: <https://opac.nsuem.ru/mm/2023/000268254.pdf> (дата обращения: 15.10.2025).
3. Шеер А.В. *Бизнес-процессы: основные понятия, теория, методы*. 4-е изд., перераб. и доп. Москва: Весть-МетаТехнология; 2019. 184 с.
4. *Business Process Model and Notation (BPMN), Version 2.0.2*. URL: <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0.2/PDF> (accessed: 15.10.2025).

#### Об авторах:

**Мария Игоревна Колесникова**, студент кафедры «Менеджмент и бизнес технологии» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [mika.less@mail.ru](mailto:mika.less@mail.ru)

**Юлия Витальевна Сорокина**, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Менеджмент и бизнес технологии» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [ysorokina@donstu.ru](mailto:ysorokina@donstu.ru)

**Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.**

*About the Authors:*

**Maria I. Kolesnikova**, Student of the Management and Business Technologies Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [mika.less@mail.ru](mailto:mika.less@mail.ru)

**Yulia V. Sorokina**, Cand.Sci.(Economics), Associate Professor of the Management and Business Technologies Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [ysorokina@donstu.ru](mailto:ysorokina@donstu.ru)

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

***All authors have read and approved the final manuscript.***

# ПЕРВАЯ НАУЧНАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЕЖНОГО НАУЧНОГО СООБЩЕСТВА ДГТУ «ИНТЕГРАЦИЯ: ГОСУДАРСТВО. НАУКА. БИЗНЕС»



УДК 622.330

## Корреляционный анализ факторов формирования конкурентных преимуществ туристических территорий новых субъектов Российской Федерации

И.С. Сифурова, Ю.В. Сорокина

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

### Аннотация

Исследуется формирование конкурентных туристских преимуществ территорий в условиях роста внутреннего туризма. Обосновывается необходимость интеграции новых регионов Российской Федерации в национальное туристское пространство и разработки их брендов. На основе данных по Краснодарскому краю проведён корреляционно-регрессионный анализ влияния сервиса, инфраструктуры, транспортной доступности и разнообразия достопримечательностей на рейтинг туристской привлекательности. Выявлена ведущая роль качества сервиса и инфраструктуры при относительно меньшем влиянии ресурсного разнообразия. Показана связь инвестиций, развития инфраструктуры и бренда с ростом турпотока. Предложен подход к формированию бренда и практические рекомендации для новых территорий.

**Ключевые слова:** внутренний туризм, туристская привлекательность, государственная программа, региональные бренды, корреляционный анализ, коэффициент корреляции Пирсона, корреляционно-регрессионный анализ

**Для цитирования.** Сифурова И.С., Сорокина Ю.В. Корреляционный анализ факторов формирования конкурентных преимуществ туристических территорий новых субъектов Российской Федерации. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(6):133–138.

## Correlation Analysis of the Factors Forming Competitive Advantages of Tourist Territories in the New Constituent Subjects of the Russian Federation

Iolanta S. Sifurova, Yulia V. Sorokina

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

### Abstract

The article studies the development of competitive tourist advantages of the territories in the context of domestic tourism growth. The need to integrate the new regions of the Russian Federation into the national tourism space and develop their branding was substantiated. Based on the Krasnodar Region data, a correlation and regression analysis was conducted to find out the impact of services, infrastructure, transport accessibility and diversity of sightseeings on tourist attractiveness ranking. The quality of services and infrastructure was found to have a leading role, whereas resource diversity proved to have a relatively less impact. The relationship between the investment, development of infrastructure and branding and the increase of tourist flow was demonstrated. The approach to branding development and practical recommendations for new regions were proposed.

**Keywords:** domestic tourism, tourist attractiveness, state program, regional brands, correlation analysis, Pearson correlation coefficient, correlation and regression analysis

**For Citation.** Sifurova IS, Sorokina YuV. Correlation Analysis of the Factors Forming Competitive Advantages of Tourist Territories in the New Constituent Subjects of the Russian Federation. *Young Researcher of Don*. 2025;10(6):133–138.

**Введение.** В условиях современных социально-экономических вызовов особое значение приобретает развитие внутреннего туризма Российской Федерации. Важность данной задачи подчеркивают государственная программа «Развитие туризма» (постановление от 24.12.2021) и «Стратегия развития туризма в России до 2035 года» (распоряжение от 20.09.2019), в которых приоритетами обозначены формирование туристских территорий, развитие инфраструктуры и продвижение региональных брендов [1, 2].

После вхождения в состав Российской Федерации в сентябре 2022 года Донецкой и Луганской народных республик, а также Запорожской и Херсонской областей сформировалась объективная необходимость их интеграции в единое туристское пространство страны. В официальных выступлениях неоднократно подчеркивался высокий потенциал этих новых субъектов Федерации для социально-экономического развития и необходимость его эффективного использования [3].

Несмотря на наличие значительных природных, историко-культурных и рекреационных ресурсов, новые территории в настоящий момент не обладают достаточной туристской привлекательностью. Одним из ключевых барьеров является отсутствие сформированного и широко узнаваемого бренда региона, который обеспечивал бы целостный образ туристской территории и способствовал бы ее продвижению на внутреннем рынке. В связи с этим особую актуальность приобретает исследование и разработка комплекса мер по формированию конкурентных туристских преимуществ, включающих брендинг территорий, развитие инфраструктуры, повышение качества туристских услуг и совершенствование информационного сопровождения.

Дополнительным обоснованием актуальности темы выступают устойчивый рост внутреннего туризма, необходимость конкурентного развития новых регионов Российской Федерации, ориентация на экономический рост и устойчивое развитие, а также возрастающая значимость научных исследований в области туристской экономики и регионального развития.

Цель данного исследования — с использованием методов корреляционного анализа выявить и проанализировать основные факторы, влияющие на формирование конкурентных преимуществ туристических территорий. Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- собрать и систематизировать количественные и качественные данные, характеризующие туристические территории;
- провести статистический анализ для выявления корреляционных взаимосвязей между различными факторами и показателями конкурентоспособности;
- на основе полученных эмпирических результатов оценить значимость отдельных факторов и их вклад в формирование конкурентных преимуществ туристических территорий;
- разработать практические рекомендации по повышению конкурентоспособности туристических территорий новых субъектов Российской Федерации.

Научная новизна исследования заключается в проведении комплексного корреляционного анализа факторов, влияющих на формирование конкурентных преимуществ туристических территорий новых субъектов Российской Федерации. Такой подход позволяет выявить специфические зависимости между социально-экономическими, инфраструктурными и институциональными характеристиками и уровнем туристской конкурентоспособности, а также предложить практико-ориентированные рекомендации по их развитию и эффективному позиционированию на рынке внутреннего туризма.

**Основная часть.** Корреляционно-регрессионный анализ (КРА) — это комплекс статистических методов, предназначенных для изучения взаимосвязей между двумя или более переменными. В его структуре традиционно выделяют два основных направления:

- корреляционный анализ, который оценивает тесноту и направление связи между переменными, не устанавливая при этом причинно-следственные отношения;
- регрессионный анализ, направленный на построение математической модели, описывающей зависимость одной переменной (зависимой) от одной или нескольких других переменных (независимых факторов), что позволяет осуществлять прогнозирование значений зависимой переменной на основе известных значений факторов.

Для анализа влияния различных показателей на рейтинг туристской привлекательности территории проведём корреляционный анализ, позволяющий оценить степень взаимосвязи между рассматриваемыми параметрами. В качестве примера рассмотрим данные по Краснодарскому краю как одному из наиболее развитых туристских регионов Российской Федерации. Корреляционный анализ выполним с использованием коэффициента корреляции Пирсона.

Коэффициент корреляции Пирсона  $r$  — это безразмерный индекс в интервале от  $-1$  до  $1$ , который отражает степень линейной зависимости между двумя множествами данными. Если  $r > 0$ , то связь между показателями прямая, если  $r < 0$  — обратная связь, если  $r = 0$ , то линейной связи нет. Формула представляет собой следующее равенство:

$$r = \frac{(n \sum xy - \sum x \sum y)}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2) * (n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}, \quad (1)$$

где  $x$  и  $y$  — две сравниваемые переменные;  $n$  — количество точек данных;  $\sum xy$  — сумма произведения парных оценок ( $x$  и  $y$ );  $\sum x^2$  и  $\sum y^2$  — суммы квадратов для каждой переменной.

Рассмотрим данные в туристской индустрии Краснодарского края за десять лет (таблица 1).

Таблица 1

Данные параметров для проведения корреляционного анализа [4–14]

Год	Рейтинг туристской привлекательности территории (где 10 – наиболее высокая оценка)	Удовлетворенность сервисом в процентах	Удовлетворенность разнообразием культурных и природных достопримечательностей в процентах	Удовлетворенность инфраструктурой в процентах	Удовлетворенность транспортной связкой в процентах	Туристский поток (тыс. чел.)	Инвестиции в туризм (тыс. руб.)	Количество турфирм	Количество коллективных средств размещения
2015	9	65	70	50	54	14900	11000	386	2 922
2016	9	68	70	55	55	15800	3000	518	3 106
2017	9	65	75	55	60	16000	28000	537	4 641
2018	9	70	77	59	65	16800	18600	595	5 883
2019	8	62	79	50	55	17000	2809	584	5 759
2020	8	60	80	50	55	12000	5500	515	5 124
2021	10	75	83	55	63	16000	124000	552	5 404
2022	10	83	83	60	70	22914	290000	489	5 160
2023	10	80	85	63	75	18072	453700	473	5 392
2024	10	85	89	68	78	20120	700000	444	5 361

Далее воспользуемся коэффициентом корреляции Пирсона. Целью анализа было выявить степень влияния на туристскую привлекательность территории таких параметров как сервис, разнообразие культурных и природных достопримечательностей, инфраструктура и транспортная связь. Рассмотрим результаты расчета корреляции параметров по формуле Пирсона (таблица 2).

Таблица 2

Результаты расчета корреляции параметров по формуле Пирсона

Коэффициент корреляции	Взаимосвязь рейтинга туристской привлекательности территории и удовлетворенности сервисом	Взаимосвязь рейтинга туристской привлекательности территории и удовлетворенности разнообразием культурных и природных достопримечательностей	Взаимосвязь рейтинга туристской привлекательности территории и удовлетворенности инфраструктурой	Взаимосвязь рейтинга туристской привлекательности территории и удовлетворенности транспортной связкой
Коэффициент Пирсона	0,919649689	0,514338637	0,771753013	0,796323737

Наиболее тесная взаимосвязь прослеживается между рейтингом туристской привлекательности и удовлетворенностью сервисом (рис. 1). Согласно результатам проведённого корреляционного анализа, для туристов также существенное значение имеет удовлетворенность инфраструктурой и транспортной связкой при формировании привлекательного образа территории (рис. 2). В то же время разнообразие культурных и природных достопримечательностей оказывает относительно слабое влияние на восприятие региона туристами.



