

ТОМ 10, №5, 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



www.mid-journal.ru



Молодой исследователь Дона

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

Том 10, № 5, 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>	spu-10.2.3@donstu.ru
<i>Телефон</i>	+7 (863) 2-738-508
<i>Сайт</i>	https://mid-journal.ru
<i>Дата выхода в свет</i>	30.10.2025



Редакционная коллегия

Главный редактор, Месхи Бесарion Чохович, 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);

Исаакова 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

Диагностика частичных разрядов в изоляционных материалах распределительных сетей и способы их моделирования	
<i>А.Э. Богачев, М.А. Антонов</i>	5
Основные пути модернизации конструкции шарико-стержневого упрочнителя для обработки труднодоступных поверхностей деталей	
<i>Г.А. Прокопец, С.А. Страхов, Д.Ш. Енгалычев, Р.А. Белышев</i>	9
Создание компьютерной модели динамики движения абразивной среды при вибрационной обработке деталей	
<i>М.А. Тамаркин, Э.Э. Тищенко, В.М. Троицкий, И.Д. Узденов</i>	14
Исследование динамики движения рабочих сред при вибрационной обработке деталей машин	
<i>М.А. Тамаркин, Э.Э. Тищенко, Р.Г. Тищенко, А.С. Букреева</i>	19
Разработка технологии вибрационной обработки деталей вентиляторов	
<i>Э.Э. Тищенко, Д.С. Газин, А.А. Кучеренко</i>	25
Интеллектуальная система поддержки принятия решений для инженеров-конструкторов воздушных судов: современные подходы, технологии и вызовы	
<i>М.М. Фролов, А.В. Коновалов</i>	30
Исследование и разработка прогрессивной технологии однослойной антикоррозионной наплавки днища корпуса гидроёмкости САОЗ	
<i>Д.А. Парфенчик, Ю.В. Полетаев</i>	35
Принципы использования сверточных нейронных сетей для сжатия изображений с потерями	
<i>Р.И. Князев, А.А. Скляренко.....</i>	41
Оценка профессиональных рисков с учётом специфики машиностроительных предприятий	
<i>А.С. Шаповалова, И.Г. Дейнека</i>	46
Исследование эксплуатационных и гигиенических свойств современных трикотажных полотен	
<i>Т.Ю. Камышанская, А.С. Рукавишникова, О.И. Корж</i>	51

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Коррекция звукопроизношения у детей старшего дошкольного возраста с ОНР в процессе использования дидактических игр на индивидуальных занятиях	
<i>Е.Ф. Обожина, Н.А. Бердинкова</i>	56
Идиостиль Джорджа Оруэлла в аспекте перевода	
<i>Г.Д. Бабаева</i>	60
Заимствования в немецком языке как фактор взаимодействия культур	
<i>С.Р. Козлова, М.А. Серегина</i>	64
Диалектная вариативность немецкого языка	
<i>П.В. Артюх, О.П. Колесникова</i>	68
Роль наставничества в профессиональном росте молодого педагога	
<i>А.А. Морозова, Т.А. Рейк</i>	72
Исследование связи психологических аспектов пищевого поведения с уровнем общей осведомленности в области правильного питания и здоровья	
<i>Д.Р. Кирпу, Е.Г. Денисова</i>	76

Психологические особенности молодых людей, склонных к самоповреждающему поведению	
<i>A.O. Ионов, И.А. Скиртак</i>	82
Специфика передачи авторского стиля при переводе (на материале произведения Дж. Пруэтта «Аватар: Легенда об Аанге: Наследие Народа Огня»)	
<i>А.А. Куркина, О.П. Колесникова</i>	93
Ложные друзья переводчика: особенности их перевода в немецком и английском языках	
<i>Е.Н. Каплаухова, О.П. Колесникова</i>	97
Ответственность за искусственный интеллект: сравнительный анализ подходов России и Франции	
<i>И.А. Ильчишин, Ю.С. Карагодская</i>	102
Возможности организации логопедической помощи школьникам с дизартрией, нуждающимся в длительном лечении	
<i>Е.С. Зорина, Э.Ю. Левина</i>	105
Исторические свидетельства: воспоминания донских жителей — участников Великой Отечественной войны	
<i>К.И. Новосельская, О.А. Елдинов</i>	109
Методические аспекты обучения иностранным языкам детей с аутистическим спектром: проблемы и решения	
<i>А.В. Резникова, М.В. Романова</i>	115

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

От клеток к экосистемам: математика адаптации	
<i>Р.Д. Набиуллина</i>	118

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Цифровая трансформация логистики: тренды, вызовы и перспективы	
<i>И.Н. Кренгауз</i>	122
Технологические инновации развития музейного туризма	
<i>Т.В. Дегтярёва, Д.С. Яицкий</i>	133
Даунсайзинг как маркетинговый прием воздействия на покупательское поведение	
<i>М.С. Шилина, С.А. Киселёва</i>	141
Роль региональных центров безопасности в обеспечении экономической безопасности логистических центров ОАО «РЖД»	
<i>А.В. Жигунова, Н.А. Горьковенко</i>	145
Реорганизации заброшенных промышленных зон в условиях современного города	
<i>Т.О. Кондратенко, Р.Ш. Морозов</i>	152
Градостроительная концепция «15-минутный город»	
<i>Т.О. Кондратенко, А.Н. Корнев</i>	156

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 621.3.048

Диагностика частичных разрядов в изоляционных материалах распределительных сетей и способы их моделирования

А.Э. Богачев, М.А. Антонов

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

Аннотация

По статистике, каждая вторая авария в энергосистеме связана с повреждением изоляции. В большинстве случаев этому виной физическое старение или разрушение оболочек силовых кабельных линий, а также производственный брак. Еще одной причиной являются частичные разряды (ЧР) в изоляции [1]. Частичные разряды представляют собой незначительные явления, происходящие в дефектах и износе изоляционных материалов. Для изучения и последующего решения проблемы, связанной с выходом из строя изоляции, применяется компьютерное моделирование кабельных линий. Цель данной статьи заключается в анализе программных комплексов с проведением экспериментов по созданию моделей кабельных линий, что позволит наглядно продемонстрировать пагубное влияние частичных разрядов на изоляцию.

Ключевые слова: частичные разряды, изоляционный материал, кабельная линия, моделирование

Для цитирования: Богачев А.Э., Антонов М.А. Диагностика частичных разрядов в изоляционных материалах распределительных сетей и способы их моделирования. *Молодой исследователь Дона. 2025;10(5):5–8.*

Detecting Partial Discharges in Insulating Materials of Power Distribution Networks and Methods for Modeling Thereof

Aleksandr E. Bogachev, Mikhail A. Antonov

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

Abstract

According to statistics, every second power system failure is caused by insulation defects. They mostly result from the physical wear or destruction of the power cable sheaths, as well as from manufacturing defects. Another cause is presence of partial discharges (PD) in insulation [1]. Partial discharges are minor phenomena occurring within the areas of defects and wear of insulating materials. Computer modeling of cable lines is used to study and subsequently address the problem of insulation failure. The article aims at analysing the software packages to conduct experiments on creating cable line models to enable clear demonstration of the detrimental effects of PD on insulation.

Keywords: partial discharges, insulating material, cable line, modeling

For Citation: Bogachev AE, Antonov MA. Detecting Partial Discharges in Insulating Materials of Power Distribution Networks and Methods for Modeling Thereof. *Young Researcher of Don. 2025;10(5):5–8.*

Введение. Частичные разряды (ЧР) вызывают негативные изменения в диэлектриках, где они возникают, поскольку на них воздействуют разряды, что приводит к химическому разложению [1]. Таким образом, ЧР становится основным механизмом ухудшения изоляции. Мы делим на прошлое (начальное состояние) и настоящее (текущее состояние) состояния изоляционной конструкции по уровню и интенсивности ЧР, которые варьируются от начальных (новая изоляция) до критических, образующихся в условиях пробоя изоляции. Между вышеупомянутыми состояниями существуют аспекты, такие как уровень и интенсивность ЧР, которые определяют нормальные условия функционирования изоляции.

Частичный разряд представляет собой локальное электрическое явление с пониженной энергетической интенсивностью, сосредоточенное на ограниченном участке изоляционного пространства, при этом не наблюдается значительных изменений разности потенциалов между электродами.

Основная часть. Эмпирические данные показывают, что возникновение частичных разрядов в диэлектрической среде обусловлено наличием внутренних неоднородностей структуры (газовые включения, микроскопические твердые примеси). В качестве физиологической причины данного явления можно рассматривать формирование локальных неоднородностей в распределении электрического поля, когда величина напряженности в области дефекта значительно превышает аналогичный параметр в объеме изоляционного материала [2].

Развитие ЧР в кабельной линии ведет к возникновению пробоя изоляционного материала и, как следствие, к нарушению электроснабжения потребителей. Поэтому прогнозирование пробоя и превентивная замена участков кабельной линии становятся актуальными задачами обеспечения надежного электроснабжения.

Рассмотрим целесообразность имитационного моделирования электрических сетей, с особым акцентом на кабельные линии передач [3]. Имитационные модели, реализованные в специализированном программном обеспечении, обеспечивают визуализацию функционирования проектируемого участка сети, включая анализ работы вторичных цепей как в режиме реального времени, так и через воспроизведение результатов предыдущих экспериментов. Правильный отбор компонентов модели из библиотек программных комплексов, учитывая их характеристики и параметры, является ключевым аспектом для решения разнообразных проектных задач.

Разработанная модель позволяет анализировать режимы функционирования как в штатных условиях эксплуатации, так и при возникновении нештатных ситуаций, что существенно оптимизирует процесс проектирования и учебного процесса, минимизируя риски появления аварийных ситуаций.

В настоящее время существует широкий спектр программных комплексов для моделирования электрических схем: Proteus, Micro-Cap, NI Multisim, LTspice/SwitcherCAD, СИМИКА (Symica), EasyEDA, Electronics Workbench, Logisim и Matlab. Особое внимание стоит уделить программным комплексам NI Multisim и Matlab, которые позволяют создавать сложные динамические модели реальных систем. Эти среды моделирования характеризуются обширными библиотеками компонентов, что обеспечивает возможность реализации схем различной степени сложности.

Для прогнозирования, визуализации и демонстрации частичных разрядов в диэлектрической изоляции в программном комплексе Multisim разработана имитационная модель (рис. 1). Схема замещения дефекта основывается на математической модели многослойной изоляционной структуры. В рамках моделирования изоляционный материал представлен в виде столбчатой структуры с учетом наличия или отсутствия дефектов [4, 5].

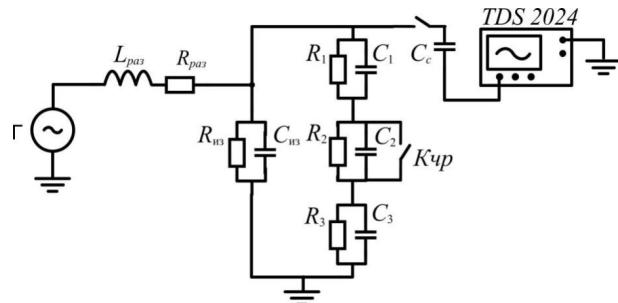


Рис. 1. Модель изоляции в Multisim [1]

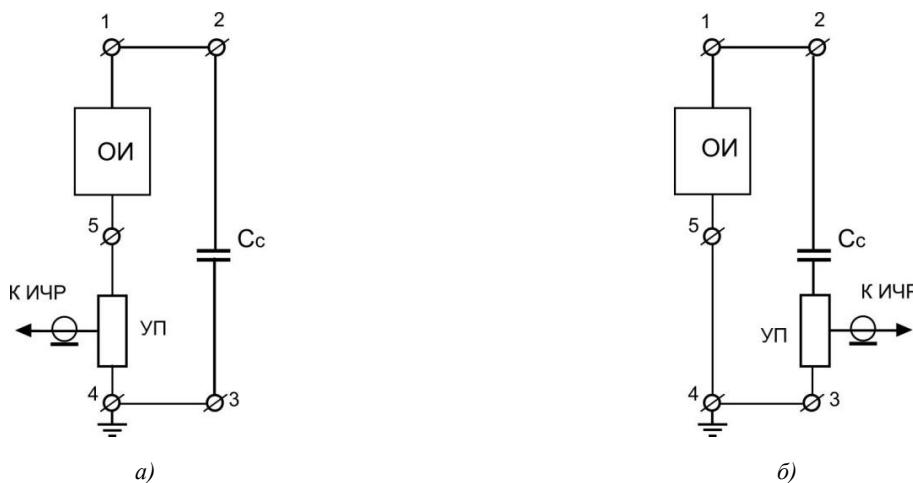


Рис. 2. Описание и регистрация ЧР [2]

На рис. 2. изображено описание и регистрация ЧР, где ОИ — объект испытания; C_c — соединительный конденсатор; УП — устройство присоединения; ИЧР — измеритель ЧР

Описание проблемы. Визуализация процесса формирования частичного разряда проводилась в соответствии со схемой, представленной на рис. 1 а, что коррелирует с индикацией частичных разрядов по схеме на рис. 2 б. Для имитации протекания частичных разрядов в среде Multisim использовался силовой ключ, замыкающий участок изоляционного пространства и демонстрирующий разряд в области локализации дефекта. В ходе моделирования применялись встроенные компоненты: Voltage Supresser V430MA7B, Spark Plug, Varistor V275LA20A и SWITCH.