Рис. 1. Взаимосвязь рейтинга туристской привлекательности территории и удовлетворенности сервисом

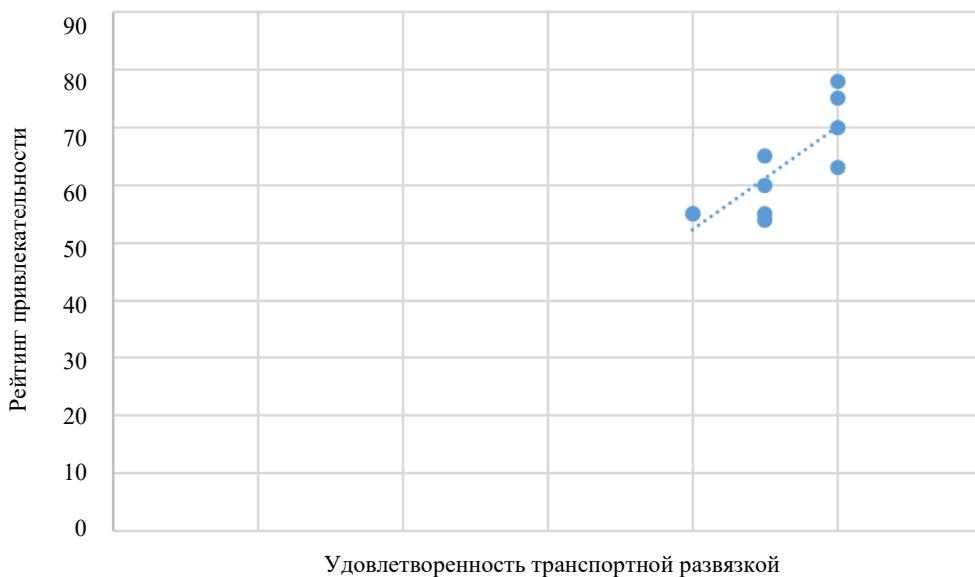


Рис. 2. Взаимосвязь рейтинга туристской привлекательности территории и удовлетворённости транспортной развязкой

Из полученных результатов следует, что практически любую территорию возможно развить до уровня туристически привлекательной вне зависимости от наличия на ней исходного набора природных и культурных достопримечательностей. Этому в значительной степени могут способствовать целевые инвестиции в туризм, повышение качества сервиса, а также комплексные улучшения качества жизни на данной территории, включая развитие инфраструктуры и транспортной развязки.

Анализ эмпирических данных показывает, что при выборе места отдыха туристы в большинстве случаев ориентируются на комфорт и удобство пребывания. Без существенного повышения уровня сервиса, развития инфраструктуры и транспортной связности новых территорий невозможно обеспечить привлечение такого объёма туристов, который потенциально может быть ими принят. Иными словами, их туристский потенциал остаётся недопользованным.

На основе выявленных закономерностей можно сделать вывод о тесной связи между масштабами инвестиций в туризм и уровнем развития туристской инфраструктуры региона — турфирм и коллективных средств размещения. Указанное развитие в целом положительно отражается на туристском потоке, который демонстрирует тенденцию к росту по годам, за исключением 2020–2021 годов, пришедшихся на пик пандемии COVID-19.

Позитивным фактором является то, что на рассматриваемых территориях реализуются различные меры по их развитию, в том числе по стимулированию туристской деятельности. Для того чтобы жители России в большей степени обратили внимание на происходящие изменения и в целом на данные территории, необходимо целенаправленно разрабатывать и продвигать их бренд.

Бренд Краснодарского края формировался на протяжении длительного времени, однако впервые был публично представлен в мае 2018 года на Петербургском международном экономическом форуме (ПМЭФ) [15]. Он сумел привлечь новых инвесторов и вызвать интерес у потенциальных туристов, но не смог в полной мере реализовать свой потенциал в условиях пандемии. В сложившейся ситуации потребовалась актуализация коммуникационной стратегии, и в 2021 году на 27-й международной выставке «Отдых Leisure», посвящённой внутреннему, въездному и выездному туризму, был презентован обновлённый бренд курортов Краснодарского края. В основе его айдентики — идея круглогодичного отдыха и высокий потенциал для деловых коммуникаций [16].

По всей видимости, новый бренд региона оказал положительное влияние на его привлекательность, поскольку в период с 2021 года наблюдается рост туристского потока, объёмов инвестиций в туризм и развитие туристской инфраструктуры.

Современные подходы к брендингу территорий предполагают реализацию ряда последовательных этапов: исследование и анализ уникальных характеристик региона, определение миссии и ценностей бренда, позиционирование, разработку бренд-платформы и фирменного стиля, формирование коммуникационной стратегии, а также внедрение и оценку эффективности. Однако данные этапы носят во многом универсальный характер и в недостаточной степени учитывают специфику новых территорий.

Авторами в рамках данной работы предложен подход к формированию конкурентных туристских преимуществ новых территорий Российской Федерации (рис. 3).



Рис. 3. Формирование конкурентных туристских преимущественных территорий Российской Федерации

Таким образом, системное формирование бренда новых территорий Российской Федерации на основе их уникальных ресурсов и продуманного стратегического позиционирования позволит повысить их конкурентоспособность на внутреннем туристском рынке, укрепить экономическую базу и будет способствовать интеграции в общенациональное пространство.

**Заключение.** Проведённое исследование позволило более глубоко понять факторы, определяющие туристскую привлекательность региона. Привлечение инвестиций в сферу туризма и развитие инфраструктуры, в том числе транспортной, создают комфортные условия для отдыха, что является одним из главных критериев выбора направления для потенциальных туристов. Данные выводы приобретают особую актуальность для территорий, ещё не успевших закрепиться в массовом сознании россиян как туристически привлекательные, — Херсонской и Запорожской областей, Донецкой и Луганской народных республик.

При этом необходимо учитывать, что даже значительные объёмы финансовых вложений без продуманной и адекватно выстроенной стратегии продвижения бренда региона могут не привести к ожидаемым результатам. Важно целенаправленно популяризировать туристские ресурсы и возможности отдыха на новых территориях Российской Федерации, обеспечивая согласованность инфраструктурных преобразований и коммуникационной политики. Сильный, узнаваемый бренд региона в сочетании с улучшением качества сервиса и внедрением инноваций способен существенно повысить известность и привлекательность территорий.

#### Список литературы

1. *О государственной программе «Развитие туризма»*. Постановление Правительства РФ № 2460 от 24.12.2021 года. URL: <https://docs.cntd.ru/document/727709328> (дата обращения: 01.11.2025).
2. *Стратегия развития туризма в России до 2035 года*. Распоряжение Правительства РФ № 1964-р от 20.09.2019 года. URL: <https://docs.cntd.ru/document/561260503> (дата обращения: 01.11.2025).
3. *Совещание по вопросам социально-экономического развития новых субъектов РФ*. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/77329> (дата обращения: 01.11.2025).
4. *Федеральная служба государственной статистики*. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/turizm> (дата обращения: 01.11.2025).
5. *Travel.ru. Сочи, Анапа и Ялта возглавили топ-10 самых популярных курортов России 2015 года*. URL: <https://www.travel.ru/news/2015/12/08/251229.html> (дата обращения: 01.11.2025).
6. *ТурСтат. Статистика по регионам — Самые популярные туристические регионы России в 2016 году (Внутренний туризм в России в 2016 году)*. URL: <http://turstat.com/travelrussia2016> (дата обращения: 01.11.2025).
7. *ТурСтат. Самые Туристические Регионы России 2017 Года*. URL: <http://turstat.com/travelrussia2017> (дата обращения: 01.11.2025).
8. *ТурСтат. Регионы России с Высоким Ростом Туризма 2018*. URL: <http://turstat.com/russiatourism2018> (дата обращения: 01.11.2025).
9. *ТурСтат. Самые Посещаемые Регионы России 2019*. URL: <http://turstat.com/toptravelrussiacity2019> (дата обращения: 01.11.2025).

10. *ТурСтат. Топ-5 Направлений Отдыха Туристов Лето-2020.* URL: <http://turstat.com/topresortssummer2020> (дата обращения: 01.11.2025).
11. *ТурСтат. Лучшие Курорты России Летом 2021.* URL: <http://turstat.com/toprussianresortssummer2021> (дата обращения: 01.11.2025).
12. *Ассоциация туроператоров. АТОР подвела предварительные итоги туристического 2022 года.* URL: <https://www.atorus.ru/node/50839> (дата обращения: 01.11.2025).
13. *Журнал «Отдых в России». Национальный туристический рейтинг – 2023.* URL: <https://rustur.ru/nacionalnyj-turisticheskij-rejting-2023> (дата обращения: 01.11.2025).
14. *Журнал «Отдых в России». Национальный туристический рейтинг (Итоги 2024 года).* URL: <https://rustur.ru/nacionalnyj-turisticheskij-rejting-itogi-2024-goda> (дата обращения: 01.11.2025).
15. *Блокнот Краснодар.* URL: <https://bloknot-krasnodar.ru/news/brend-krasnodarskogo-kraya-prezentovali-na-forume--976599> (дата обращения: 01.11.2025).
16. *Электронный журнал «Эксперт Юг».* URL: <https://expertsouth.ru/news/yuzhnaya-yarkaya-bogataya-kuban-dlya-krasnodarskikh-vlastey-sozdali-brend> (дата обращения: 01.11.2025).

***Об авторах:***

**Иоланта Сергеевна Сифурова**, студент кафедры «Менеджмент и бизнес технологии» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [iolantasifurova481@gmail.com](mailto:iolantasifurova481@gmail.com)

**Юлия Витальевна Сорокина**, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Менеджмент и бизнес технологии» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [ysorokina@donstu.ru](mailto:ysorokina@donstu.ru)

***Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.***

***Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.***

***About the Authors:***

**Iolanta S. Sifurova**, Student of the Management and Business Technologies Department, Don State Technical University (1, Gagarin Square, Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [iolantasifurova481@gmail.com](mailto:iolantasifurova481@gmail.com)

**Yulia V. Sorokina**, Cand.Sci.(Economics), Associate Professor of the Management and Business Technologies Department, Don State Technical University (1, Gagarin Square, Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [ysorokina@donstu.ru](mailto:ysorokina@donstu.ru)

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

***All authors have read and approved the final manuscript.***

# ПЕРВАЯ НАУЧНАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЕЖНОГО НАУЧНОГО СООБЩЕСТВА ДГТУ «ИНТЕГРАЦИЯ: ГОСУДАРСТВО. НАУКА. БИЗНЕС»



УДК 336.763.3

## Роль «зеленых» облигаций в инвестиционном портфеле: анализ развития рынка устойчивого финансирования в России

М.М. Енгибарян, С.А. Гавриленко

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

### Аннотация

Статья посвящена анализу развития рынка «зелёных» облигаций в России и оценке их роли в формировании устойчивой финансовой системы. Рассмотрены теоретические основы данного инструмента, динамика эмиссий, структура эмитентов и отраслевой состав, а также ключевые проблемы и институциональные барьеры, сдерживающие развитие данного сегмента. Проведен сравнительный анализ с международной практикой. Исследование выявило значительный инвестиционный потенциал «зелёных» облигаций при условии совершенствования нормативно-правовой базы, повышения уровня прозрачности и расширения круга участников со стороны инвесторов. Результаты работы могут быть использованы при разработке стратегий устойчивого финансирования, формировании инвестиционных портфелей и совершенствовании государственной политики в сфере «зелёных» инвестиций.