В процессе эксперимента для демонстрации частичного разряда была задействована встроенная функция ключа типа SPST (Кчр). Значения сопротивлений в различных состояниях ключа составили: $R_{on} = 100$ мОм при замкнутых контактах (включено) и $R_{off} = 100$ Мом при разомкнутых контактах (отключено). Параметры сопротивлений R_{on} и R_{off} модифицировались в зависимости от характеристик моделируемого дефекта.

Заключительный этап работы после разряда демонстрировался путем размыкания ключа. Данный метод моделирования двух стадий частичного разряда с использованием физического ключа обладает значительными преимуществами по сравнению с другими встроенными компонентами Multisim, так как предоставляет возможность детального анализа функционирования отдельных частичных разрядов.

Моделирование импульса частичного разряда осуществлялось в среде Matlab/Simulink.

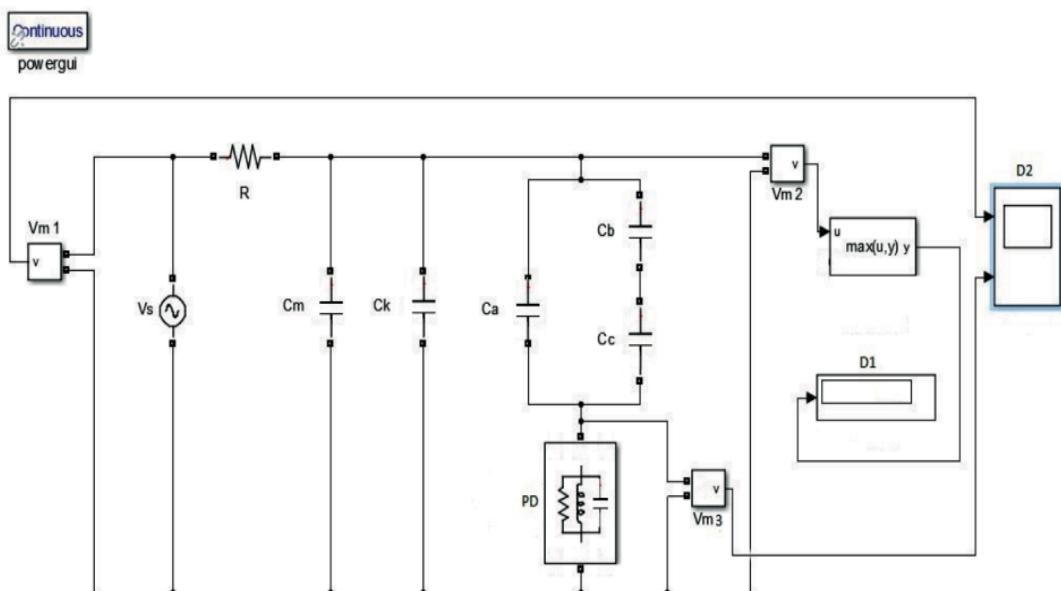


Рис. 3. Экспериментальная схема для моделирования частичных разрядов

Заключение. Идентификация и классификация частичных разрядов представляют собой сложную техническую задачу, требующую комплексного подхода. Основой этого процесса является моделирование происходящих явлений в реальном времени и их запись. Поскольку единичные частичные разряды могут существовать длительное время, не нанося значительного ущерба изоляции, задача заключается в анализе динамики развития этих разрядов. При этом необходимо учитывать, что интенсивность их развития может как увеличиваться, так и снижаться со временем.

Список литературы

1. Вдовико В.П. *Частичные разряды в диагностировании высоковольтного оборудования*. Новосибирск: Наука; 2007. 155 с.
2. Боев А. Сравнение кабелей с БПИ и СПЭ-изоляцией. URL: <https://eepir.ru/article/sravnenie-kablej-s-bpi-i-spje-izoljacie/> (дата обращения: 15.03.2025).
3. Mason JH. The Deterioration and Breakdown of Dielectrics Resulting from Internal Discharges. In: *Proceedings of the IEE — Part I: General. Volume 98. Issue 109*. The Institution of Electrical Engineers; 1953. P. 49–51. <https://doi.org/10.1049/pi-1.1951.0019>
4. Михель А.А., Авдонин А.В., Левин Д.М. Обзор методов диагностики кабельных линий напряжений 6 и 10 кВ. *Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса*. 2009;(2):31–39.
5. Исмагилов Ф.Р., Максудов Д.В. Математическое моделирование развития частичных разрядов в процессе старения диэлектрика. *Вестник УГАТУ*. 2011;15(3):98–100.

Об авторах:

Александр Эдуардович Богачев, аспирант кафедры «Цифровые технологии и платформы в электроэнергетике» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1) serher40bog1@gmail.com

Михаил Андреевич Антонов, старший преподаватель кафедры «Цифровые технологии и платформы в электроэнергетике» Донского государственного технического университета (344023, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Страны Советов), mantonov@donstu.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Aleksandr E. Bogachev, Postgraduate 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), serher40bog1@gmail.com

Mikhail A. Antonov, Senior Lecturer 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), mantonov@donstu.ru

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

All authors have read and approved the final manuscript.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 621.7.01

Основные пути модернизации конструкции шарико-стержневого упрочнителя для обработки труднодоступных поверхностей деталей

Г.А. Прокопец, С.А. Страхов, Д.Ш. Енгалычев, Р.А. Бельшев

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

Аннотация

Рассмотрены проблемы проектирования технологического процесса обработки деталей машиностроения, особенно в отношении труднодоступных поверхностей. Отмечено, что методы поверхностного пластического деформирования (ППД), в частности, многоконтактная вибродарная обработка с использованием шарико-стержневого упрочнителя (ШСУ), потребовали более глубокого изучения для повышения их эффективности. Проанализированы существующие методы, выделены недостатки и возможности для улучшения конструкции упрочнителя. В частности, предложены варианты модернизации отдельных узлов устройства, что позволило адаптировать конструкцию ШСУ к конкретным условиям обработки. Результаты данного исследования имеют практическое значение для машиностроительных технологий, способствует повышению универсальности и адаптивности ШСУ.

Ключевые слова: поверхностьное пластическое деформирование, обработка, шарико-стержневой упрочнитель, модернизация

Для цитирования: Прокопец Г.А., Страхов С.А., Енгалычев Д.Ш., Бельшев Р.А. Основные пути модернизации конструкции шарико-стержневого упрочнителя для обработки труднодоступных поверхностей деталей. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(5):9–13.

Main Options to Modernise the Design of a Ball-Rod Hardener for Machining Hard-to-Reach Surfaces of the Parts

Galina A. Prokopets, Sergey A. Strakhov, Damir S. Engalychev, Roman A. Belyshev

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

Abstract

The article studies the problems of engineering design process of machining the parts in mechanical engineering, particularly those having hard-to-reach surfaces. It has been acknowledged that surface plastic deformation (SPD) methods, including multi-contact vibroimpact machining using a ball-rod hardener (BRH), require a more in-depth study to improve their efficiency. Existing methods have been analysed, the shortcomings and opportunities for improving the design of a hardener have been identified. In particular, options for modernisation of definite units of an assembly allowing the BRH design to be adapted to specific machining conditions have been proposed. The results of this study have practical value for mechanical engineering technologies and contribute to improving the versatility and adaptability of BRHs.

Key words: surface plastic deformation, machining, ball-rod hardener, modernisation

For Citation: Prokopets GA, Strakhov SA, Engalychev DS, Belyshev RA. Main Options to Modernise the Design of a Ball-Rod Hardener for Machining Hard-to-Reach Surfaces of the Parts. *Young Researcher of Don*. 2025;10(5):9–13.

Введение. Изделия машиностроения отличаются большим разнообразием конструкций и условий эксплуатации, что обуславливает основные требования к качеству деталей, включая их поверхности. При этом одни и те же показатели качества поверхности можно, как правило, обеспечить различными технологическими методами, если таковой не указан конструктором в технической документации. Поэтому проектирование технологического

процесса изготовления деталей с труднодоступными для обработки поверхностями является творческим процессом, требующим не только серьезной профессиональной подготовки технолога, но зачастую и дополнительных экспериментальных исследований, разработки новых схем обработки и конструкций инструментов или их модернизации.

Одним из перспективных методов обеспечения качества поверхностей деталей является обработка, основанная на применении поверхностного пластического деформирования (ППД). Методы обработки, основанные на ППД, отличаются сложным механизмом формирования эксплуатационных свойств, их взаимозависимостью и в настоящее время недостаточной изученностью, в том числе в теоретическом плане. Это тормозит внедрение ряда методов ППД в производство. В связи с этим целью работы является расширение технологических возможностей одного из методов обработки ППД — многоконтактной вибруударной обработки шарико-стержневым упрочнителем, что позволит расширить сферу её применения. Для достижения данной цели требуется последовательное решение ряда задач. В частности, одной из задач, нуждающихся в решении на данном этапе, является конструкторско-технологическое обеспечение упрочняюще-стабилизирующей обработки труднодоступных поверхностей деталей.

Основная часть. Выбор метода обработки ППД зависит от множества параметров изготавливаемых изделий, а также ограничений, обусловленных в первую очередь эксплуатационными свойствами изделия, преобразованными конструктором в геометрическую форму, размеры и показатели качества как деталей, так и изделия в целом. На первом этапе необходимо провести анализ существующих методов ППД и выявить группу методов с потенциалом для модернизации в соответствии с особенностями поставленной задачи.

В зависимости от градиента изменения энергии воздействия на обрабатываемую поверхность методы поверхностного пластического деформирования делятся на статические (или квазистатические) и ударные (динамические) [1, 2]. В динамических методах энергия воздействия рабочей части инструмента на поверхность обрабатываемой детали изменяется циклически от минимального (иногда нагрузка снимается полностью) до максимального значения с достаточно большой скоростью.

Методы ППД могут быть классифицированы на основе различных признаков. Например, по виду связи энергонесущей обрабатывающей среды с источником энергии можно выделить следующие группы связей: жесткая, квазижесткая, гибкая, квазигибкая. По количеству единовременно воздействующих на поверхность деформирующих элементов методы ППД можно разделить на группу одноконтактных и группу многоконтактных методов и т.д.

В зависимости от вида изделия применяются различные методики выбора технологических приемов для обеспечения преобразованных в конструкторскую форму эксплуатационных свойств изделия. Необходимо учитывать целый ряд различных ограничений, обусловленных условиями реализации таких операций в конкретных производственных условиях.

Рассмотрим особенности проектирования операции при обработке труднодоступных поверхностей детали шарико-стержневым упрочнителем (ШСУ) [3, 4]. Обработка шарико-стержневым упрочнителем относится к динамическим методам обработки ППД. На поверхность обработки производится воздействие рабочей части инденторов с энергией, которая обеспечивает требуемую локальную пластическую деформацию поверхностного слоя.

Принципиальная (классическая) схема шарико-стержневого упрочнителя представлена на рис. 1. На данной схеме указаны все основные (обязательные) узлы упрочнителя.

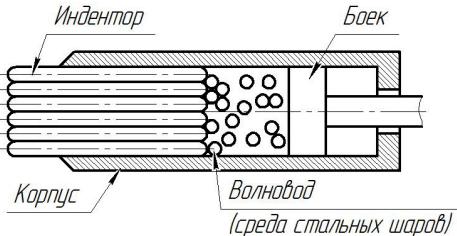


Рис. 1. Принципиальная (классическая) схема и состав ШСУ [3]

ШСУ состоит из шести основных частей (источника ударных импульсов (ИУИ), корпуса, бойка, волновода, пучка инденторов и фиксирующего устройства), каждая из которых может иметь несколько модификаций в зависимости от назначения обработки, технологических ограничений и конструктивных особенностей обрабатываемых изделий [3]. К технологическим ограничениям можно отнести:

- затруднённый доступ к зоне обработки;
- ограничение максимально допустимой энергии, подводимой в зону деформации;
- ограничение зоны обработки;
- параметры шероховатости поверхности после обработки и др.

ШСУ обладает широкими технологическими возможностями, что делает его применение весьма разнообразным [3, 4, 5]. Это включает упрочняющую обработку, отделочную обработку, их совмещение, нанесение специальных микрорельефов (например, частично или полностью регулярных [6]), стабилизацию напряжений в локальной области и другие варианты. Также возможно частичное или полное восстановление ресурса изделия при ремонте конструкций на месте эксплуатации. Возможность ручного использования ШСУ позволяет применять его при ремонте в условиях эксплуатации (например, крупных сварных конструкций).

Физико-механические свойства материала изделий, подвергаемых обработке ШСУ, а также её назначение определяют ряд параметров устройства, как конструктивных (форма корпуса, форма рабочей части инденторов, форма рабочей части бойка и др.), так и технологических (режим обработки, вид привода и т.д.). В рамках данной работы сосредоточимся на конструктивных параметрах ШСУ.

Анализируя классическую схему ШСУ, можно заключить, что данное устройство представляет собой комбинацию специального приспособления и инструмента, в качестве которого используется пучок стальных термообработанных стержней. Эта комбинация обеспечивает практически универсальное устройство для обработки ППД поверхностей деталей сложной формы. Таким образом, дальнейшая модернизация конструкции ШСУ может идти преимущественно по пути повышения степени его специализации, хотя также возможны некоторые конструктивные решения, которые не снижают универсальность ШСУ.