**Ключевые слова:** зелёные облигации, устойчивое финансирование, инвестиции, Россия, ESG, финансовый рынок, устойчивое развитие

**Для цитирования.** Енгибарян М.М., Гавриленко С.А. Роль «зеленых» облигаций в инвестиционном портфеле: анализ развития рынка устойчивого финансирования в России. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(6):139–145.

## The Role of “Green” Bonds in the Investment Portfolio: Analysis of Sustainable Finance Market Development in Russia

Margarita M. Yengibaryan, Sofia A. Gavrilenko

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

### Abstract

The article analyses the development of “green” bond market in Russia and assesses the role of green bonds in fostering a sustainable financial system. It studies the theoretical basis of this instrument, the dynamics of bond issues, the structure of emitters and their composition with respect to affiliation with the industry, as well as the key challenges and institutional barriers hindering the development of this segment of the market. A comparative analysis of the international practices has been conducted. The study has revealed a significant investment potential of “green” bonds on condition that regulatory framework is improvement, transparency is enhanced and the range of participants from the side of investors is expanded. The results of the research can be used in development of sustainable financing strategies, formation of investment portfolios, enhancement of the state policy on “green” investments.

**Keywords:** “green” bonds, sustainable financing, investments, Russia, ESG, financial market, sustainable development

**For Citation.** Yengibaryan MM, Gavrilenko SA. The Role of “Green” Bonds in the Investment Portfolio: Analysis of Sustainable Finance Market Development in Russia. *Young Researcher of Don*. 2025;10(6):139–145.

**Введение.** Современная мировая экономика переживает глубокие структурные изменения, связанные с переходом к модели устойчивого развития, ориентированной на достижение баланса между экономическим ростом, социальной ответственностью и сохранением окружающей среды. В этих условиях финансовые рынки выступают важным инструментом реализации экологических инициатив и обеспечения устойчивости экономических систем. Одним из ключевых направлений трансформации финансовой сферы становится развитие механизмов «зелёного» финансирования, предполагающих привлечение капитала для проектов, способствующих снижению негативного воздействия на природу и рациональному использованию ресурсов.

Особое место в системе устойчивых финансов занимают «зелёные» облигации — долговые ценные бумаги, эмитируемые для финансирования экологически значимых проектов. Средства, полученные от их размещения, как правило, направляются на развитие возобновляемых источников энергии, повышение энергоэффективности, снижение выбросов углерода, внедрение экологически чистых технологий и восстановление природных экосистем. В международной практике рынок «зелёных» облигаций демонстрирует устойчивый рост: по данным Climate Bonds Initiative, совокупный объём эмиссий таких инструментов в мире в 2024 году превысил 3 трлн долларов США.

Для России развитие устойчивого финансирования также приобретает стратегическое значение. Это отражено в Таксономии зелёных проектов (утверждённой Минфином РФ и Банком России), национальных стратегиях в области климата и энергетики, а также в инициативах ВЭБ.РФ по формированию инфраструктуры «зелёного» рынка. Тем не менее, доля соответствующих инструментов в общем объёме обращающихся ценных бумаг остаётся крайне низкой — менее 1 % совокупного рынка облигаций. Подобная диспропорция свидетельствует о наличии значительного потенциала роста при одновременном существовании институциональных и экономических барьеров.

Научная проблема заключается в том, что при высокой декларируемой значимости устойчивого финансирования механизмы интеграции «зелёных» облигаций в инвестиционную практику российских эмитентов и инвесторов пока развиты недостаточно. В отечественной экономической науке и практике финансового анализа в ограниченной степени систематизированы подходы к оценке инвестиционной привлекательности «зелёных» облигаций, их доходности, уровня рисков и влияния на структуру инвестиционных портфелей. Отдельные исследования посвящены правовым аспектам или экологической эффективности, однако комплексный финансово-инвестиционный анализ рынка пока остаётся фрагментарным.

Решение обозначенной проблемы обладает высокой теоретической и практической значимостью. В теоретическом плане исследование способствует уточнению содержания категории «устойчивые инвестиции» в контексте российской финансовой системы и позволяет обосновать место «зелёных» облигаций в структуре национального инвестиционного рынка. В прикладном аспекте результаты анализа могут использоваться для совершенствования механизмов регулирования рынка ценных бумаг, разработки программ государственной поддержки устойчивых проектов, а также для формирования эффективных инвестиционных стратегий институциональных и частных инвесторов.

Цель статьи заключается в анализе текущего состояния и динамики развития рынка «зелёных» облигаций в России, определении их роли и инвестиционного потенциала в условиях перехода к устойчивой модели экономического роста, а также в выявлении основных тенденций, ограничений и перспектив данного сегмента финансового рынка.

Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи:

1. Раскрыть сущность и ключевые характеристики «зелёных» облигаций как инструмента устойчивого финансирования.
2. Проанализировать количественные и качественные показатели развития российского рынка «зелёных» облигаций.
3. Сравнить особенности «зелёных» и традиционных облигаций с точки зрения доходности и инвестиционной привлекательности.
4. Выявить проблемы, препятствующие активному развитию рассматриваемого сегмента.
5. Сформулировать рекомендации, направленные на стимулирование инвестиций в устойчивые финансовые инструменты.

Методы исследования включают аналитический, сравнительный и статистический анализ, структурно-динамический подход, а также элементы контент-анализа нормативных и аналитических документов. Эмпирическая база исследования представлена данными Банка России, ВЭБ.РФ, Московской биржи и международных организаций, специализирующихся на устойчивом финансировании.

Предварительные результаты анализа показывают, что рынок «зелёных» облигаций в России находится на этапе становления, но демонстрирует положительную динамику и расширение отраслевой структуры эмитентов. Возрастающий интерес инвесторов к устойчивым инструментам подтверждает наличие предпосылок для дальнейшего расширения данного сегмента. Научная новизна исследования проявляется в уточнении роли «зелёных» облигаций в инвестиционной системе России и в формулировании практических рекомендаций по повышению их инвестиционной привлекательности [1].

Таким образом, представленное исследование направлено на углубление теоретико-методологических основ устойчивого финансирования и развитие научных представлений о механизмах интеграции экологически ориентированных инструментов в национальную финансовую систему. Полученные результаты могут быть использованы при разработке стратегий развития рынка капитала, формировании портфелей институциональных инвесторов и совершенствовании государственной политики в сфере «зелёных» инвестиций.

**Теоретические основы и методология исследования рынка «зелёных» облигаций.** В условиях глобальной экологизации экономики финансовые инструменты, ориентированные на поддержку устойчивого развития, становятся важным элементом инвестиционной инфраструктуры. К их числу относятся «зелёные» облигации, которые в научной литературе рассматриваются как особая форма долгового финансирования, обеспечивающая приток капитала в проекты с положительным экологическим эффектом. Сущность данного инструмента состоит в целевом использовании средств, полученных от размещения, исключительно на направления, соответствующие экологическим критериям, закреплённым в международных и национальных стандартах устойчивого финансирования.

Согласно определению International Capital Market Association (ICMA), зелёные облигации — это ценные бумаги, доход по которым связан с финансированием проектов, направленных на снижение выбросов углерода, повышение энергоэффективности, развитие возобновляемых источников энергии, предотвращение загрязнения и сохранение биоразнообразия. Аналогичный подход реализован и в российской Таксономии зелёных проектов, утверждённой Банком России и ВЭБ.РФ [2].

Объектом данного исследования является рынок «зелёных» облигаций Российской Федерации. Предметом — экономические и инвестиционные особенности его функционирования, определяющие развитие в контексте устойчивого финансирования. Исследование опирается на анализ эмиссий «зелёных» облигаций российских эмитентов за период 2020–2024 годов, а также на сопоставление отечественных показателей с международными тенденциями. Указанный временной интервал выбран ввиду активного формирования национальной нормативной базы и появления первых практических примеров реализации «зелёных» финансовых инструментов.

В работе применены общенаучные и специальные методы экономического анализа:

- структурно-динамический анализ, позволяющий выявить изменение объёмов и структуры эмиссий «зелёных» облигаций по годам и отраслям;
- сравнительный анализ, направленный на сопоставление российских показателей с международным опытом (Китай, ЕС, США);
- контент-анализ нормативных документов — для определения институциональных основ формирования рынка;
- метод аналитического обобщения — для выявления ключевых тенденций и проблем развития.

Использование указанных методов обеспечило комплексную оценку состояния рынка, позволило определить факторы роста и сдерживания, а также очертить перспективы интеграции «зелёных» облигаций в структуру инвестиционных стратегий.

Информационная база исследования включает данные Банка России, Московской биржи, ВЭБ.РФ, Climate Bonds Initiative, а также отчёты международных организаций (OECD, UN Environment Programme, ICMA). Дополнительно проанализированы аналитические обзоры рейтинговых агентств и материалы научных публикаций в области устойчивого финансирования.

На первом этапе проведена систематизация теоретических подходов к определению понятия «зелёные» облигации и анализ существующих классификаций по целям финансирования. Второй этап включал количественный анализ рынка — динамику объёма эмиссий, распределение по отраслям и эмитентам, структуру инвесторов. Третий этап заключался в аналитическом сравнении доходности и рисков «зелёных» и традиционных облигаций, а также в оценке инвестиционной привлекательности рассматриваемых инструментов с позиции устойчивого развития.

Выбор указанных методов обусловлен необходимостью обеспечить научную обоснованность выводов и воспроизводимость результатов. Комплексный подход позволил объединить статистический анализ с институциональной и инвестиционной интерпретацией, что повышает объективность полученных выводов.

Анализ эмиссий показал, что в России рынок «зелёных» облигаций начал формироваться после 2018 года, когда ВЭБ.РФ разместил первый национальный выпуск, сертифицированный по международным стандартам. Наиболее активными эмитентами являются финансовые организации и компании энергетического сектора — Сбербанк, РЖД, Россельхозбанк, «Совкомбанк» и др. Основные направления использования привлечённых средств включают повышение энергоэффективности, строительство инфраструктуры с низким уровнем выбросов и развитие возобновляемых источников энергии [3].