К таким конструктивным решениям, не уменьшающим степень универсальности, можно предложить следующее:

1. Замена материала волновода на более гибкий. Основное назначение волновода по классической схеме — передача ударного импульса от бойка к инденторам благодаря свойству псевдотекучести среды стальных каленых полированных шаров. Данную среду можно заменить гидропластами [7], которые широко используются в станочных приспособлениях для механической обработки деталей. Это повысит равномерность передачи ударного импульса и снизит энергетические потери при его передаче от бойка к инденторам. При этом износ волновода и той части корпуса, которая с ним контактирует, будет практически исключён. Однако это решение требует дополнительных экспериментальных исследований, так как использование этих материалов в качестве волновода наложит ограничения на частоту ударных импульсов. Необходимо также определить соотношение коэффициентов потерь при использовании классического и модернизированного волноводов и обозначить область оптимального применения каждого из них. Возможно, потребуется дополнительная герметизация волновода: например, гидропласт марки МАТА-1-4 не продавливается в зазоры до 0,3 мм при давлениях до 3×10^7 Па [7].

2. Объединение волновода и бойка, например, путём передачи энергии источника ударных импульсов непосредственно к среде стальных шаров через гибкую мембрану.

Существуют и иные пути модернизации ШСУ, не снижающие его универсальность. Тем не менее, гораздо больше возможностей для модернизации конструкции ШСУ существуют в том, что касается снижения универсальности устройства при повышении его эффективности в условиях определённых ограничений. При этом конструктивные изменения могут вноситься как в отдельные его составляющие, так и в систему в целом. К ограничительным условиям можно отнести:

- затруднённый доступ к местам обработки (например, обработка внутренних поверхностей труб, угловых соединений);
- ограничение зоны обработки (например, наличие в прилегающей зоне хрупких покрытий);
- ограничение энергии единичного ударного импульса (например, в зависимости от параметров шероховатости);
- необходимость обеспечения определённой траектории взаимного перемещения ШСУ и обрабатываемой поверхности (например, при нанесении регулярных микрорельефов [6]);
- необходимость неравномерной (соблюдающей определённый закон) передачи ударного импульса в зону обработки (например, при «заличивании» внутренних и поверхностных несплошностей в материале детали);
- ограничения по производительности или технологической себестоимости и др.

Приведем некоторые варианты изменения конструктивных решений элементов ШСУ.

1. Боец. На рис. 2 представлена схема со сферически вогнутой рабочей поверхностью бойка, которая позволяет более эффективно «заличивать» несплошности (поры, микротрещины или другие аналогичные дефекты) в подповерхностном слое детали, а также стабилизировать микронапряжения, возникшие в результате предварительной обработки поверхности в определенной зоне, подвергающейся наибольшим эксплуатационным нагрузкам (зоне риска). В этом случае поток энергии направлен на конкретную область или в зону, в которой обнаружена несплошность либо где такая несплошность существует с высокой вероятностью. Возможно также выполнение рабочей части бойка в виде усеченного конуса. На данный момент задача разработки в этой области остается весьма актуальной, особенно на этапе становления аддитивных технологий.

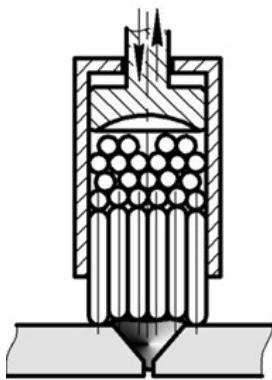


Рис. 2. Схема ШСУ со сферически вогнутой поверхностью бойка

2. Пучок инденторов. Эта часть ШСУ представляет собой совокупность закаленных стержней с определенным сечением направляющей части и заданной формой рабочей (деформирующей) части. В классической схеме применяются три формы пучков инденторов: круглые, шестиугольные и прямоугольные. Форма пучка определяется формой и размерами обрабатываемых поверхностей и, в свою очередь, определяет форму и размеры корпуса. При обработке внутренних поверхностей деталей (отверстий, пазов, поднурений и др.) длина стержней может быть значительно уменьшена, вплоть до выполнения их в виде сферы, что, с одной стороны, снижает гибкость устройства, а с другой — увеличивает равномерность передачи импульса на все инденторы. На рис. 3 представлена модификация инструмента для обработки внутренних поверхностей труб.

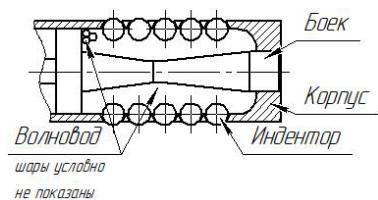


Рис. 3. Модификация ШСУ для обработки внутренних поверхностей

В данном случае длина инденторов минимальна, они выполнены в виде сферы. Возможна обработка вращающимся инструментом с малой угловой скоростью по круговой траектории или с комбинированными подачами, обеспечивающим движение инструмента вдоль обрабатываемой поверхности. В связи с этим целесообразно применение механизированного привода для инструмента или специальной технологической оснастки. Для более равномерной передачи энергии ударного импульса к инденторию боек (толкателю) может быть выполнен в виде двойного конуса (рис. 3).

3. Корпус устройства. Форма корпуса может быть адаптирована к конфигурации обрабатываемой поверхности. Это особенно целесообразно для упрочняющей обработки наиболее нагруженных участков деталей. Высокая гибкость волновода и возможность варьировать длину инденторов в широких пределах позволяют использовать корпусные конструкции различных форм: от цилиндрических при обработке внутренних поверхностей труб (рис. 3) до треугольных, например, при обработке плоских поверхностей типа ласточкиного хвоста.

Заключение. Модернизация шарико-стержневого упрочнителя на данном этапе в рамках поставленной задачи может осуществляться в основном путем увеличения специализации — адаптации конструкции упрочнителя к условиям обработки. Кроме предложенных, возможны и другие пути модернизации конструкции ШСУ в зависимости от исходных данных, включая цели обработки, конструктивные параметры деталей и обрабатываемых поверхностей, а также необходимость механизации процесса обработки и т.д.

Список литературы

- Лебедев В.А. Классификация и физико-технологические аспекты динамических методов поверхностно-пластического деформирования. *Advanced Engineering Research*. 2011;11(6(57)):884–891.
- ГОСТ 18296-72. *Обработка поверхностным пластическим деформированием. Термины и определения*. URL: <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/c6c/4294834822.pdf?ysclid=mdcvijna7e723202648> (дата обращения: 10.03.2025).
- Бабичев А.П., Бабичев И.А., Самадуров В.А., Сергеев М.А. *Устройство для поверхностной отделочно-упрочняющей обработки деталей*. Авторское свидетельство СССР, № 1230808. 1985. 2 с.

4. Тамаркин М.А., Тищенко Э.Э., Новокрещенов С.А., Морозов С.А. Разработка методики проектирования технологического процесса обработки шарико-стержневым упрочнителем с учетом формирования сжимающих остаточных напряжений. *Advanced Engineering Research*. 2020;20(2):143–149.
5. Шевцов С.Н., Аксенов В.Н., Холodenko Н.Г. *Методика расчета конструктивных элементов многоконтактного вибруударного инструмента ШСУ*. Вопросы вибрационной техники. Ростов-наДону: ДГТУ; 2000. С. 39–46.
6. Прокопец Г.А., Прокопец А.А. Формирование частично регулярного микрорельефа многоконтактной вибруударной обработкой. *Упрочняющие технологии и покрытия*. 2022;18(1(205)):14–17.
7. Глазков И.Д. Обоснование материалов для приспособления, использующегося для при закреплении тонкостенных деталей типа вал. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2018;(1(67)):51–54.

Об авторах:

Галина Анатольевна Прокопец, доцент кафедры «Технология машиностроения» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), i@aa-pro.ru

Сергей Андреевич Страхов, магистрант кафедры «Технология машиностроения» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), strakhovserg@yandex.ru

Дамир Шамилевич Енгалычев, бакалавр кафедры «Технология машиностроения» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), engalycevdamir0@gmail.com

Роман Андреевич Бельшев, бакалавр кафедры «Технология машиностроения» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), belyshev@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Galina A. Prokopets, Associate Professor of the Mechanical Engineering Technology Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), i@aa-pro.ru

Sergey A. Strakhov, Master's Degree Student of the Mechanical Engineering Technology Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), strakhovserg@yandex.ru

Damir S. Engalychev, Bachelor's Degree Student of the Mechanical Engineering Technology Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), engalycevdamir0@gmail.com

Roman A. Belyshev, Bachelor's Degree Student of the Mechanical Engineering Technology Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), belyshev@mail.ru

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

All authors have read and approved the final manuscript.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 621.9

Создание компьютерной модели динамики движения абразивной среды при вибрационной обработке деталей

М.А. Тамаркин, Э.Э. Тищенко, В.М. Троицкий, И.Д. Узденов

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

Аннотация

В статье представлены результаты исследований процесса вибрационной обработки деталей. Проведен обзор работ в данной области. Установлено, что процессы обработки в среде свободного абразива требуют доработки, особенно в аспекте исследования динамики движения среды. Выявлены факторы, которые влияют на динамику процесса обработки. Осуществлено компьютерное моделирование с использованием программного пакета Rocky DEM. Проведен комплекс теоретических расчетов по съему металла с поверхности образца. Адекватность полученных данных подтверждена результатами экспериментальных исследований, что позволяет впервые учесть влияние формы, размеров и вида связки абразивных частиц — соотношения объемов рабочей среды и деталей — на производительность и качество обработки.

Ключевые слова: вибрационная обработка, динамика движения среды

Для цитирования: Тамаркин М.А., Тищенко Э.Э., Троицкий В.М., Узденов И.Д. Создание компьютерной модели динамики движения абразивной среды при вибрационной обработке деталей. *Молодой исследователь Дона.* 2025;10(5):14–18.

Creating a Computer Model of Abrasive Medium Motion Dynamics during Vibro-Abrasive Machining of Parts

Mikhail A. Tamarkin, Elina E. Tishchenko, Victor M. Troitsky, Ibrahim D. Uzdenov

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

Abstract

The article presents the results of a study on the process of vibro-abrasive machining of the parts. A review of publications in this field was carried out. It was acknowledged that processes of machining in a free-flowing abrasive medium require further elaboration, particularly with regard to studying the medium motion dynamics. Factors that influence machining process dynamics were identified. Computer modeling was performed using the Rocky DEM software package. A set of theoretical calculations for removal of metal from the sample surface were made. The relevance of the obtained data was confirmed by the results of the experiments that for the first time made it possible to take into account the influence of the shape, size and bond type of abrasive particles (a correlation of working medium volumes to the parts) on productivity and quality of machining.

Keywords: vibro-abrasive machining, medium motion dynamics

For Citation: Tamarkin MA, Tishchenko EE, Troitsky VM, Uzdenov ID. Creating a Computer Model of Abrasive Medium Motion Dynamics during Vibro-Abrasive Machining of Parts. *Young Researcher of Don.* 2025;10(5):14–18.

Введение. В современном машиностроении операции финишной обработки деталей играют важную роль, так как именно на этих этапах формируются параметры качества поверхности слоя, оказывающие значительное влияние на эксплуатационные свойства машин и продолжительность их жизненного цикла. При обработке деталей сложной конфигурации активно применяются методы работы со свободными абразивами, позволяющие в большинстве случаев обрабатывать множество деталей одновременно без их базирования и закрепления. Процессы обработки свободными абразивами были предметом глубокого изучения как российскими, так и зарубеж-

ными специалистами. К числу авторов, чьи работы заслуживают внимания, можно отнести Бабичева А.П., Тамаркина М.А., Шевцова С.Н., Димова Ю.В., Литовку Г.В., Мартынова А.Н., Барона Ю.Н., Кремня З.И., Зверовщикова А.Е. и многих других [1–6]. Анализ указанных работ показывает, что технологии обработки свободными абразивами имеют много общего, включая закономерности взаимодействия гранул с обрабатываемой поверхностью, а также методы оценки качества обрабатываемой поверхности и скорости съема металла. В своих исследованиях многие авторы разработали теоретические модели, описывающие механику и статистику контактных взаимодействий, что позволяет оценивать параметры качества поверхностного слоя обрабатываемых деталей. Эти модели были проверены экспериментально, что подтвердило их адекватность. Однако многие исследователи процессов обработки в гранулированных средах не учитывают особенности динамики взаимодействия частиц среды с поверхностью детали, что снижает точность технологических расчетов и усложняет внедрение этих процессов в современные технологии производства деталей машин. В связи с этим исследования динамики контактных взаимодействий становятся особенно актуальными.

Основная часть. Для моделирования движения массива гранул внутри рабочих камер при обработке в гранулированных средах можно использовать современные системы компьютерного моделирования технологических процессов. Эти системы позволяют, фиксируя движения рабочей камеры, свойства частиц и параметры взаимодействия в среде, получить описание движения гранулярного массива во времени. Далее появляется возможность расчета характеристик взаимодействия среды, стенок рабочей камеры с поверхностью обрабатываемой детали, что, в свою очередь, позволяет обосновать обратное воздействие массы загрузки на систему вибровозбуждения и сделать адекватные прогнозы относительно характера обработки изделия. Одну из таких систем использовал в своих исследованиях профессор Шевцов С.Н. [3]. Он применил метод компьютерного имитационного моделирования для описания динамики движения среды в рабочих камерах различной конфигурации в условиях вибрационной абразивной обработки. В его работах учитывалось вибротранспортирование среды стенками рабочих камер различной формы, однако полученные модели описывали лишь движение абразивных частиц, имеющих форму шара, что не позволило выявить особенности движения деталей и характер взаимодействия абразивных частиц с их поверхностью.

Для уточнения расчетов возникла необходимость в разработке моделей динамики движения абразивной среды в рабочей камере станков, осуществляющих обработку свободными абразивами. Это позволит значительно точнее моделировать статистику контактных взаимодействий, что, в свою очередь, повысит точность инженерных расчетов при технологическом проектировании. Реализовать это возможно, используя программный пакет Rocky DEM, который является одним из наиболее подходящих для компьютерного моделирования, включая технологические процессы.

Как и в работах многих авторов, рассмотрим процессы, происходящие при обработке деталей свободными абразивами, на примере виброабразивной обработки, так как она представляет собой типичный метод этой группы и наиболее распространена в различных отраслях промышленности. В процессе виброабразивной обработки удаление материала с поверхности детали осуществляется за счет нескольких важных механизмов: микрорезание — при котором частицы металла отслаиваются от поверхности, выкрашивание — возникающее в результате многократного деформирования и усталостного разрушения элементов поверхности; формирование, разрушение и удаление вторичных структур и адгезионные явления, при которых частицы металла прочно прилипают к абразивным гранулам и затем удаляются.

Экспериментальные исследования показали, что при виброабразивной обработке разрушение металла может происходить двумя основными способами [3, 6]. В определенных условиях разрушение начинается сразу после воздействия абразивных зерен на поверхность детали, в то время как в других случаях перед фактическим разрушением проходит период подготовительных процессов, таких как появление следов обработки, образование микротрещин, наклеп поверхности и другие явления. Продолжительность этого периода зависит от множества факторов, включая свойства материала, режимы обработки и характеристики абразивной среды.

На начальном этапе обработки, при определенных условиях эксперимента, вероятность микрорезания довольно высока, так как абразивные гранулы активно удаляют мелкие выступы исходной шероховатости поверхности. С течением времени вероятность пластического деформирования несколько возрастает. Зерна гранул многократно и активно деформируют поверхность при повторных ударах, что приводит к увеличению количества навалов, готовых отделяться. В этом процессе вероятность микрорезания сначала уменьшается, а затем начинает монотонно расти. Этот рост вероятности разрушения может быть связан с образованием наклела, который увеличивает предел прочности и снижает способность металла к пластической деформации. В результате происходит срезание объемов металла с поверхности образца.

Технологическими параметрами вибраабразивной обработки являются: режимы обработки, условия проведения процесса, соотношение между объемом абразивной среды и обрабатываемыми деталями, степень заполнения рабочей камеры и другие параметры.

Кроме того, существенное влияние оказывают свойства обрабатываемого материала, включая: твердость, предел текучести, склонность к схватыванию, способность к окислению, износостойкость, форму гранул и другие характеристики.

Также важными факторами являются форма, размеры и физико-механические характеристики абразивных гранул, такие как: вид связки, твердость, зернистость.

Эти элементы совместно влияют на процессы, происходящие в момент вибраабразивной обработки, и формируют ее конечные результаты.

Для компьютерного моделирования применяется закон Арчарда [3], который позволяет оценивать степень изнашивания поверхности детали с учетом ударного воздействия абразивных гранул и определять ее по зависимости:

$$V = k \cdot \frac{F_t \cdot S_t}{H}, \quad (1)$$

где V — общий объем материала, изношенного с поверхности, F_t — тангенциальная сила, действующая на поверхность, S_t — расстояние скольжения по поверхности, H — твердость материала, подверженного износу, k — безразмерная эмпирическая постоянная.

Рассмотрение закона Арчарда в программном пакете Rocky DEM возможно в инкрементной форме:

$$dV = C \cdot dW_t, \quad (2)$$

где dV — объем материала, подвергаемого износу за время шага моделирования, dW_t — тангенциальная или сдвиговая работа, выполненная частицами среды при столкновении с поверхностью в течение одного временного шага, $C = k/H$ — константа, которую задает пользователь. Значения этой константы рознятся в зависимости от характеристик изнашиваемой поверхности.

При моделировании с использованием пакета программ Rocky DEM задание всех твердых поверхностей осуществляется разбиением их на элементарные участки треугольной формы. Эффект удаления объема dV достигается смещением вершин этих участков внутрь. Рассчитывается расстояние, на которое будет перемещаться каждая вершина. Это необходимо для того, чтобы изменение объема соответствовало значению dV и было определено по формуле (2).

Пакет прикладных программ Rocky DEM предоставляет возможность задания формы рабочей камеры (U — образная, *topoidal*, цилиндрическая и др.), кинематических параметров процесса обработки (амплитуды и частоты колебаний, частоты вращения днища и т.п.), количества частиц в рабочей камере по массе, форме и размерам, а также массы и формы обрабатываемой детали, её расположения в рабочей камере, материала детали, соотношения массы детали и массы абразивной среды, физико-механических свойств обрабатываемого материала (твердость, предел текучести, модуль Юнга, коэффициент Пуассона) и абразивных гранул (форма, размеры, твердость, зернистость, плотность, модуль Юнга, коэффициент Пуассона), коэффициента трения абразивной среды о поверхность детали, свойств СОТС.

В качестве промежуточных результатов работы с пакетом программ можно представить траектории движения абразивных гранул и обрабатываемых деталей, изменения формы и размеров последних, а также их массы загрузки, совокупную удельную мощность воздействия абразивной среды на поверхность детали.

Для проверки адекватности зависимостей, полученных при компьютерном моделировании, был проведен комплекс теоретических расчетов съема металла с цилиндрических образцов из различных материалов. Определена взаимосвязь между технологическими характеристиками абразивных гранул в качестве первичных параметров (структура, материал зерна и его зернистость, размеры и форма гранул, вид связки, твердость) и производительностью вибраабразивной обработки в качестве вторичных параметров (режущая способность, износостойкость гранул, коэффициент обработки, формирование микрорельефа поверхности детали).

Описаны следующие эксплуатационные показатели абразивных гранул: режущая способность, расход абразивной среды, удельный расход абразивной среды, процентный износ абразивной среды, период стойкости абразивной среды, коэффициент обработки. Приведен анализ влияния технологии изготовления абразивных гранул на формирование их технологических характеристик. На основании результатов анализа определены пути повышения этих характеристик.

Для проверки адекватности проведенных исследований выполнена комплексная экспериментальная проверка результатов компьютерного моделирования. Определено значение эксплуатационных показателей абразивных гранул при обработке деталей из различных материалов. Сравнение результатов теоретических расчетов и экспериментальных исследований представлено на рис. 1 и 2.

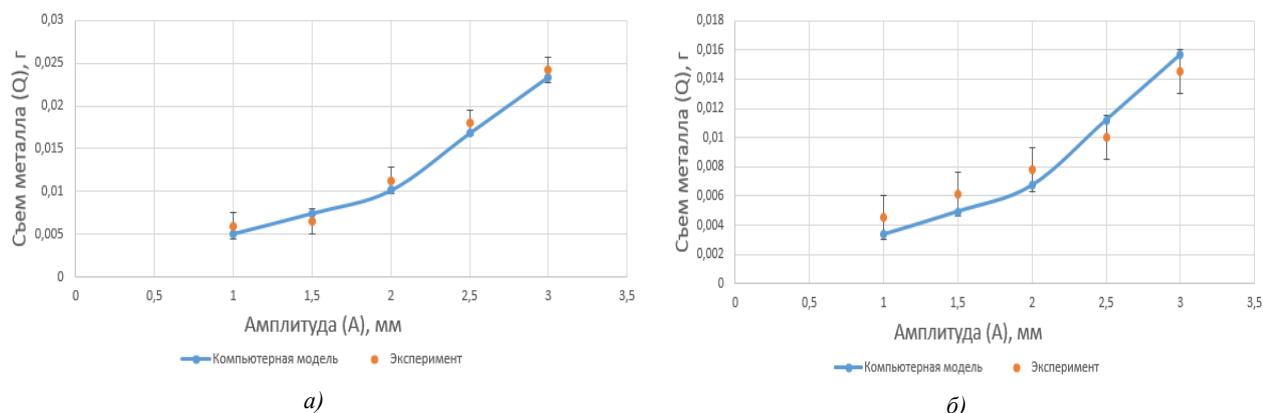


Рис. 1. Зависимость съема металла от амплитуды колебаний:
а — материал детали — алюминиевый сплав Д16, форма — конус;
б — материал детали — сталь 45, форма — конус

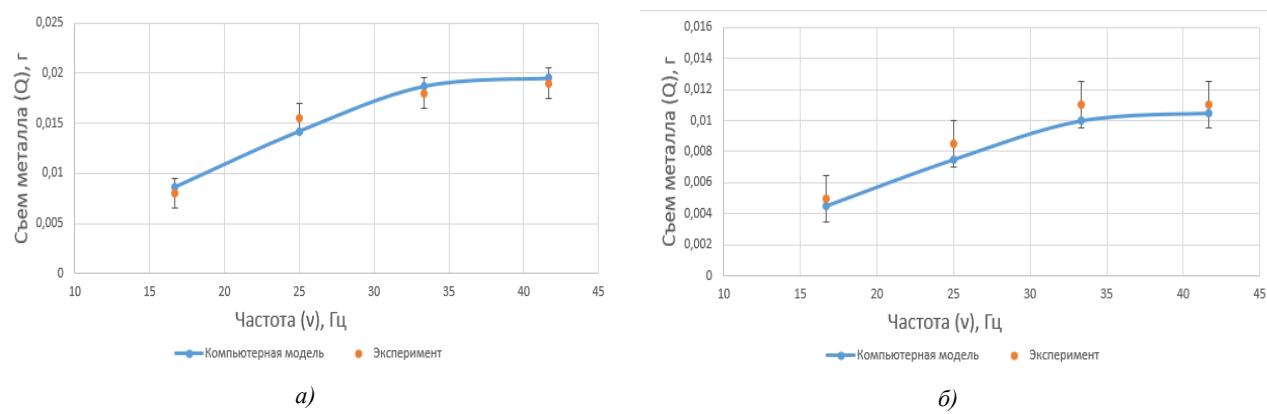


Рис. 2. Зависимость съема металла от частоты колебаний:
а — материал детали — алюминиевый сплав Д16, форма — шар;
б — материал детали — сталь 45, форма — шар

Заключение. На основании анализа теоретических и экспериментальных исследований можно сделать следующие выводы:

- разработана методика повышения эффективности процессов обработки деталей свободными абразивами с использованием компьютерного моделирования, основанная на оптимизации технологических параметров с целью максимальной производительности;
- использование полученных моделей позволяет точно рассчитать съем металла с поверхности деталей. Расхождение между результатами теоретических расчетов и данными экспериментальных исследований не превышает 20 %;
- разработанный комплекс компьютерных моделей впервые учитывает влияние формы, размеров и вида связки абразивных частиц, а также соотношение объемов рабочей среды и деталей на производительность и качество обработки.

Список литературы

1. Бабичев А.П., Мотренко П.Д., Гиллеспи Л.К. и др. *Применение вибрационных технологий на операциях отделочно-зачистной обработки деталей*. Ростов-на-Дону: Издательский центр ДГТУ; 2010. 289 с.
2. Тамаркин М.А., Тищенко Э.Э. *Основы оптимизации процессов обработки деталей свободным абразивом*. Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing; 2015.
3. Шевцов С.Н. *Компьютерное моделирование динамики гранулированных сред в вибрационных машинах*. Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ; 2001. 193с.
4. Tamarkin MA, Tishchenko EE, Murugova EV. Technological Design Processes of Vibration Processing of Particularly Accurate Parts of Agricultural Machinery. In: *Proceedings of 14th International Scientific and Practical Conference "State and Prospects for the Development of Agribusiness — INTERAGROMASH 2021". E3S Web of Conferences*. Vol. 273. Rostov-on-Don: E3S Sciences; 2021. P. 07032. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202127307032>

5. Tamarkin MA, Tishchenko EE, Murugova EV. Design of High Precision Machining Part Processes in Free Abrasives. In: Shamtsyan M, Pasetti M, Beskopylny A (Eds.). *Proceedings of the Conference “Robotics, Machinery and Engineering Technology for Precision Agriculture”. Smart Innovation, Systems and Technologies. Vol 247.* Singapore: Springer; 2022. P. 157–164. https://doi.org/10.1007/978-981-16-3844-2_17

6. Тамаркин М.А., Тищенко Э.Э., Троицкий В.М., Мордовцев А.А. Подготовка деталей под покрытие обработкой в гранулированных абразивных средах. *Упрочняющие технологии и покрытия.* 2020;16(9(189)):416–419.