Несмотря на положительную динамику, российский рынок остаётся небольшим по сравнению с мировым: его объём составляет менее 1 % совокупных эмиссий облигаций. Среди ключевых ограничений можно выделить недостаточную осведомлённость инвесторов, дефицит прозрачных и единообразных критерии сертификации, а также ограниченное число проектов, отвечающих требованиям «зелёных» стандартов.

Таким образом, теоретико-методологическая база исследования позволяет рассматривать «зелёные» облигации как перспективный элемент не только экологической, но и инвестиционной политики, требующий дальнейшего развития инфраструктуры и усиления институциональной поддержки.

**Анализ состояния и тенденций развития рынка «зелёных» облигаций в России.** Современные тенденции мировой финансовой системы демонстрируют смещение акцентов в сторону устойчивого развития и повышения ответственности бизнеса перед обществом. Одним из ключевых инструментов реализации данной концепции выступают «зелёные» облигации — долговые ценные бумаги, предназначенные для привлечения инвестиций в проекты с экологической направленностью. Для России формирование рынка таких инструментов является относительно новым и одновременно перспективным процессом, способным сочетать цели экономического роста и обеспечения экологической безопасности.

Первые шаги по формированию национального рынка «зелёных» финансовых инструментов были сделаны в 2018 году, когда ВЭБ.РФ выступил эмитентом первого в стране выпуска «зелёных» облигаций. С этого момента началось поэтапное становление нормативно-правовой базы, включающее разработку Таксономии зелёных проектов (2021 г.), а также принятие методических рекомендаций Банка России по раскрытию ESG-информации эмитентами.

По данным Банка России, к концу 2024 года совокупный объём размещений «зелёных» облигаций достиг 250 млрд рублей, тогда как в 2020 году данный показатель составлял около 20 млрд рублей. Таким образом, за четыре года наблюдается более чем десятикратный рост, что свидетельствует о высоких темпах становления сегмента и наращивании интереса со стороны инвесторов. Однако в сопоставлении с совокупным объёмом корпоративных облигаций (порядка 30 трлн рублей) доля «зелёных» инструментов остаётся незначительной — менее 1 % [4].

Указанная пропорция подтверждает, что российский рынок устойчивого финансирования находится на стадии формирования инфраструктуры, тогда как значительная часть институциональных и частных инвесторов занимает выжидательную позицию.

По отраслевой структуре крупнейшая доля эмиссий приходится на энергетику и транспорт — около 60 % совокупного объёма рынка. Крупные государственные корпорации («Российские железные дороги», «Росатом», «Роснефть», «Совкомбанк») активно размещают «зелёные» облигации для финансирования проектов по модернизации инфраструктуры, повышению энергоэффективности и развитию низкоуглеродного транспорта.

Второе место занимает сектор жилищно-коммунального хозяйства и строительства — около 25 %. Привлечённые средства направляются на модернизацию систем теплоснабжения, внедрение энергосберегающих технологий, установку интеллектуальных счётчиков и развитие концепции «умных» городов. Оставшиеся 15 % распределяются между сельским хозяйством, переработкой отходов и управлением водными ресурсами. Этот сегмент представлен преимущественно региональными проектами, реализуемыми при поддержке ВЭБ.РФ и субъектов РФ.

Значимым аспектом выступает региональная структура рынка. Наибольшая концентрация эмитентов наблюдается в Москве и Московской области (около 65 % всех размещений), что обусловлено высокой финансовой ёмкостью региона и присутствием крупных корпораций. Далее следуют Санкт-Петербург, Свердловская и Новосибирская области, Республика Татарстан. В большинстве остальных регионов России рынок «зелёных» финанс пока отсутствует либо представлен единичными инициативами, что подчёркивает необходимость территориальной диверсификации [4].

Для наглядной демонстрации количественных тенденций сводные данные динамики рынка «зелёных» облигаций в России за последние пять лет представлены в таблице 1.

Таблица 1  
**Сводные данные динамики рынка «зеленых» облигаций**

Год	Количество выпусков	Объём эмиссий, млрд руб.	Средняя доходность, %	Основные эмитенты
2020	3	20	6,5	ВЭБ.РФ, РЖД
2021	7	65	6,1	Сбербанк, Совкомбанк, РЖД
2022	9	115	6,3	Россельхозбанк, Норникель
2023	11	180	6,0	РЖД, Росатом, Совкомбанк
2024	13	250	5,8	ВЭБ.РФ, Сбербанк, Роснефть

Из данных видно, что в 2020–2024 годы количество выпусков увеличилось более чем в четыре раза, а объём эмиссий — более чем в двенадцать раз. Одновременно фиксируется умеренное снижение доходности с 6,5 до 5,8 %, что обусловлено сокращением премии за риск по мере укрепления доверия инвесторов и стабилизации макроэкономической ситуации.

Можно выделить три этапа развития рынка:

1. Формирование (2018–2020 гг.) — пилотные выпуски при поддержке государственных институтов развития.
2. Институционализация (2021–2022 гг.) — утверждение нормативной базы и выход на рынок корпоративных эмитентов.
3. Рост и диверсификация (2023–2024 гг.) — расширение отраслевого охвата, стабилизация ставок, усиление интереса со стороны банков и промышленных компаний.

В совокупности указанные процессы свидетельствуют о постепенном приближении российского рынка к системной модели, характерной для международной практики.

Для оценки потенциала российского сегмента принципиально важно сопоставить его динамику с мировыми показателями. По данным Climate Bonds Initiative (CBI), совокупный объём эмиссий «зелёных» облигаций в мире в 2024 году превысил 3 трлн долларов США, при этом ежегодный прирост составил около 15 %.

Лидерами по объёмам эмиссий являются:

- Китай — 1 трлн долл. (35 % мирового рынка);
- США — 600 млрд долл.;
- страны ЕС — около 750 млрд долл.;
- Япония и Канада — суммарно 150 млрд долл.

В России объём рынка составляет менее 0,1 % от мирового, однако темпы прироста за последние годы превышают показатели большинства развитых стран, что указывает на значительный потенциал дальнейшего расширения [1].

Международный опыт демонстрирует, что развитие «зелёных» финансов стимулируется посредством налоговых льгот, субсидирования процентных ставок, формирования рейтингов ESG-компаний и введения обязательной сертификации проектов. В России эти инструменты находятся на стадии активного внедрения и адаптации к национальной специфике.

Особое значение имеет интеграция российских стандартов с международными — в частности, с Принципами зелёных облигаций ICMA и Критериями CBI. Такая гармонизация способна повысить доверие иностранных инвесторов и расширить возможности отечественных эмитентов по привлечению зарубежного капитала для реализации экологических инициатив.

Несмотря на положительную динамику, развитие рынка «зелёных» облигаций в России сдерживается рядом ограничений:

1. Низкий уровень осведомлённости инвесторов — многие частные и институциональные участники не обладают достаточной информацией о специфике «зелёных» инструментов, их доходности и рисковом профиле.
2. Отсутствие единого, практически отработанного стандарта оценки экологической эффективности проектов. Несмотря на разработку национальной таксономии, практика её применения пока ограничена.
3. Низкая ликвидность вторичного рынка — вследствие узкого круга участников и ограниченного числа выпусков.
4. Недостаточное развитие верификационных институтов — значительная часть проектов не проходит независимую оценку соответствия международным критериям.
5. Региональная концентрация — доминирование выпусков в центральных регионах при слабой активности в иных субъектах Российской Федерации.

Преодоление указанных барьеров возможно через расширение государственной поддержки, совершенствование законодательной и нормативной базы, а также повышение прозрачности и качества раскрытия информации в отчётности эмитентов.

На современном этапе можно зафиксировать несколько устойчивых тенденций:

- рост числа эмитентов, среди которых всё более заметную роль начинают играть частные корпорации наряду с государственными структурами;
- расширение тематического спектра проектов — от энергоэффективности и низкоуглеродной генерации до переработки отходов и развития биоэкономики;
- усиление роли ESG-факторов в корпоративных стратегиях и инвестиционных решениях;
- развитие институциональной инфраструктуры: появление специализированных рейтингов, национальных реестров, а также платформ для торговли «зелёными» облигациями.

В долгосрочной перспективе траектория развития рынка будет определяться тремя ключевыми факторами:

- интеграцией с международными стандартами и участием России в глобальных климатических инициативах;
- формированием стимулов для бизнеса, включая налоговые льготы, субсидирование и приоритетный доступ к участию в государственных закупках;

– развитием частного инвестирования, что обеспечит приток долгосрочного капитала в «зелёные» проекты, в том числе на региональном уровне.

Таким образом, рынок «зелёных» облигаций в России, находящийся на начальной стадии становления, обладает значительным потенциалом трансформации финансовой системы в направлении устойчивости и экологической ответственности. Его дальнейшее развитие будет зависеть от согласованных действий государства, корпоративного сектора и финансовых институтов, ориентированных на формирование прозрачной и доверительной инвестиционной среды.

**Заключение.** Проведённое исследование позволило комплексно охарактеризовать текущее состояние и перспективы развития рынка «зелёных» облигаций в Российской Федерации. Анализ динамики эмиссий показал, что сегмент устойчивого финансирования демонстрирует стабильный рост как по количеству выпусков, так и по объёму привлечённых ресурсов. Вместе с тем выявлена значительная концентрация эмитентов и проектов в отдельных отраслях и регионах, что ограничивает масштабирование рынка и сдерживает вовлечение широкого круга частных инвесторов.

В работе подтверждена гипотеза о том, что «зелёные» облигации обладают потенциалом формирования инвестиционно привлекательного сегмента финансового рынка, однако траектория их развития определяется уровнем институциональной поддержки, степенью прозрачности процедур сертификации и масштабами распространения информации среди инвесторов. Сопоставление с международной практикой показывает, что российский рынок находится на ранней стадии формирования, но темпы роста эмиссий превышают показатели многих стран, что свидетельствует о высоком инвестиционном потенциале данного направления.

На основе проведённого анализа сформулированы следующие выводы:

1. «Зелёные» облигации становятся важнейшим инструментом интеграции ESG-факторов в инвестиционные стратегии, способствуя финансированию экологически значимых проектов и формированию основ устойчивой экономики.

2. Ключевыми ограничивающими факторами выступают недостаточная информированность инвесторов, ограниченное число сертифицированных проектов, низкая ликвидность вторичного рынка и выраженная региональная концентрация эмиссий.

3. Состояние и динамика российского рынка подчёркивают необходимость дальнейшего институционального укрепления, внедрения и адаптации международных стандартов, а также активного стимулирования участия частных инвесторов.