Об авторах:

Михаил Аркадьевич Тамаркин, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Технология машиностроения» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), tehn_rostov@mail.ru

Элина Эдуардовна Тищенко, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Технология машиностроения» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), lina_tishenko@mail.ru

Виктор Михайлович Троицкий, аспирант кафедры «Технология машиностроения» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), mihailovich2313@mail.ru

Ибрагим Дахирович Узденов, аспирант кафедры «Технология машиностроения» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), ibragim.uzdenov@internet.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Mikhail A. Tamarkin, Dr.Sci. (Engineering), Professor, Head of the Mechanical Engineering Technology Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), tehn_rostov@mail.ru

Elina E. Tishchenko, Cand.Sci. (Engineering), Associate Professor of the Mechanical Engineering Technology Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), lina_tishenko@mail.ru

Victor M. Troitsky, Postgraduate Degree Student of the Mechanical Engineering Technology Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), mihailovich2313@mail.ru

Ibrahim D. Uzdenov, Postgraduate Degree Student of the Mechanical Engineering Technology Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), ibragim.uzdenov@internet.ru

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

All authors have read and approved the final manuscript.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 621.9

Исследование динамики движения рабочих сред при вибрационной обработке деталей машин

М.А. Тамаркин, Э.Э. Тищенко, Р.Г. Тищенко, А.С. Букреева

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

Аннотация

Статья посвящена исследованию динамических характеристик движения гранулированных сред при вибрационной обработке деталей машин. Рассмотрены рабочие камеры различной формы и выполнена их классификация. Описано влияние формы и размеров рабочей камеры вибрационного станка, а также перегородок разнообразной конструкции, наиболее часто применяемых для интенсификации движения массы загрузки. Проведено компьютерное моделирование процесса обработки с использованием высокоскоростной видеосъемки. Программная обработка выполнялась методом прямого моделирования. Идентификация параметров, применяемых при моделировании, осуществлялась на основе результатов экспериментальных исследований, опубликованных различными авторами, а также собственных экспериментальных данных. Полученные результаты могут быть использованы для проектирования технологий обработки деталей в вибрационных установках различной конфигурации.

Ключевые слова: вибрационная обработка, динамика процесса вибрационной обработки

Для цитирования: Тамаркин М.А., Тищенко Э.Э., Тищенко Р.Г., Букреева А.С. Исследование динамики движения рабочих сред при вибрационной обработке деталей машин. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(5):19–24.

Studying Working Media Motion Dynamics during Vibro-Abrasive Machining of Machine Parts

Mikhail A. Tamarkin, Elina E. Tishchenko, Roman G. Tishchenko, Anastasia S. Bukreeva

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

Abstract

The article analyses the dynamic properties of granular media motion during vibro-abrasive machining of machine parts. Vibratory chambers of various shapes were studied and classified. The influence of the shape and size of a vibratory chamber of a machine, as well as various partition designs most commonly used to intensify the motion of the loaded mass, were described. Computer simulation of the machining process was performed using the high-speed video recording. Software processing was performed by direct modeling method. The parameters used in the simulation were identified based on the experimental study results published by various authors, as well as our own experimental data. The obtained results can be used to design the technologies of machining the parts in vibratory facilities of various configurations.

Keywords: vibro-abrasive machining, dynamics of vibro-abrasive machining process

For Citation: Tamarkin MA, Tishchenko EE, Tishchenko RG, Bukreeva AS. Studying Working Media Motion Dynamics during Vibro-Abrasive Machining of Machine Parts. *Young Researcher of Don*. 2025;10(5):19–24.

Введение. Обработка в вибрирующих резервуарах на протяжении длительного времени применяется для окончательной обработки деталей машин в различных отраслях машиностроительного производства. Существует множество конструкций и модификаций вибрационных станков, каждая из которых имеет свои преимущества и недостатки, выявленные исследователями процесса. При этом популярность процессов обработки с использованием низкочастотных колебаний растет с каждым годом благодаря появлению новых схем, а также отличной возможности комбинирования

различных видов энергии для интенсификации и управления движением частиц. В работах основоположника вибрационной обработки — профессора А.П. Бабичева и его учеников [1–5] установлено, что форма рабочей камеры, содержащая дополнительные элементы в виде перегородок и вращающихся деталей, оказывает значительное влияние на производительность и качество обработки, существенно увеличивая скорость циркуляции массы загрузки. В результате, за последнее десятилетие было осуществлено множество исследований, посвященных взаимодействию рабочих камер различной формы с частицами рабочих сред. Установлено, что изменение формы рабочей камеры позволяет повысить интенсивность обработки примерно в 5 раз и более, исключая при этом образование застойных зон и встречных потоков, ухудшающих циркуляцию рабочей среды. Исследования по разработке новых конструкций рабочих камер весьма разнообразны — спроектированы различные варианты таких конструкций, некоторые из которых представлены на рис. 1–9 [1, 3, 5].

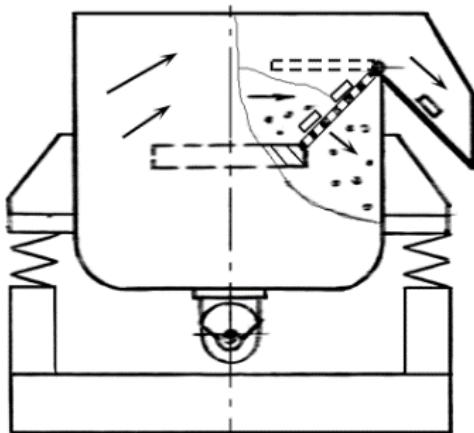


Рис. 1. Камера со вставкой

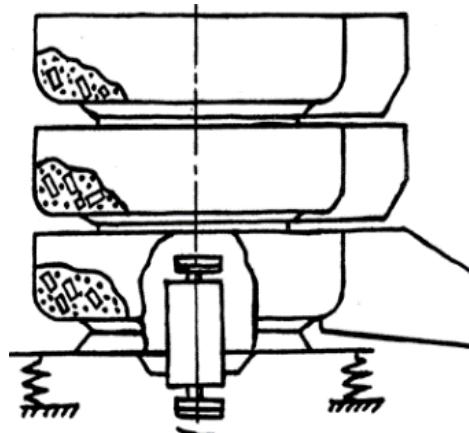


Рис. 2. Многокольцевая камера с вертикальной осью

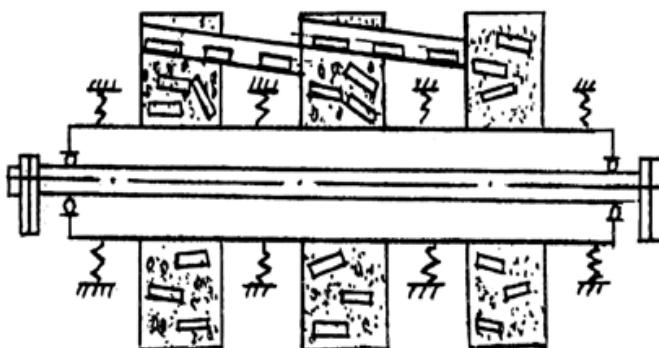


Рис. 3. Многокольцевая камера с горизонтальной осью

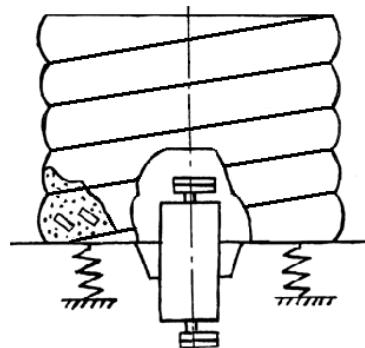


Рис. 4. Многовитковая камера с вертикальной осью

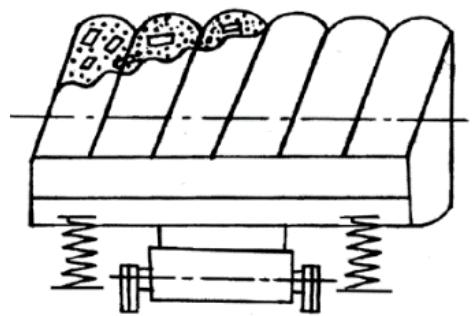


Рис. 5. Многовитковая камера с горизонтальной осью

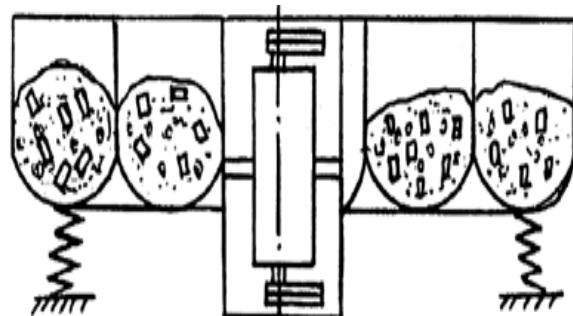


Рис. 6. Многоканальная планетарная камера с вертикальной осью

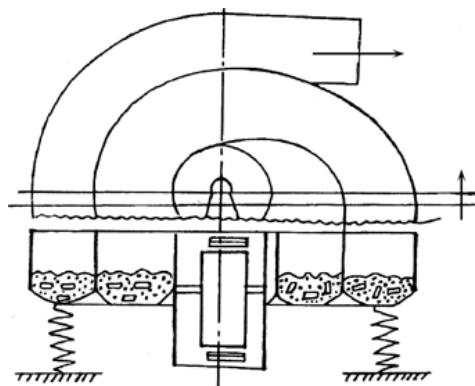


Рис. 7. Многовитковая планетарная камера с вертикальной осью

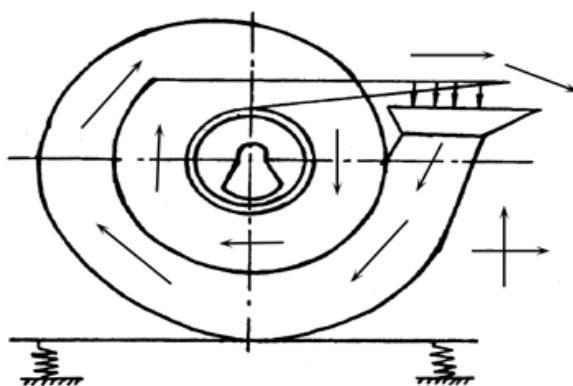


Рис. 8. Многовитковая планетарная камера с горизонтальной осью

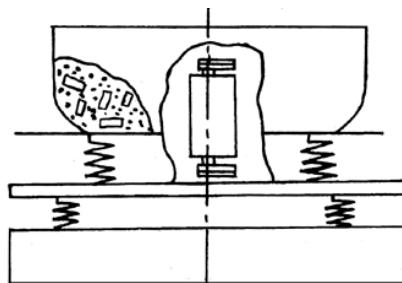


Рис. 9. Схема торового резонансного станка

Основная часть. Для рассмотренных конструкций рабочих камер ученые ведущих научных школ в области финишной обработки проводили теоретические и экспериментальные исследования, предлагая различные технологические решения для интенсификации процесса и расширения его возможностей. Анализируя эти результаты, можно прогнозировать, что все указанные конструкции способны обеспечить увеличение производительности обработки и качества поверхностного слоя деталей. Однако анализ процессов, происходящих в вибрационных камерах усложненной конструкции, не может быть осуществлен в ходе предварительных теоретических исследований, а их экспериментальные исследования требуют значительных затрат живого и овеществленного труда. Указанные обстоятельства вызывают необходимость компьютерного моделирования динамики движения массы загрузки в рабочих камерах вибрационных станков с применением упругих элементов для создания колебательных систем с большим числом степеней свободы. При этом важно создать и использовать компьютерные модели, позволяющие учесть особенности привода колебаний, создаваемых различными источниками (дебалансными, электромагнитными и др.).

В последние годы в механике возникло новое направление, посвященное исследованию движения гранулированных сред в технологических машинах, что требует серьезной математической проработки процессов и их моделирования. Это достаточно сложно выполнить только с использованием вычислительных средств, что привело к необходимости привлечения пакетов прикладных программ, позволяющих осуществлять моделирование процесса обработки и выполнять сложные вычисления за сравнительно короткие промежутки времени.

Многочисленные известные теоретические модели вибрационной обработки в гранулированных рабочих средах описывают единичное взаимодействие частиц рабочей среды с поверхностью обрабатываемых деталей, а также количество этих взаимодействий, приходящихся за единицу времени на единицу площади. Известные модели, используемые для проектирования технологических процессов вибрационной обработки с учетом указанных особенностей, позволяют рассчитывать производительность процесса обработки, а также шероховатость и физико-механические свойства обработанных деталей. Однако следует отметить, что часть технологических факторов, влияющих на результаты обработки, не может быть учтена на основе таких моделей. К ним относятся форма и скорость циркуляции частиц рабочей среды в различных областях рабочих камер, число соседних частиц, оказывающих влияние на процесс единичного взаимодействия, а также скорость и направление ударов гранул по обрабатываемой поверхности.

По мере увеличения интенсивности вибраций обеспечивается значительное повышение ускорения движения абразивных гранул, которое оценивается следующим параметром [4, 5]:

$$\Gamma = \frac{A \cdot \omega^2}{g}, \quad (1)$$

где A — амплитуда колебаний, ω — угловая частота, g — ускорение свободного падения.

Как указывают результаты известных исследований, рабочая среда в камерах вибрационных станков при увеличении скорости циркуляции за счет повышения амплитуды и частоты колебаний приобретает свойства жидкотекучести, а в дальнейшем — состояние псевдокипения.