Практическая значимость проведённого исследования заключается в возможности использования его результатов для разработки рекомендаций по совершенствованию нормативной базы, повышению прозрачности рынка и формированию целевых программ поддержки «зелёных» финансовых инструментов.

Для последующих исследований представляется целесообразным:

– расширить временной и отраслевой охват анализа эмиссий, включая сегмент малого и среднего бизнеса;  
– изучить влияние «зелёных» облигаций на параметры доходности и рисков инвестиционных портфелей;  
– предложить и апробировать методы количественной оценки экологической эффективности проектов и её интеграции в инвестиционные стратегии.

Прогноз развития рынка «зелёных» облигаций в России предполагает постепенное увеличение числа эмитентов, наращивание объёмов выпусков, расширение участия региональных компаний и частных инвесторов, а также последовательную интеграцию российских стандартов с международными практиками. Реализация этих процессов позволит рынку «зелёных» облигаций занять устойчивую позицию в национальной финансовой системе, выступая драйвером экологически ориентированного экономического роста.

Таким образом, результаты исследования показывают, что «зелёные» облигации представляют собой перспективный финансовый инструмент, обладающий значительным потенциалом для стимулирования инвестиций в устойчивые проекты, повышения инвестиционной прозрачности и формирования модели долгосрочного устойчивого развития российского финансового рынка.

#### Список литературы

1. Аналитическое кредитное рейтинговое агентство (АКРА). Исследование: «Зелёные» финансы в России: текущее состояние и перспективы. URL: <https://www.acra-ratings.ru/research/2807/> (дата обращения: 20.11.2025).

2. ВЭБ.РФ. Методология зелёного финансирования. URL: <https://veb.ru/ustojchivoe-razvitiye/zeljonoe-finansirovaniye/metodologiya/> (дата обращения: 20.11.2025).

3. Центральный банк Российской Федерации (Банк России). Диагностическая записка: Устойчивое финансирование в России. URL: [https://www.cbr.ru/Content/Document/File/51270/diagnostic\\_note.pdf](https://www.cbr.ru/Content/Document/File/51270/diagnostic_note.pdf) (дата обращения: 20.11.2025).

4. Центральный банк Российской Федерации (Банк России). Ключевые направления развития финансового рынка на 2025 год. URL: [https://www.cbr.ru/Collection/Collection/File/55543/kra\\_20250411.pdf](https://www.cbr.ru/Collection/Collection/File/55543/kra_20250411.pdf) (дата обращения: 20.11.2025).

**Об авторах:**

**Маргарита Мартуниковна Енгибарян**, студент кафедры «Экономика и менеджмент» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [leemar2115@gmail.com](mailto:leemar2115@gmail.com)

**Софья Алексеевна Гавриленко**, старший преподаватель кафедры «Экономика и менеджмент», заместитель декана факультета «Инновационный бизнес и менеджмент» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [sofia77728@yandex.ru](mailto:sofia77728@yandex.ru)

**Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.**

**About the Authors:**

**Margarita M. Yengibaryan**, Student of the Economics and Management Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [leemar2115@gmail.com](mailto:leemar2115@gmail.com)

**Sofia A. Gavrilenko**, Senior Lecturer of the Economics and Management Department, Deputy Dean of the Faculty of Innovative Business and Management, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [sofia77728@yandex.ru](mailto:sofia77728@yandex.ru)

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

**All authors have read and approved the final manuscript.**

# ПЕРВАЯ НАУЧНАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЕЖНОГО НАУЧНОГО СООБЩЕСТВА ДГТУ «ИНТЕГРАЦИЯ: ГОСУДАРСТВО. НАУКА. БИЗНЕС»



УДК 632.08

## Мониторинг посевных площадей на основе автоматизированной картографической системы

**М.А. Янгулов, Е.А. Чайка, М.М. Жданова**

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

### Аннотация

Рассмотрено современное состояние агропромышленного комплекса, где для борьбы с сорной растительностью традиционно применяют равномерное внесение гербицидов, повышающее затраты и экологическую нагрузку. Поставлен вопрос разработки экономически эффективной автоматизированной системы мониторинга сорности на основе мультиспектральной съемки с БПЛА и нейросетевых алгоритмов. Предложен программно-аппаратный комплекс WeedMap с многоуровневой архитектурой, использующий микроконтроллеры ESP-32 CAM и нейросеть YOLOv8 для детекции сорняков и построения тепловых карт полей. Показана высокая экономическая эффективность и практическая значимость решения для точного земледелия и оптимизации применения средств защиты растений.

**Ключевые слова:** точное земледелие, мониторинг сорности, БПЛА, нейросетевые алгоритмы, дифференцированное внесение гербицидов, экономическая эффективность

**Для цитирования.** Янгулов М.А., Чайка Е.А., Жданова М.М. Мониторинг посевных площадей на основе автоматизированной картографической системы. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(6):146–151.

**Финансирование.** Работа проведена в рамках выполнения проекта «Математическое моделирование и алгоритмы моделирования роста растений на основе автоматизированной картографической системы» (FZNE2024-0006).

## Monitoring the Cultivated Lands Using an Automated Mapping System

**Maksim A. Yangulov, Evgeny A. Chaika, Marina M. Zhdanova**

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

### Abstract

The paper studies the state-of-the-art of the agro-industrial complex, where uniform herbicide application is traditionally used for weed control, which leads to the increase of environmental burden and costs. The paper raises the problem of developing a cost-efficient automated weed monitoring system based on multispectral UAV imaging and neural network algorithms application. For weed detection and heat mapping of the fields, a hardware and software system WeedMap with multi-tier architecture, which uses ESP-32 CAM microcontrollers and YOLOv8 neural network, was proposed. The high cost-efficiency and practical significance of this solution for precision agriculture and for optimization of crop protection product application were revealed.

**Keywords:** precision agriculture, weed monitoring, UAVs, neural network algorithms, differentiated herbicide application, economic efficiency

**For Citation.** Yangulov MA, Chaika EA, Zhdanova MM. Monitoring the Cultivated Lands Using an Automated Mapping System. *Young Researcher of Don*. 2025;10(6):146–151.

**Введение.** Современный агропромышленный комплекс сталкивается с необходимостью одновременного повышения эффективности производства, снижения экологической нагрузки и обеспечения устойчивого природо-пользования посевных площадей. Одним из ключевых аспектов этой задачи является борьба с сорной растительностью, которая традиционно осуществляется путем равномерного внесения гербицидов по всей площади поля. Такой подход не только увеличивает производственные затраты, но и наносит значительный ущерб окружающей

среде [1]. В этой связи все более актуальными становятся технологии точного земледелия, позволяющие дифференцированно применять средства защиты растений на основе данных мониторинга состояния посевов.

Значительный потенциал в области оперативного и детального картографирования засоренности демонстрируют беспилотные летательные аппараты (БПЛА), оснащенные мультиспектральными камерами [2, 3]. Современные исследования подтверждают, что интеграция данных аэрофотосъемки с алгоритмами глубокого обучения обеспечивает высокую точность выделения участков с сорной растительностью [4]. В настоящее время доминирующее положение в этой области занимают сверточные нейронные сети (CNN), однако все более перспективными становятся архитектуры Vision Transformers, обеспечивающие более полноценный учет глобального контекста изображения при сохранении вычислительной эффективности [2]. Для задач, требующих минимальной задержки обработки, дополнительно исследуются альтернативные подходы, основанные, в частности, на алгоритмах оптимизации [3].

Несмотря на значительное количество технологических решений, их коммерциализация и широкое внедрение сопровождаются рядом барьеров, выявленных при анализе экосистемы внедрения, таких как [5]. К ним относятся высокая стоимость оборудования, недостаточная адаптация технологий к реальным полевым условиям, а также настороженность фермеров в отношении устойчивости и долговечности компаний-разработчиков. Это подчеркивает необходимость создания не только отдельных алгоритмических модулей, но и комплексных систем, учитывающих экономические, эксплуатационные и организационные требования агробизнеса.

В условиях российского АПК разработка отечественных автоматизированных систем, интегрирующих лучшие мировые практики и адаптированных к местной специфике, приобретает особую значимость. Целью данной работы является разработка оптимизированной методики интеграции технологий мультиспектральной съемки с БПЛА и нейросетевых алгоритмов для создания автоматизированной картографической системы мониторинга засоренности посевов. На основе комплексного анализа современных методов [2–4] и оценки их экономической эффективности с учетом выявленных рыночных барьеров предлагается решение, ориентированное на повышение точности и оперативности принятия управленческих решений в растениеводстве [5]. Разработка интеллектуальной системы мониторинга, основанной на современных алгоритмах машинного обучения и анализа данных, позволит автоматизировать процесс сбора и обработки информации. Это обеспечит более оперативное и обоснованное принятие решений, что критически важно для успешного ведения сельскохозяйственного производства.

В качестве входных данных для анализа используется информация о состоянии полей, поступающая из различных источников, включая дронов, робототехнические комплексы технического зрения и результаты почвенных анализов. Гетерогенный характер поступающих сведений обуславливает необходимость разработки алгоритмов, способных обрабатывать и интегрировать разнородные массивы данных. Это включает работу как с числовыми и текстовыми данными, так и с изображениями, что требует применения методов обработки изображений и анализа больших данных. Данные, полученные в процессе мониторинга, могут содержать шумы и утраты фрагментов, что подтверждает необходимость создания устойчивых алгоритмов, способных эффективно функционировать в условиях неполных и неточных исходных данных.

**Основная часть.** Процесс мониторинга посевных площадей на основе автоматизированной картографической системы включает три функциональных уровня, которые одновременно соответствуют и физической реализации программно-аппаратного комплекса (ПАК) (рис. 1).

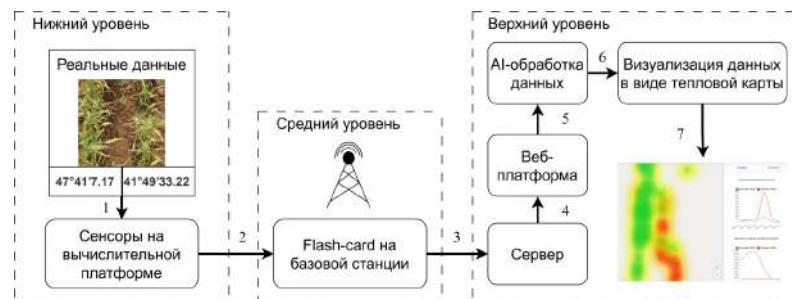


Рис. 1. Структурная схема мониторинга посевных площадей

Нижний уровень представляет собой аппаратную подсистему для сбора визуальных данных о состоянии посевных площадей с использованием фото- или видеофиксации с привязкой к географическим координатам местоположения от GNSS-приёмников в формате NMEA 0183. В качестве вычислительной платформы нижнего уровня может использоваться как микроконтроллер, так и более мощное устройство общего назначения [6]. Для сбора данных с нижнего уровня применяется система на базе одноплатного компьютера с операционной системой Linux, интегрированная в базовую станцию. Пакетная передача данных осуществляется по стеку протоколов TCP/IP по Wi-Fi (рис. 1, связь «2») в архитектуре клиент-сервер, где клиентом является устройство нижнего уровня, а сервером — базовая станция. Средний уровень реализации ПАК выполняет вспомогательную функцию расширения зоны сетевого покрытия и масштабирования сбора информации, однако в частных случаях может

быть опущен. Накопленные в базовой станции данные при наличии связи передаются на удаленный сервер (рис. 1, связь «3») верхнего уровня ПАК.

Верхний уровень характеризуется исключительно программной реализацией ПАК. Основным интерфейсом обработки и анализа данных, поступающих с сельскохозяйственных полей, является веб-сервис WeedMap (рис. 1, связь «4»). Платформа обеспечивает анализ изображений участков полей с географической привязкой на основе алгоритмов нейронной сети (рис. 1, связь «5»). Нейросеть YOLO автоматически распознает сорняки, культурные растения и зоны сниженного объема зеленой массы поля (рис. 1, связь «6»), после чего визуализирует статистические показатели в виде тепловой карты, которая фактически характеризует состояние сельскохозяйственного участка (рис. 1, связь «7»).

Система обеспечивает гибкое картографическое отображение состояния поля с детализацией до 5 м<sup>2</sup>. Пользователь может выбирать режимы визуализации, например, отображение только зон сорной растительности или только культурной, а также совместной отображение данных для получения более подробной картины. Интенсивность окрашивания для обоих типов зон на карте поля  $H$  рассчитывается по единой формуле<sup>8</sup>

$$H = \frac{N - N_{\min}}{N_{\max} - N_{\min}} \cdot 100\% \quad (1)$$

где  $N$  — количество сорняков на анализируемом изображении,  $N \in (0;1]$ , а  $N_{\min}$  —минимальное количество сорняков в выборке,  $N_{\max}$  — максимальное количество сорняков в выборке. Кроме этого, в алгоритмах учтены условия отсутствия цветового маркирования. Например, при  $H = 0$ , то есть при отсутствии классификации объектов на изображении по двум типам (сорняк / культура). На основе дискретных точечных данных формируется непрерывная карта поля с использованием метода пространственной интерполяции Кригинга, который обеспечивает оптимальную оценку значений в областях, не фиксируемых по различным причинам (рис. 2).

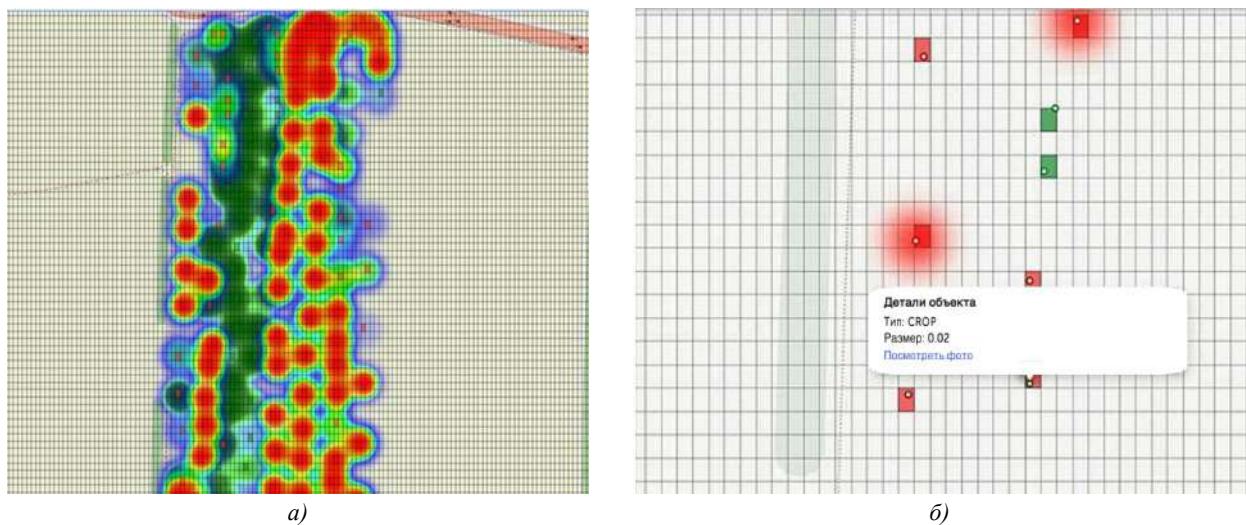


Рис. 2. Визуализация данных мониторинга посевной площади на карте:  
а — общий вид в системе картографирования, б — детализация для малых участков

Для каждого малого участка поля пользователь может просмотреть подробную информацию о сорности и урожайности посева. В картографической системе отображается информация о количестве обнаруженных объектов каждого типа на элементарном участке, а также есть возможность просмотреть реальные фото культур и сорняков в отмеченной зоне за указанный период (рис. 2 б). Это позволяет автоматизировано провести подробный анализ поля и выстроить стратегию внесения удобрений и гербицидов. Кроме этого, пользователю также доступна историческая статистика динамики роста сорняков и культурных растений во времени с помощью настраиваемых по периоду диаграмм. Таким образом, разработанное программное обеспечение для мониторинга посевных площадей «WeedMap» включает многоуровневую архитектуру бизнес-логики, в которую входят:

- клиентская часть – веб-браузер пользователя, где отображается весь интерфейс ПО;
- компонент для отображения интерактивной тепловой карты с маркерами фото;
- интерфейс для просмотра истории загрузок, календаря и статистических графиков;
- страница профиля пользователя с настройками аккаунта и управления полями;
- компонент для загрузки фотографий и ТХТ файлов с геоданными;
- сервис управления полями (создание, редактирование, удаление);
- сервис обработки загруженных файлов, валидации и сохранения метаданных;
- сервис нейронной сети YOLOv8 для детекции сорняков, культурных растений и т.д.;

– сервис для расчета статистических метрик и динамики изменений во времени.

В аппаратной части созданного ПАК, в отличие от известных систем технического зрения для сбора информации о состоянии полей, лежит микроконтроллер ESP-32 CAM [7, 8]. Стоимость такого решения на порядок ниже вычислительных устройств, основанных, например, на Nvidia Jetson и Raspberry Pi. Они обладают более высокой производительностью и обеспечивают высокую скорость обработки кадров при мониторинге полей, однако с экономической точки зрения являются менее эффективными (Таблица 1). Однако стоимость аппаратной части на основе микроконтроллеров не превышает 10 долларов, против более 150 долларов, затраченных на Nvidia Jetson.

Для каждого малого участка поля пользователь может просмотреть подробную информацию о сорности и урожайности посевов. В картографической системе отображается количество обнаруженных объектов каждого типа на элементарном участке, а также предоставляется возможность просмотреть реальные фотоматериалы культур и сорняков в отмеченной зоне за указанный период (рис. 2 б). Это обеспечивает автоматизированное проведение детального анализа состояния поля и позволяет выстроить оптимальную стратегию внесения удобрений и гербицидов. Кроме того, пользователю доступна историческая статистика динамики развития сорной и культурной растительности во времени с помощью настраиваемых по периоду диаграмм.

Таким образом, разработанное программное обеспечение для мониторинга посевных площадей «WeedMap» реализует многоуровневую архитектуру бизнес-логики, в состав которой входят:

- клиентская часть — веб-браузер пользователя, где отображается весь интерфейс программного обеспечения;
- компонент для отображения интерактивной тепловой карты с маркерами фотоматериалов;
- интерфейс для просмотра истории загрузок, календаря и статистических графиков;
- страница профиля пользователя с настройками аккаунта и управления полями;
- компонент для загрузки фотографий и TXT-файлов с геоданными;
- сервис управления полями (создание, редактирование, удаление);
- сервис обработки загруженных файлов, валидации и сохранения метаданных;
- сервис нейронной сети YOLOv8 для детекции сорняков, культурных растений и т.д.;
- сервис для расчета статистических метрик и анализа динамики изменений во времени.

В аппаратной части разработанного программно-аппаратного комплекса, в отличие от известных систем технического зрения для сбора информации о состоянии посевов, используется микроконтроллер ESP-32 CAM [7, 8]. Стоимость такого решения на порядок ниже вычислительных устройств, основанных, например, на Nvidia Jetson и Raspberry Pi. Последние обладают более высокой производительностью и обеспечивают большую скорость обработки кадров при мониторинге полей, однако с экономической точки зрения являются менее эффективными (таблица 1). При этом стоимость аппаратной части на основе микроконтроллера, как правило, не превышает 10 долларов, тогда как затраты на вычислительный модуль Nvidia Jetson составляют более 150 долларов.

Таблица 1  
**Экономический эффект от внедрения систем картографии для точного земледелия**

Вычислительный модуль	На основе ESP-32 CAM	На основе Jetson Xavier NX
Капитальные затраты на сборку 10 модулей, руб	57 650	1 275 000
Энергопотребление, Вт/сутки	50–100	500–1000
Окупаемость для посевной площади в 1000 га при условии, что на средства защиты растений тратится 836,4 руб/га [9]	Менее одного сезона	Более 30 сезонов

Расчет окупаемости решения выполнен исходя из того, что за счет сокращения перекрытий доз внесения средств защиты растений (СЗР) затраты на сезон уменьшаются примерно на 5 % [10]. Следует подчеркнуть, что данный расчет имеет ориентировочный характер и проведен без учета амортизационных отчислений, расходов на сервисное обслуживание каждого решения, а также без детального анализа структуры затрат на СЗР для каждого гектара посевной площади. Тем не менее качественная оценка экономической эффективности решений на основе микроконтроллеров приведена корректно и демонстрирует их целесообразность.

**Заключение.** Исследовательские и научно-технические работы в области цифровизации сельского хозяйства существенно трансформируют существующие подходы и методики агрономической практики. В представленной работе в рамках прикладного исследования показано, как внедрение методики мониторинга полей с применением БПЛА и обработкой полученных данных на основе нейросетевых алгоритмов способствует созданию цифровых

решений для дифференцированного внесения удобрений на базе картографического отображения участков сорности и всхожести. Также предложено автоматизировать контроль агротехнических мероприятий и оценку их результатов на основе качественных и количественных показателей состояния посевной площади.