В стадии псевдокипения можно выделить два характерных состояния: сегрегации частиц и интенсивного перемешивания. Второй режим псевдокипения реализуется при более интенсивных режимах вибрации.

Динамические характеристики циркуляционного движения массы загрузки в значительной мере зависят от формы и размеров гранул, а также сил трения между ними. Следует отметить значительную диссипацию энергии, подводимой к гранулам посредством их взаимодействия со стенками рабочей камеры.

На скорость и форму циркуляционного движения оказывает большое влияние диссипация энергии, которая обуславливает трение и соударение между гранулами, гранул с деталями, гранул со стенками рабочей камеры, деталей со стенками рабочей камеры и деталей между собой. Значительное влияние также оказывают размеры и форма рабочей камеры, высота массы загрузки, размеры, форма и зернистость абразивных гранул, а также материал облицовки рабочей камеры. При использовании смазочно-охлаждающих технологических средств величина диссипации, как правило, снижается. Все вышеуказанные явления вызывают распространение волны деформации массы загрузки. Днище и стенки рабочей камеры передают составляющим массы загрузки (гранулированная среда и детали) ударные импульсы. От пограничных слоев импульсы передаются соседним слоям вплоть до центра циркуляции среды.

Диссипация энергии, передаваемая стенкам рабочей камеры, вызывает ослабление передаваемых ударных импульсов, которое также зависит от абразивных свойств гранулированной среды и деталей, причем значительную роль играет соотношение их объемов, загружаемых в рабочую камеру.

При сохранении параметров вибрационного движения рабочей камеры происходит перемешивание слоев, находящихся на разном расстоянии от стенок. При этом нижние слои после движения вверх осуществляют обратное движение, в то время как верхние слои, испытывающие запаздывание импульсов, могут продолжать движение вверх, что способствует интенсивному перемешиванию компонентов массы загрузки. Сложность динамики движения гранулированной среды и деталей обуславливает применение различных сложных методов ее описания. При этом возможно использование моделей различной сложности: от самых простых до весьма сложных, требующих наличия серьезных пакетов прикладных программ и значительного времени расчета, включая многодневные.

Наиболее простой и известной моделью является одномассная модель вибротранспортирования тела по наклонной плоскости. С помощью известных параметров дифференциальных уравнений, описывающих это движение, можно определить такие характеристики, как режимы скатывания и подъема, а также наличие подбрасывания. Такие модели позволяют рассчитывать конструктивное оформление и режимы работы вибрационных машин [1].

Однако возможности этой модели, хорошо описывающей параметры, способствующие переходу к различным видам движения, не позволяют сравнивать результаты теоретических расчетов и экспериментальных исследований, поскольку в нашем случае движется не одномассное тело, а многослойная масса загрузки по стенкам рабочей камеры сложной формы.

Использование более сложных моделей позволяет учитывать особенности относительного движения слоев компонентов массы загрузки. Моделирование таких слоев в виде цепочки упруго связанных элементов дает возможность рассчитать максимальную высоту движущейся массы загрузки с учетом формы и размеров стенок рабочей камеры, а также коэффициента восстановления скорости при соударении элементов гранулированной среды с облицовкой стенок рабочей камеры и коэффициента трения при ударе. С помощью модели слоя в виде цепочки упруго связанных масс удалось предсказать зависимость максимальной высоты бункеруемой среды от угла вибрации и коэффициента трения.

$$h_{max} = \frac{\lambda}{2 - \lambda} \cdot \frac{1 - R}{1 + R} \cdot l \cdot ctg\beta, \quad (2)$$

где λ — коэффициент мгновенного вязкого трения, l — длины вибрирующей поверхности, R — коэффициент восстановления при ударе масс о вибрирующую поверхность.

Для идентификации свойств перемешиваемых слоев необходимо провести комплексные экспериментальные исследования с целью определения величины технологических параметров, описанных выше, с учетом их изменения в процессе перемещения слоев.

Второй разновидностью моделей с сосредоточенными параметрами является модель, описывающая динамику движения многомассных композиционных упруго-вязко-пластических тел. Данная модель отражает влияние технологических параметров на перемешивание слоев массы загрузки и позволяет оценить диссипацию подводимой энергии в зависимости от расстояния слоев от стенок рабочей камеры. Однако, учитывая особенности моделей с сосредоточенными параметрами, она не позволяет рассчитывать поведение движущихся слоев. Также следует отметить, что эта модель требует расширенного объема комплексных экспериментальных исследований процесса обработки.

Для более точного описания влияния вышеуказанных технологических факторов необходимо разрабатывать новые модели, приближенные к динамическим условиям гранулированной среды в рабочих камерах различной формы. Их создание стало возможным благодаря использованию компьютерного моделирования на современных ЭВМ с высокой скоростью выполнения операций. Специалистам известны модели, которые позволяют, задавая множество технологических параметров процесса вибрационной обработки, рассчитывать динамические параметры движения гранулированной рабочей среды. Однако такие модели не способны описывать взаимодействие гранулированной среды с деталями различной формы и размеров и ограничиваются исключительно описанием движения гранул.

Воспользовавшись цифровыми моделями, можно рассчитать характеристики воздействия стенок рабочей камеры на динамику движения слоев гранулированной среды. Это позволит при технологической подготовке производства выбирать рациональные диапазоны сочетания технологических параметров, включая выбор видов рабочих сред и параметров колебаний рабочей камеры, задаваемых вибраторами с использованием различных типов энергии привода.

Наиболее сложной задачей при создании таких моделей остается расчет параметров взаимодействия гранул с облицовкой рабочей камеры. При этом необходимо учитывать не только характеристики ударного взаимодействия, но и изменения направления и скорости движения гранул после удара. Результаты многочисленных экспериментальных исследований технологических процессов вибрационной обработки отражены в создании сравнительно простых моделей взаимодействия [2–5]. К сожалению, теоретические модели данного явления обеспечивают адекватные результаты лишь для гранул в виде металлических шариков, действующих на металлические стенки рабочей камеры. Учет характеристик соударения гранул с упругими материалами облицовок рабочих камер представляет собой значительные сложности.

Учитывая вышеизложенное, было проведено компьютерное моделирование динамики быстрого движения гранулированных сред, применимое к задаче проектирования виброкамер сложной формы с произвольным законом движения. Созданы компоновки различных сочетаний формы рабочей камеры и конфигурации перегородок, что позволило провести сравнительный анализ величин скоростей и ускорений частиц среды при взаимодействии с обрабатываемой поверхностью, а также количества соседних гранул, влияющих на параметры единичного соударения.

Для оценки адекватности полученных моделей была проведена скоростная киносъемка движения частиц среды в некоторых вышеописанных конструкциях рабочих камер через прозрачную боковую стенку. Схема установки для регистрации движения среды и схема обработки информации представлены на рис. 10 и 11.

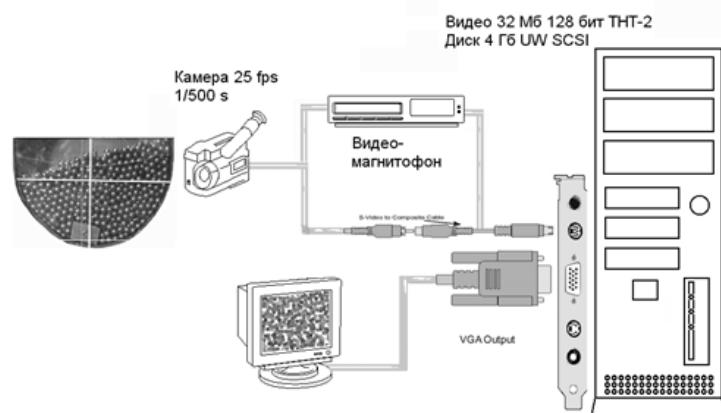


Рис. 10. Схема установки для регистрации кинематики рабочей среды в виброкамере

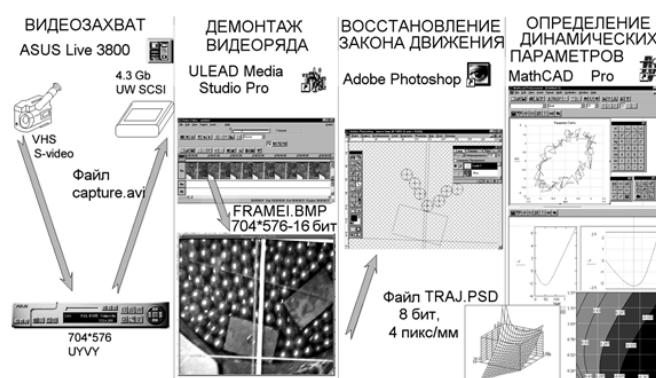


Рис. 11. Схема обработки информации при исследовании динамики рабочей среды в виброкамере

Заключение. Компьютерная обработка результатов скоростной киносъемки подтвердила работоспособность полученных компьютерных моделей и совпадение результатов моделирования с экспериментальными данными. Разница между показателями экспериментальных исследований и результатами, полученными в процессе компьютерного моделирования, не превышает 15–20%, что свидетельствует о высокой сходимости результатов проведенных исследований. В результате проведенных исследований новых типов рабочих камер и схем вибрационного возбуждения были определены области их эффективного технологического применения. Это позволит использовать полученные результаты при проектировании технологических процессов.

Список литературы

1. Бабичев А.П., Бабичев И.А. *Основы вибрационной технологии*. Ростов-на-Дону: Изд-во ДГТУ; 2008.
2. Тамаркин М.А., Тищенко Э.Э. *Основы оптимизации процессов обработки деталей свободным абразивом*. Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing; 2015. 140 с. URL: <https://mybooklist.ru/book/oz154630865?ysclid=mdd4aw1wmj392219345> (дата обращения: 22.07.2025).
3. Tamarkin MA, Tishchenko EE, Murugova EV. Design of High Precision Machining Part Processes in Free Abrasives. In: Shamtsyan M, Pasetti M, Beskopylny A (Eds.). *Proceedings of the Conference “Robotics, Machinery and Engineering Technology for Precision Agriculture”. Smart Innovation, Systems and Technologies. Vol 247*. Singapore: Springer; 2022. P. 157–164. https://doi.org/10.1007/978-981-16-3844-2_17
4. Шевцов С.Н. *Моделирование динамики гранулированных сред при вибрационной отделочно-упрочняющей обработке*. Дис. докт. тех. наук. Ростов-на-Дону; 2001. 322 с.
5. Тамаркин М.А., Шевцов С.Н., Лебедев В.А., Пастухов Ф.А. Технология вибрационной стабилизирующей обработки изделий машиностроения. *Наукоемкие технологии в машиностроении*. 2018;(9(87)):20–26.

Об авторах:

Михаил Аркадьевич Тамаркин, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Технология машиностроения» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), tehn_rostov@mail.ru

Элина Эдуардовна Тищенко, доцент кафедры «Технология машиностроения» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), lina_tishenko@mail.ru

Роман Геннадьевич Тищенко, магистрант кафедры «Технология машиностроения» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), tishenkoroma@icloud.com

Анастасия Сергеевна Букреева, аспирантка кафедры «Технология машиностроения» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), anastasya.bukreewa@yandex.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Mikhail A. Tamarkin, Dr.Sci. (Engineering), Professor, Head of the Mechanical Engineering Technology Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), tehn_rostov@mail.ru

Elina E. Tishchenko, Cand.Sci. (Engineering), Associate Professor of the Mechanical Engineering Technology Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), lina_tishenko@mail.ru

Roman G. Tishchenko, Master's Degree Student of the Mechanical Engineering Technology Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), tishenkoroma@icloud.com

Anastasia S. Bukreeva, Postgraduate Degree Student of the Mechanical Engineering Technology Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), anastasya.bukreewa@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 621.9

Разработка технологии вибрационной обработки деталей вентиляторов

Э.Э. Тищенко, Д.С. Газин, А.А. Кучеренко

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

Аннотация

Рассмотрены результаты исследований процесса вибрационной обработки деталей вентиляторов, изготавливаемых на предприятии ООО «Ростовский Воздухозавод». Исследования в области обработки деталей с использованием гранулированных сред подтвердили актуальность этих методов в условиях современного производства. Были изучены параметры, влияющие на шероховатость поверхности, с целью оптимизации технологического процесса. Проведенные эксперименты включали вибрационную обработку образцов рабочего колеса с использованием абразивных шаров различных частот. Результаты показали, что увеличение частоты обработки приводит к значительному снижению шероховатости — до 68 % при 36 Гц. Выводы подчеркивают необходимость применения частоты 33 Гц и времени обработки 20–40 минут для достижения оптимального качества поверхности. Полученные результаты важны для повышения эффективности технологических процессов в машиностроении.

Ключевые слова: вибрационная обработка, качество поверхности

Для цитирования: Тищенко Э.Э., Газин Д.С., Кучеренко А.А. Разработка технологии вибрационной обработки деталей вентиляторов. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(5):00–00.