Подобные программно-аппаратные комплексы не являются принципиально инновационными с точки зрения архитектуры и применяемых технологий, однако отсутствие их широкого распространения в значительной степени обусловлено высокой стоимостью аппаратных решений, а также дефицитом масштабных и репрезентативных наборов данных, необходимых для качественного анализа состояния посевов. В работе продемонстрирован подход к решению первой проблемы — использование энергоэффективных и экономичных устройств в качестве вычислительных платформ на основе микроконтроллера. Вторая задача, связанная с формированием и расширением наборов данных, будет предметом дальнейших исследований.

### Список литературы

1. Castellano G, De Marinis P, Vessio G. Weed Mapping in Multispectral Drone Imagery Using Lightweight Vision Transformers. *Neurocomputing*. 2023;562:126914. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2023.126914>
2. Joy J, Kelvin B, Howatt K, Aderholdt W, Khan M, Peters T, et al. Edge-deployable Segmentation and Prescription Mapping of Post-emergence Weeds in Sugar Beet Crops for UAV-based Precision Spraying. *Journal of Agriculture and Food Research*. 2025;24:102422. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2025.102422>
3. Wong C, Moghimi A. Stakeholder Mapping of Precision Weeding Commercialization Ecosystem in California. *Agricultural Systems*. 2025;222:104152. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2024.104152>
4. Chen C, Wang S, Wang X, Yu H, Dong R. Improved Fluid Search Optimization-based Real-time Weed Mapping. *Information Processing in Agriculture*. 2020;7(3):403-417. <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2019.10.002>
5. Sandoval-Pillajo L, García-Santillán I, Pusda-Chulde M, Giret A. Weed Detection Based on Deep Learning from UAV Imagery: A Review. *Smart Agricultural Technology*. 2025;12:101147. <https://doi.org/10.1016/j.atech.2025.101147>
6. Donskoy D, Gvindjiliya V, Ivliev E. TinyML Classification for Agriculture Objects with ESP32. *Digital*. 2025;5(4):48. <https://doi.org/10.3390/digital5040048>
7. Brunell D, Albanese A, d'Acunto D, Nardello M. Energy Neutral Machine Learning Based IoT Device for Pest Detection in Precision Agriculture. *IEEE Internet of Things Magazine*. 2019;2(4):10–13. <https://doi.org/10.1109/IOTM.0001.1900037>
8. Ivliev E, Demchenko V, Obukhov P. Automatic Monitoring of Smart Greenhouse Parameters and Detection of Plant Diseases by Neural Networks. In: *Proceedings of the Conference “Robotics. Machinery and Engineering Technology for Precision Agriculture”*. Vol.247. October 5, 2021. Shamtsyan M, Pasetti M, Beskopylny A. (Eds). Singapore: Springer. 2022. P.29-36. [https://doi.org/10.1007/978-981-16-3844-2\\_4](https://doi.org/10.1007/978-981-16-3844-2_4)
9. Доклад первого заместителя Главы администрации Мензелинского района по экономике и содействию предпринимательства. Мензелинский край. URL: <https://menzelinsk.ru/doc.php?id=1&ch=2> (дата обращения: 09.11.2025). *Report of the First Deputy Head of the Menzelinsky District Administration on Economics and Entrepreneurship Promotion. Menzelinsky Region.* (In Russ.). URL: <https://menzelinsk.ru/doc.php?id=1&ch=2> (accessed: 09.11.2025).
10. Как технологии точного земледелия помогают находить скрытые резервы. Блог для агронома. URL: <https://agroselena.ru/blog/kak-tehnologii-tochnogo-zemledeliya-pomogayut-nakhodit-skrytye-rezervy/> (дата обращения: 09.11.2025). *How Precision Agriculture Technologies Help to Find Hidden Reserves. An Agronomist's Blog.* (In Russ.). URL: <https://agroselena.ru/blog/kak-tehnologii-tochnogo-zemledeliya-pomogayut-nakhodit-skrytye-rezervy/> (accessed: 09.11.2025).

### Об авторах:

**Максим Александрович Янгулов**, студент кафедры «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [f4gbure@yandex.ru](mailto:f4gbure@yandex.ru)

**Евгений Анатольевич Чайка**, кандидат технических наук, заведующий лабораторией «Моделирование и разработка интеллектуальных технических систем АПК» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [echaika@donstu.ru](mailto:echaika@donstu.ru)

**Марина Михайловна Жданова**, старший преподаватель кафедры «Кибербезопасность информационных систем» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [mpismenskova@donstu.ru](mailto:mpismenskova@donstu.ru)

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.**

*About the Authors:*

**Maksim A. Yangulov**, Student of the Computer Engineering and Automated Systems Software Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [f4gbure@yandex.ru](mailto:f4gbure@yandex.ru)

**Evgeny A. Chaika**, Cand.Sci. (Engineering), Head of the Research Laboratory “Modeling and Development of Intelligent Technical Systems of the Agroindustrial Complex”, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [echaika@donstu.ru](mailto:echaika@donstu.ru)

**Marina M. Zhdanova**, Senior Lecturer of the Cybersecurity of Information Systems Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [mpismenskova@donstu.ru](mailto:mpismenskova@donstu.ru)

*Conflict of Interest Statement:* the authors declare no onflict of interest.

*All authors have read and approved the final manuscript.*

# ПЕРВАЯ НАУЧНАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЕЖНОГО НАУЧНОГО СООБЩЕСТВА ДГТУ «ИНТЕГРАЦИЯ: ГОСУДАРСТВО. НАУКА. БИЗНЕС»



УДК 631.86

## Улучшение плодородия почвы при применении методов компостирования

Д.В. Московская

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

### Аннотация

Рассмотрено современное состояние проблемы деградации почв и роль компостирования как экологичного метода повышения их плодородия. Сформулирована задача оценки эффективности компостирования и определения оптимальных технологических параметров процесса (состав сырья, влажность, температура, аэрация, pH) на основе анализа публикаций и данных международных организаций за 2013–2022 годы. Применены сравнительный анализ и систематизация материалов по видам компостирования и их влиянию на физико-химические и биологические свойства почвы. Показано, что компостирование улучшает структуру, водоудерживающую способность, питательный режим и микробиологическую активность почв, обеспечивая долгосрочный эффект и экологические преимущества по сравнению с альтернативными методами, что обосновывает актуальность дальнейших исследований и практического внедрения.

**Ключевые слова:** деградация почв, землепользование, эрозия, Ростовская область, сельское хозяйство, компостирование, плодородие почвы, органические отходы, гумус, аэробное разложение

**Для цитирования.** Московская Д.В. Улучшение плодородия почвы при применении методов компостирования. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(6):152–156.

## Improving Soil Fertility by Using Composting Methods

Darya V. Moskovskaya

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

### Abstract

The article studies the current state of soil degradation and the capacity of composting as an environmentally friendly method of soil fertility improvement. The research objectives to assess composting efficiency and determine the optimal technological process parameters (raw material composition, moisture, temperature, aeration, and pH) were formulated based on the analysis of publications and international organizations' data for 2013–2022. A comparative analysis and systematization of materials according to the method of composting and its effect on the physicochemical and biological properties of soil were conducted. The capacity of composting methods to improve the structure, water-holding capacity, nutrient status and microbiological activity of soils was demonstrated, which ensures long-term effect and environmental benefits of composting methods compared to the alternative ones. The results obtained justify the relevance of further research and of its practical implementation.

**Keywords:** soil degradation, land use, erosion, Rostov Region, agriculture, composting, soil fertility, organic waste, humus, aerobic decomposition

**For Citation.** Moskovskaya DV. Improving Soil Fertility by Using Composting Methods. *Young Researcher of Don*. 2025;10(6):152–156.

**Введение.** В условиях глобальной тенденции деградации почв, обусловленной совокупным воздействием природных и антропогенных факторов, особое значение приобретают методы повышения их качества и устойчивости. По данным ЮНЕСКО, к 2050 году до 90 % поверхности суши планеты может подвергнуться различным формам деградации, что создает серьёзные риски для биоразнообразия и человечества в целом [1]. Деградация почвы сопровождается уменьшением видового разнообразия и численности почвенных микроорганизмов, что ведёт к нарушению биологических циклов и снижению плодородия.

Одним из наиболее распространённых подходов к повышению плодородия и улучшению агроэкологического состояния почв является компостирование. Под компостированием понимают процесс переработки органических отходов в натуральное органическое удобрение, обогащённое различными питательными элементами и гумусовыми соединениями. Этот процесс не только повышает обеспеченность почв питательными веществами, но и одновременно способствует уменьшению объёма органических отходов, подлежащих захоронению или сжиганию.

Компостирование рассматривается как экологически и экономически обоснованное решение задачи улучшения качества почв, что подтверждается широким спектром научных исследований, выполненных в различных природно-климатических условиях [2, 3]. Вместе с тем эффективность компостирования и оценка его долгосрочного влияния на почвенные экосистемы изучены не в полной мере [4]. В связи с этим целью настоящего исследования является анализ компостирования как метода повышения качества почв, а также определение оптимальных технологических параметров процесса (состав исходного сырья, температура, влажность и режим аэрации), обеспечивающих получение высококачественного компоста.

**Материалы и методы.** Оценка эффективности компостирования как способа повышения плодородия почв проводилась на основе анализа научных публикаций, монографий и информационных материалов международных организаций за период 2013–2022 годов. Были систематизированы данные по современным технологиям компостирования, их влиянию на физические, химические и биологические свойства почв, а также по оптимальным режимам проведения процесса [2, 3, 5].

Основными методами исследования являлись сравнительный анализ и систематизация данных. Сравнительный анализ использовался для оценки результативности различных технологических схем компостирования и их влияния на физико-химические характеристики почвенного профиля [3, 6]. Метод систематизации применялся для классификации технологических параметров компостирования, определения их оптимальных диапазонов и проведения сравнительной оценки эффективности компостирования относительно других способов повышения плодородия почв [5, 7].

**Результаты исследования. Процесс компостирования, методы.** Компостирование представляет собой направленную переработку органических отходов путём их минерализации и гумификации под действием комплекса микроорганизмов [7, 8].

Сырьевой базой для компостирования служит широкий спектр органических материалов, объединяющий различные агропромышленные и коммунальные ресурсы:

- природные органические субстраты, к которым относят навоз сельскохозяйственных животных, птичий помёт, растительные остатки (солома, ботва, листья), а также торф с высокой влагоёмкостью и значительной биологической активностью [2, 5];

- промышленные биологические отходы – побочные продукты целлюлозно-бумажного производства и отходы пищевой промышленности, обогащённые питательными элементами [5];

- коммунальные и урбанизированные органические потоки – осадки сточных вод (ОСВ), содержащие ценные макро- и микроэлементы [3, 5].

Такое разнообразие исходных материалов позволяет не только эффективно утилизировать органическое сырьё, но и формировать компосты с широким спектром агрохимических и почвоулучшающих свойств [2, 3].

В практике применяют различные методы компостирования, среди которых наибольшее распространение получили аэробный и анаэробный варианты [7, 8].

Аэробное компостирование — наиболее простой и широко используемый способ, ключевым условием которого является постоянное присутствие кислорода в массе перерабатываемых отходов [6, 7]. Процесс аэробного компостирования включает несколько последовательно сменяющих друг друга этапов:

- интенсивное размножение микроорганизмов (прежде всего аэробных бактерий), сопровождающееся выделением тепла и повышением температуры массы до 50–70 °C [7];

- разложение сложных органических соединений с образованием более простых веществ и выделением диоксида углерода и воды [6, 7];

- формирование зрелого компоста — однородного продукта, близкого к почве по структуре и цвету [7, 8].

Органические материалы размещают в бурты, кучи или ящики и периодически перемешивают для обеспечения доступа кислорода. При соблюдении оптимальных условий компост достигает зрелости за 2–6 месяцев [6].

Анаэробное компостирование протекает при отсутствии либо резком ограничении поступления кислорода, что создаёт условия для развития микроорганизмов, приспособленных к безвоздушной среде [7, 8]. Отходы закладывают в яму, уплотняют и изолируют плотной плёнкой. Продолжительность процесса в таких условиях возрастает — от 3 до 5 месяцев. При анаэробном разложении формируются летучие соединения с резким запахом (метан, аммиак, сероводород), а также выделяется значительное количество метана как парникового газа [7]. Вследствие большей продолжительности и специфики газовыделения анаэробное компостирование применяется ограниченно и не получило широкого промышленного распространения [6, 8].

Аэробное компостирование гораздо чаще используют для получения компоста в сельском хозяйстве и при домашних условиях, тогда как анаэробные технологии внедряются реже [6–8].

Выделяют несколько основных видов компостирования:

- горячее компостирование – интенсивный и относительно быстрый метод (несколько недель) с поддержанием повышенной температуры (55–75 °C) и регулярным переворачиванием массы [6];
- холодное компостирование – более медленный процесс (до года) без строгого контроля температуры и частого перемешивания [7];
- вермикомпостирование (получение биогумуса) – разложение органики при участии дождевых червей, формирующих высококачественный питательный биогумус [8];
- технология бокаси – ферментирование отходов в герметичной ёмкости с добавлением микробной закваски [8].

Каждый из перечисленных подходов ориентирован на определённые условия и задачи, что учитывается при выборе технологии [7, 8]. В сельскохозяйственной практике наибольшее распространение получил аэробный способ как технологически простой и надёжный [6, 7].

**Влияние компоста на состав почвы.** В научной литературе наибольшее внимание уделяется влиянию так называемого сложного компоста на агрономически важные свойства почвы [2, 3, 9]. Сложный компост рассматривают как органическое удобрение, полученное путём совместной переработки различных видов органических отходов (растительные остатки, отходы пищевых производств, навоз и др.) с добавлением ускорителей разложения, например, фосфогипса [2].

Применение сложного компоста оказывает комплексное положительное воздействие на физические, химические и биологические свойства почвы [2, 3, 9].

Физические свойства:

- улучшается структура почвы – снижается плотность, возрастает пористость и степень агрегирования частиц, что повышает аэрацию и уменьшает риск водной и ветровой эрозии [3];
- увеличивается водоудерживающая способность, особенно значимая для лёгких (песчаных и супесчаных) почв [9].

Химические свойства:

- возрастает содержание органического вещества, способствующего накоплению гумуса [2, 3];
- происходит обогащение почвенного поглощающего комплекса макро- и микроэлементами, что улучшает питание растений [2];
- ослабляются процессы денитрификации, что способствует сохранению азота в доступных формах и повышает коэффициент его использования культурами [9].

Биологические свойства:

- активизируется почвенная микробиота (бактерии, грибы, актиномицеты), ускоряющая разложение органического вещества и формирование гумусовых соединений [2, 9];
- усиливаются процессы азотфиксации и минерализации, что в совокупности ведёт к росту биологической продуктивности почв [9].

Таким образом, внесение компоста способствует повышению плодородия, улучшению структуры и водно-физических свойств, а также активизации биологических процессов в почве, что делает данный вид удобрения важным элементом системы устойчивого земледелия [2, 3].

Факторы и технологические параметры, влияющие на эффективность компостирования. Эффективность процесса определяется совокупностью технологических параметров, включающих химические, физические и биологические факторы, которые необходимо поддерживать в оптимальных диапазонах [5, 6].

Таблица 1  
Параметры компостирования и их оптимальные значения [5–7]

Параметр	Оптимальные величины
pH	5,0–6,0 (в конце мезофильной стадии) до 9,0 (в термофильной стадии) 6,8–7,0 (для зрелого компоста)
Влажность	50–60 %
Содержание кислорода	16–18,5 %
Температура	<65°C (максимум в термофильной фазе)
Размер частиц	0,3–5,0 см
Размер бурта	≤1,5 м в высоту ≤ 2,5 м в ширину
Объем газовой фазы	≥30 %

Для эффективного компостирования важно поддерживать баланс между влажностью, аэрацией и температурой. Регулярное перемешивание, контроль pH и выбор правильного сырья ускоряют процесс и повышают качество компоста [5, 6].

Эффективность компостирования в сравнении с другими методами улучшения качества почвы представлена в таблице 2.

Таблица 2

**Сравнение с другими методами улучшения почвы [7]**

Метод	Преимущества	Недостатки
Компостирование	Экологичность, улучшение структуры почвы, дешевизна	Длительный процесс (3–12 мес.), требует контроля
Минеральные удобрения	Быстрый эффект, точный состав питательных веществ	Закисление почвы, риск передозировки
Сидерация	Естественное обогащение азотом, подавление сорняков	Требует времени, не всегда эффективен на бедных почвах
Навоз	Богат питательными веществами	Риск занесения сорняков и патогенов, запах

Компостирование — один из наиболее устойчивых методов улучшения почв, сочетающий экологичность, экономичность и длительный последействующий эффект. Для достижения наилучших результатов целесообразно комбинировать его с другими агротехническими приёмами, включая сидерацию и рациональное использование минеральных удобрений [6, 7].

**Обсуждение и заключение.** Компостирование следует рассматривать как эффективный и экологически безопасный метод улучшения качества почв, способствующий восстановлению их физических, химических и биологических свойств. Процесс компостирования не только обогащает почву гумусом и элементами питания, но и обеспечивает утилизацию значительных объёмов органических отходов, тем самым снижая антропогенную нагрузку на окружающую среду.

Оптимизация ключевых технологических параметров (влажность, аэрация, температурный режим, гранулометрический состав и сочетание компонентов сырьевой смеси) позволяет существенно ускорить компостирование и повысить качество получаемого продукта. Несмотря на определённые ограничения, связанные с длительностью переработки и необходимостью постоянного контроля, компостирование остаётся экономически оправданной и устойчивой альтернативой использованию исключительно минеральных удобрений и другим методам мелиорации.

Для максимальной реализации потенциала компостирования рекомендуется интегрировать его в систему агротехнических мероприятий, включающую сидерацию и взвешенное применение минеральных добавок. Перспективными направлениями дальнейших исследований являются углублённое изучение долгосрочного влияния компоста на почвенные экосистемы, а также разработка и внедрение технологий ускоренного компостирования с учётом специфики исходного сырья и региональных условий.

#### Список литературы

- ЮНЕСКО предупреждает, что к 2050 году 90% поверхности земли на планете может подвергнуться деградации, что создает серьезные риски для биоразнообразия и человечества. URL: <https://www.unesco.org/ru/articles/yunesko-bet-trevogu-v-svyazi-s-bystroy-degradaciy-pochv> (дата обращения: 30.11.2025).
- Антоненко Д.А., Белюченко И.С., Гукалов В.В., Корунчикова В.В., Мельник О.А., Никифоренко Ю.Ю. и др. Сложный компост и его влияние на свойства почвы и продуктивность сельскохозяйственных культур. Монография. Краснодар : КубГАУ; 2015. 181 с.
- Антоненко Д.А., Никифоренко Ю.Ю., Мельник О.А. Особенности формирования сложного компоста на основе полуперевретированного навоза КРС и фосфогипса. Экологический вестник Северного Кавказа. 2019;15(4):37–42.
- Антоненко Д.А., Никифоренко Ю.Ю., Мельник О.А. Оценка воздействия компоста на экологические свойства чернозема выщелоченного при переходе на органическое земледелие. Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2021;(8):7–12. <https://doi.org/10.37882/2223-2966.2021.08.02>
- Горепекин И. Компостирование: обзор промышленных технологий. Аграрный центр МГУ. URL: <https://ecfs.msu.ru/about/official-info> (дата обращения: 30.11.2025).
- Куликова Н.А., Басевич В.Ф. Компостирование. Большая российская энциклопедия : научно-образовательный портал. URL: <https://bigenc.ru/c/kompostirovanie-249790?ysclid=mipnts7ork359036477> (дата обращения: 30.11.2025).
- Что такое, метод и виды компостирования. TutorialsPoint. URL: [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru.d5bcda95-692fe12c-829b79fa-74722d776562/https/www.tutorialspoint.com/what-is-compost-method-and-types](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.d5bcda95-692fe12c-829b79fa-74722d776562/https/www.tutorialspoint.com/what-is-compost-method-and-types) (дата обращения: 30.11.2025).

8. *Деградация почв и земель: причины и последствия*. МГУ имени М. В. Ломоносова. Евразийский центр по производственной безопасности. URL: <https://ecfs.msu.ru/napravleniya-rabotyi/prirodnyie-resursyi-i-selskoe-hozyajstvo/degradaciya-pochv-i-zemel-prichinyi-i-posledstviya?ysclid=mipnzmeiug537142932> (дата обращения: 30.11.2025).

9. Никифоренко Ю.Ю. *Влияние сложного компоста на динамику почвенной фауны и свойства чернозема обыкновенного в агроландшафте*. Дис. канд. биол. Наук. Москва; 2013. 24 с. URL: <https://kubsau.ru/upload/iblock/09a/09a858f2d52e6d20ab0c94ab8dc9b6fe.pdf> (дата обращения: 30.11.2025).

*Об авторе:*

Дарья Владимировна **Московская**, студент кафедры «Инженерная и компьютерная графика» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина), 1), [daria.moskovskaya05@gmail.com](mailto:daria.moskovskaya05@gmail.com)

*Конфликт интересов:* автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

*Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.*

*About the Author:*

**Darya V. Moskovskaya**, Student of the Engineering and Computer Graphics Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq. Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [daria.moskovskaya05@gmail.com](mailto:daria.moskovskaya05@gmail.com)

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

*The author has read and approved the final manuscript.*