Developing the Technology of Vibro-Abrasive Machining the Fan Parts

Elina E. Tishchenko, Daniil S. Gazin, Artem A. Kucherenko

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

Abstract

The article presents the results of the studies on vibro-abrasive machining of fan parts manufactured at the enterprise “Rostovskii Vozdukhozavod”, LLC. The study of the process of machining the parts using granular media proved the relevance of such methods in modern manufacturing environments. Parameters affecting surface roughness were studied to optimise the technological process. The experiments on vibro-abrasive machining the fan wheel samples using abrasive balls were conducted at different vibration frequencies. The results showed that the increase of vibration frequency resulted in significant reduction of roughness — by up to 68% at 36 Hz. The findings emphasize the need to use a 33 Hz frequency and machining time of 20–40 minutes to achieve optimal surface quality. The results obtained are important as they contribute to enhancing efficiency of technological processes in mechanical engineering.

Keywords: vibro-abrasive machining, surface quality

For Citation: Tishchenko EE, Gazin DS, Kucherenko AA. Developing the Technology of Vibro-Abrasive Machining the Fan Parts. *Young Researcher of Don*. 2025;10(5):00–00.

Введение. Методы обработки с использованием гранулированных рабочих сред завоевали широкую популярность в машиностроении еще много десятилетий назад. В середине 1960-х годов профессор Бабичев А.П. основал научную школу, специализирующуюся на изучении вибрационных технологий обработки деталей. Эта работа велась на базе кафедры «Технология машиностроения» Ростовского института сельхозмашиностроения (сегодня — Донской государственный технический университет). Множество последователей Бабичева внесли значительный вклад в развитие данного направления, расширив его научные горизонты. К 1990-м годам исследования школы охватывали обширный спектр методов обработки свободным абразивом, включая вибрационную, центробежно-ротационную, струйно-абразивную, турбоабразивную, магнитно-абразивную технологии, а также обработку абразивом, уплотненным за счет инерционных сил, гидроабразивную обработку и другие современные методы [1, 2].

С развитием цифровых технологий на производстве и ужесточением требований к контролю качества поверхностного слоя детали методы обработки в гранулированных средах сохранили свою значимость. Они успешно применяются для полирования, шлифования, упрочнения поверхностей, снятия острых кромок, удаления заусенцев и литников, а также для подготовки деталей под нанесение покрытий и других задач. Отличительной чертой обработки с использованием свободно движущихся гранулированных сред является возможность одновременной загрузки большого количества деталей, включая сложные фасонные изделия, без необходимости их точной установки. Это существенно оптимизирует производственные затраты и повышает экономическую привлекательность данного метода.

Основная часть. При изучении методов механической обработки поверхностей изделия ключевым этапом является теоретический анализ контакта режущего элемента инструмента с материалом детали. Даже для широко известных технологий эта задача представляет определенные трудности. Обработка в гранулированных средах усложняется тем, что режущий инструмент создается непосредственно в процессе обработки, формируя рабочую среду с особыми свойствами. Отдельные частицы среды многократно взаимодействуют с микронеровностями обрабатываемой поверхности. Некоторые из этих столкновений приводят к микрорезанию материала. Царапины, наславливаясь друг на друга, формируют особый микрорельеф поверхности.

Ученые школы А.П. Бабичева проводили работу в различных направлениях и на основании множества исследований сформулировали теорию. В дальнейшем она была подтверждена в ходе экспериментов и нашла применение при проектировании технологических процессов [1–4], но в условиях современного производства теория требует своевременной доработки.

Упрочняющая обработка осуществляется путем деформирования в поверхностном слое детали. Воздействие заключается в многократном нанесении ударов частицами среды. Каждая гранула при соударении с поверхностью детали оставляет единичный след. В последствие, при многократном повторении, происходит наложение и пересечение этих следов, что, в свою очередь, формирует микрорельеф поверхности. Под воздействием деформации происходит постепенное скругление выступов микронеровностей, что снижает высотные параметры шероховатости, в то время как шаговые, при этом, практически не изменяются. Это продолжается до тех пор, пока на поверхности не появится значение установившейся шероховатости, которое при дальнейшей обработке не меняется.

Ученики научной школы профессора Бабичева А.П. провели множество исследований, на основании результатов которых, при помощи методики профессора Королева А.В. [4], определили зависимость для расчета уставновившейся шероховатости при обработке в абразивных гранулированных средах:

$$Ra_{\text{уст}} = K \cdot K_{\text{ТЖ}} \sqrt{\frac{h_{\max} \cdot l_{\text{ед}}}{z_0}}, \quad (1)$$

где $l_{\text{ед}}$ — единичная длина; z_0 — номинальное число вершин зерен над единицей поверхности связки; K — эмпирический коэффициент (определен для различных методов обработки в гранулированных абразивных средах); $K_{\text{ТЖ}}$ — коэффициент, учитывающий влияние технологической жидкости, h_{\max} — максимальная глубина внедрения частицы среды. Её можно определить по зависимости:

$$h_{\max} = 2 \cdot v_{\phi} \cdot R \cdot \sin \beta \sqrt{\frac{\rho_{\text{ч}}}{3 \cdot K_R \cdot c \cdot \sigma_s}}, \quad (2)$$

где v_{ϕ} — эффективная скорость движения частицы; R — радиус частицы среды; $\rho_{\text{ч}}$ — плотность материала частицы; c — коэффициент, оценивающий несущую способность контактной поверхности; β — угол удара частицы среды о поверхность обрабатываемой детали; σ_s — предел текучести материала детали; K_R — коэффициент, учитывающий влияние зернистости абразивной частицы на фактическую площадь контакта.

Было проведено значительное количество экспериментальных исследований процесса вибрационной обработки в абразивных средах. Для проведения исследования использовались фрагменты рабочего колеса осевого вентилятора (рис. 1), работающего при пониженных температурах. Колеса такого вентилятора изготавливаются на предприятии ООО «Ростовский Воздухозавод» (РВЗ). Рабочим колесом (РК) называется сборочная единица, включающая в себя лопасти, центральную втулку и ступицу, благодаря которой РК устанавливается на двигатель. РК служит для преобразования механической энергии электродвигателя в энергию движения воздуха. Детали изготовлены из сплава AK12M2 методом литья под давлением.

Образцы (рис. 2) были разделены на три группы. В качестве абразивной среды использовались абразивные шары с зернистостью M60 и диаметром 10 мм. Каждый набор обрабатывался при различной частоте колебаний. С интервалом в 20 минут образцы извлекались из установки, и проводился замер шероховатости поверхности.

Для измерения шероховатости поверхности был использован цифровой щуповой профилометр Mitutoyo SJ-210.



Рис. 1. Осевой вентилятор производства ООО «РВЗ»

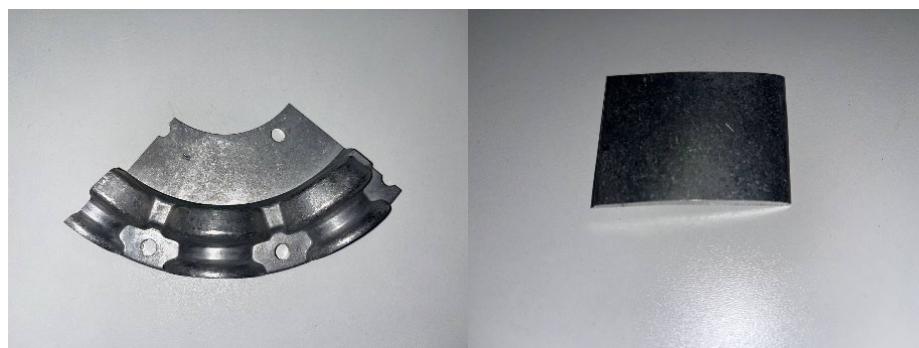


Рис. 2. Образцы для исследования

По результатам экспериментальных исследований были построены следующие графики:

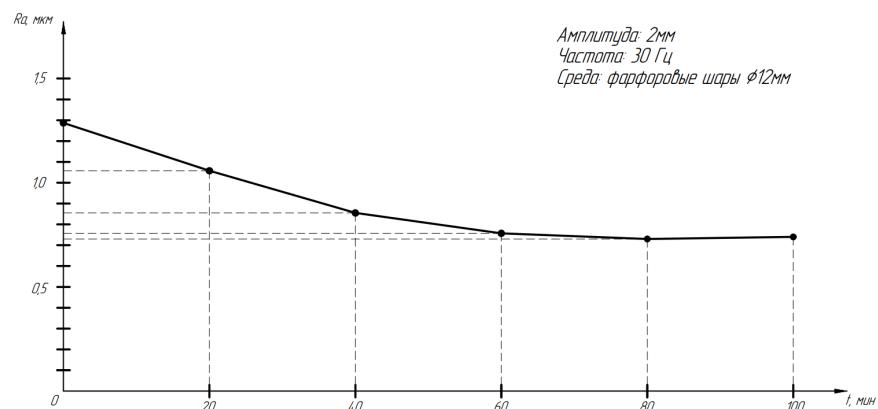


Рис. 3. Значение шероховатости при обработке с частотой 30 Гц

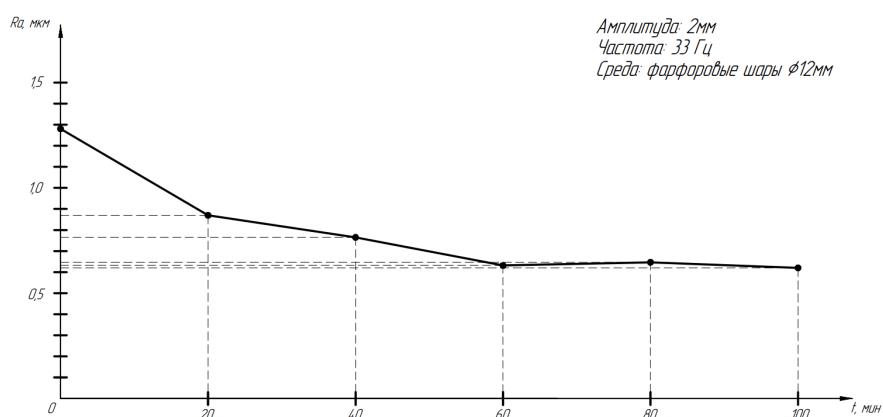


Рис. 4. Значение шероховатости при обработке с частотой 33 Гц

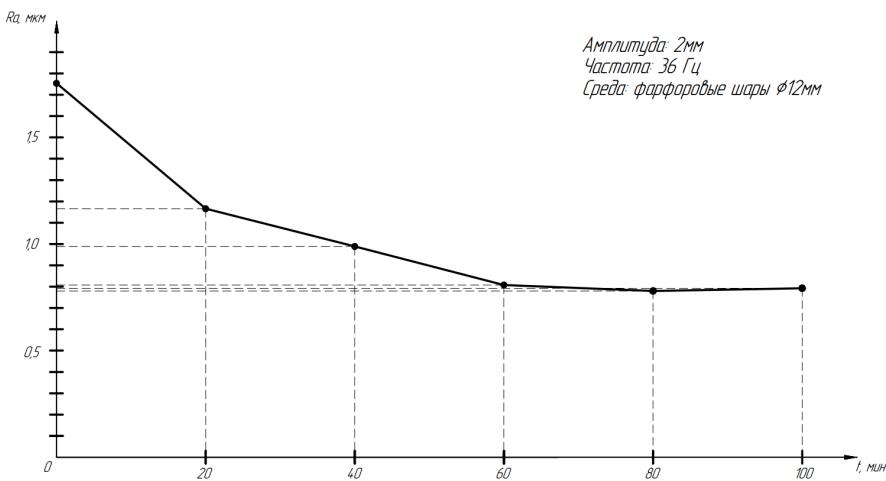


Рис. 5. Значение шероховатости при обработке с частотой 36 Гц

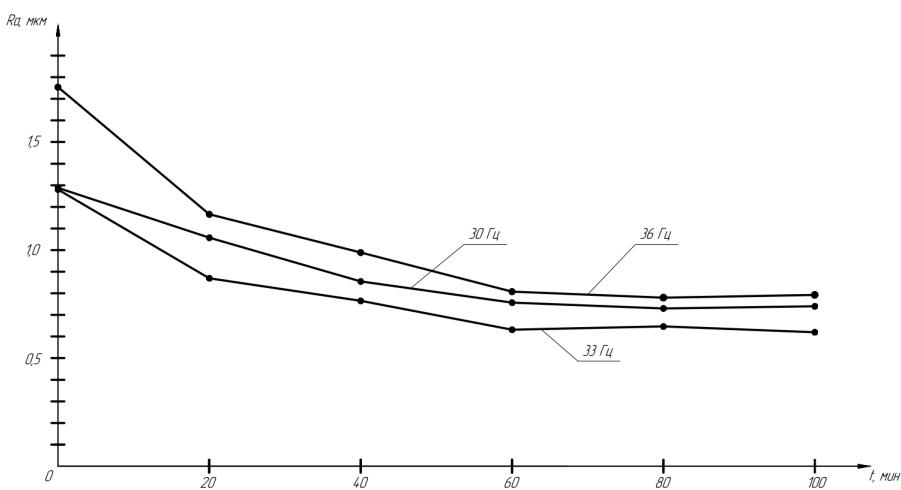


Рис. 6. Сравнение полученных кривых

Заключение. По представленным кривым видно, что при частоте колебаний 30 Гц процесс протекает достаточно медленно, вследствие чего шероховатость на протяжении всего времени обработки снижается практически равномерно. В результате удалось понизить шероховатость поверхности с Ra 1,28 до Ra 0,75, т.е. на 41 %.

За первые 20 минут шероховатость снизилась на 18 %, а за последующие 20 минут — еще на 16 %. При этом на третьем промежутке шероховатость упала всего на 7 %, что может свидетельствовать о приближении к зоне устойчивой шероховатости.

По графику, представленному на рис. 4, видно, что при обработке с частотой колебаний 33 Гц удалось снизить шероховатость поверхности на 59 % с Ra 1,28 до Ra 0,63. За первые 20 минут достигнуто снижение высоты микронеровностей на уровне 40 %, а за последующие два временных промежутка уменьшение составило всего по 9 % на каждом.

Исходя из данных, представленных на рис. 5, следует, что при обработке с частотой колебаний 36 Гц удалось снизить шероховатость поверхности на 68 % с Ra 1,75 до Ra 0,57. При этом за первые 20 минут достигнуто уменьшение значения шероховатости на 34 %, за последующие 20 минут шероховатость снизилась с Ra 1,16 до Ra 0,98, т.е. на 10 %. На третьем интервале уменьшение шероховатости составило 24 % от начального значения.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы и дать рекомендации по проектированию технологического процесса вибрационной обработки в абразивных средах:

1. Независимо от частоты, при которой происходит обработка, наиболее интенсивными являются первые 20 минут. В дальнейшем, при увеличении времени, высота микронеровностей также снижается, но уже с меньшей скоростью, постепенно приближаясь к значению устойчивой шероховатости.

2. С увеличением частоты растет производительность обработки. При повышении частоты на 3 Гц, с 30 Гц до 33 Гц, за 20 минут шероховатость снижается на 40 % против 18 % при обработке на частоте 30 Гц.

3. По результатам исследований, наиболее эффективной оказалась обработка при частоте 33 Гц в течение 20 минут. Дальнейшее увеличение времени не приносит столь же значительного результата.

4. Примерно через 60 минут после начала обработки величина шероховатости начинает колебаться около одного значения, что свидетельствует о получении устойчивой шероховатости.

5. При проектировании технологического процесса обработки детали следует принимать частоту 33 Гц, а время обработки устанавливать в диапазоне 20–40 минут. Уменьшение времени не позволит добиться требуемого качества поверхности, а увеличение, наоборот, сильно повысит себестоимость обработки без значительного практического эффекта.

Список литературы

1. Тамаркин М.А., Тищенко Э.Э. *Основы оптимизации процессов обработки деталей свободным абразивом*. Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing; 2015. 140 с. URL: <https://mybooklist.ru/book/oz154630865?ysclid=mdd4aw1wmi392219345> (дата обращения: 22.07.2025).
2. Tamarkin MA, Tishchenko EE, Murugova EV. Technological Design Processes of Vibration Processing of Particularly Accurate Parts of Agricultural Machinery. In: *Proceedings of 14th International Scientific and Practical Conference “State and Prospects for the Development of Agribusiness — INTERAGROMASH 2021”*. E3S Web of Conferences. Vol. 273. Rostov-on-Don: E3S Sciences; 2021. P. 07032. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202127307032>
3. Tamarkin MA, Tishchenko EE, Murugova EV. Design of High Precision Machining Part Processes in Free Abrasives. In: Shamtsyan M, Pasetti M, Beskopylny A (Eds.). *Proceedings of the Conference “Robotics, Machinery and Engineering Technology for Precision Agriculture”. Smart Innovation, Systems and Technologies*. Vol 247. Singapore: Springer; 2022. P. 157–164. https://doi.org/10.1007/978-981-16-3844-2_17
4. Королёв А.В. *Исследование процессов образования поверхностей инструмента и детали при абразивной обработке*. Саратов: Изд-во Саратовского университета; 1975. 191 с.

Об авторах:

Элина Эдуардовна Тищенко, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология машиностроения» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), lina_tishenko@mail.ru

Даниил Сергеевич Газин, студент кафедры «Технология машиностроения» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), dagazin@yandex.ru

Артем Андреевич Кучеренко, студент кафедры «Технология машиностроения» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), tema.kucherenko555@gmail.com

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Elina E. Tishchenko, Cand.Sci. (Engineering), Associate Professor of the Mechanical Engineering Technology Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), lina_tishenko@mail.ru

Daniil S. Gazin, Student of the Mechanical Engineering Technology Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), dagazin@yandex.ru

Artem A. Kucherenko, Student of the Mechanical Engineering Technology Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), tema.kucherenko555@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 004.896/629.73

Интеллектуальная система поддержки принятия решений для инженеров-конструкторов воздушных судов: современные подходы, технологии и вызовы

М.М. Фролов, А.В. Коновалов

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

Аннотация

В статье рассматриваются актуальные вопросы разработки и внедрения интеллектуальных систем поддержки принятия решений (СППР) в сфере проектирования воздушных судов. Анализируются современные методы искусственного интеллекта (ИИ), машинного обучения (МО) и инженерии знаний, которые применяются для оптимизации процессов авиастроения. Особое внимание уделяется архитектуре таких систем, их интеграции с CAD/CAE-инструментами, а также проблемам интерпретируемости рекомендаций ИИ и обеспечения безопасности. На основе обзора научных публикаций, проведенного на протяжении последних пяти лет, были выделены ключевые тенденции и перспективы развития СППР в авиационной отрасли.

Ключевые слова: интеллектуальные системы, авиастроение, искусственный интеллект, машинное обучение, оптимизация конструкций

Для цитирования. Фролов М.М., Коновалов А.В. Интеллектуальная система поддержки принятия решений для инженеров-конструкторов воздушных судов: современные подходы, технологии и вызовы. *Молодой исследователь Дона.* 2025;10(5):30–34.

Intelligent Decision Support System for Aircraft Design Engineers: Modern Approaches, Technologies and Challenges

Mikhail M. Frolov, Anatoly V. Konovalov

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

Abstract

The article studies topical issues of the development and implementation of intelligent decision support systems (DSS) in aircraft design. It analyses modern methods of artificial intelligence (AI), machine learning (ML) and knowledge engineering used to optimise aircraft manufacturing processes. Particular attention was paid to the architecture of such systems, their integration with CAD/CAE tools, as well as to the problems of interpretability of AI recommendations and ensuring safety. Based on a review of scientific papers published over the past five years, key trends and prospects for the development of DSS in the aviation industry were highlighted.

Keywords: intelligent systems, aircraft engineering, artificial intelligence, machine learning, structure optimisation

For Citation: Frolov MM, Konovalov AV. Intelligent Decision Support System for Aircraft Design Engineers: Modern Approaches, Technologies and Challenges. *Young Researcher of Don.* 2025; 10(5): 00-00

Введение. Современное авиастроение сталкивается с возрастающей сложностью проектирования воздушных судов, обусловленной требованиями к безопасности, экологичности, экономичности и инновационности. Инженеры-конструкторы вынуждены учитывать множество взаимосвязанных параметров: аэродинамические характеристики, прочность материалов, топливную эффективность, стандарты сертификации (например, FAA, EASA) и даже рыночные тренды. В таких условиях традиционные методы проектирования, существующие на сегодняшний день, основанные на ручном анализе и экспертных оценках, становятся недостаточно эффективными, весьма трудозатратными, и занимают месяцы работы специалистов, поскольку подразумевают необходимость проведения натурных испытаний, построение макета и загрузки его в аэротрубу с последующим проведением расчётов на суперкомпьютерах [1].

Интеллектуальные системы поддержки принятия решений (СППР) являются на сегодняшний день мировым трендом и предлагают решение этих проблем за счет автоматизации рутинных задач, прогнозирования рисков и генерации оптимальных проектных решений. Их внедрение в авиастроении позволяет сократить время разработки, минимизировать ошибки и снизить затраты на итеративное тестирование. Однако создание таких систем сопряжено с рядом вызовов, например, таких как необходимость обработки больших данных, интеграция с существующими инженерными платформами, обеспечение прозрачности алгоритмов и интерпретируемость результатов.

Цель данной статьи — провести систематический анализ современных подходов к разработке СППР для авиационных инженеров, оценить их потенциал и ограничения, а также обозначить направления для будущих исследований.

Основная часть. Современные системы поддержки принятия решений (СППР) в авиастроении представляют собой сложные программно-аппаратные комплексы, объединяющие передовые технологии обработки данных, искусственного интеллекта (ИИ) и интерактивной визуализации. Рассмотрим подробную архитектуру таких систем, их ключевые компоненты и принципы работы.

Первый ключевой элемент — это модуль сбора данных [2]. Он обеспечивает интеграцию с системами автоматизированного проектирования (CAD), такими как AutoCAD для создания 2D-чертежей и базового 3D-моделирования, системами инженерного анализа (CAE) для мультифизического моделирования, включая ANSYS и NASTRAN, программный комплекс «Логос», а также с системами управления жизненным циклом продукта (PLM), например, Teamcenter. Эта интеграция позволяет СППР получать доступ к обширной базе данных, необходимой для анализа и принятия решений. Данные могут включать информацию о геометрических параметрах, материалах, нагрузках, условиях эксплуатации и т.д.

Следующий важный компонент — база знаний [2]. Она включает в себя онтологии, которые описывают инженерные стандарты, такие как ГОСТ Р, ОСТ 1, ISO. Кроме того, в базе могут храниться исторические данные о предыдущих проектах, включая успешные и неудачные решения. Это позволяет современной системе не только учитывать текущие параметры и условия, но и опираться на накопленный опыт и знания, что значительно повышает точность и надёжность рекомендаций. К тому же, база знаний может быть постоянно обновляемой и расширяемой, что позволяет обеспечивать адаптивность системы к новым условиям и требованиям.

Аналитический блок является «мозгом» системы [2]. В нём применяются алгоритмы машинного обучения (МО) для выполнения различных задач, таких как классификации, оптимизации. Эти алгоритмы позволяют анализировать большие объёмы данных, выявлять закономерности и тенденции, а также предлагать оптимальные решения на основе текущего состояния проекта и заданных критериев. Например, аналитический блок может помочь определить оптимальные параметры конструкции, минимизировать вес при сохранении прочности или оптимизировать аэродинамические характеристики.

Интерфейс взаимодействия — это то, как система представляет свои рекомендации пользователю. В современных СППР используются передовые технологии, такие как дополненная реальность (AR) и виртуальная реальность (VR) (к примеру, для оценки эргономики кабины самолёта), а также визуализация в формате цифровых двойников (интерактивные 3D-модели с реальными данными). Это позволяет инженерам и проектировщикам наглядно видеть предложенные решения, оценивать их в виртуальном пространстве и принимать более обоснованные решения. Например, с помощью VR можно создать виртуальную модель самолёта и оценить её внешний вид, эргономику и другие характеристики, не создавая физических прототипов.

Таким образом, архитектура современной СППР для авиастроения объединяет в себе возможности сбора и анализа данных, хранения и обработки знаний, а также визуализации и представления результатов в удобной для пользователя форме. Это обеспечивает высокую эффективность и точность принятия решений на всех этапах проектирования и производства авиационной техники.

В авиастроении искусственный интеллект революционизирует процесс аэrodинамического проектирования, предлагая принципиально новые подходы к решению сложных многопараметрических задач. Программный комплекс «Логос Аэро-Гидро» активно интегрирует искусственный интеллект (AI) для решения задач аэродинамики и гидродинамики. Это позволяет не только ускорить расчёты, но и повысить точность прогнозирования, а также автоматизировать ключевые этапы проектирования. Рассмотрим конкретные примеры внедрения AI-алгоритмов.

Искусственный интеллект (AI) активно используется в авиационной отрасли для оптимизации различных процессов. Одно из ключевых направлений — автоматическая оптимизация аэродинамических форм. AI применяется для генерации оптимальных геометрий крыльев, фюзеляжей и других элементов самолёта. Например, нейросети анализируют тысячи вариантов формы крыла, учитывая параметры сопротивления, подъёмной силы и тепловых нагрузок. Это позволяет сократить время проектирования на 30–40 %. К примеру, для самолёта AI-алгоритмы помогут оптимизировать аэродинамические законцовки крыла, снизив индуктивное сопротивление на 15 %.

Генеративное проектирование — инструмент, позволяющий оценивать разные варианты дизайна на стадии концептуальной разработки проекта с применением CAD-систем, также становится всё более популярным. Алгоритмы создают 3D-модели с учётом заданных ограничений, таких как масса, прочность и аэродинамика. Так, например, необходимо отметить тот факт, что для беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) AI генерирует наиболее облегчённые конструкции с минимальным сопротивлением. В результате разработки беспилотника с AI-оптимизированной формой фюзеляжа стала доступна возможность увеличить дальность полёта до 20 %.

Интеграция с цифровыми двойниками (Digital Twins), виртуальными копиями реальной физической системы, которая позволяет проводить анализ, моделирование и оптимизацию без воздействия на реальный объект, ещё одно важное направление. Цифровой двойник в авиации — это виртуальная копия летательного аппарата, которая в реальном времени получает данные с датчиков (давление, температура, вибрации, параметры полёта), использует ИИ для анализа и прогнозирования состояния систем и позволяет корректировать управление или техобслуживание без риска для реального объекта. AI-алгоритмы анализируют данные с датчиков реальных объектов, корректируя цифровые двойники в режиме реального времени, что в свою очередь улучшает точность моделирования и управление полётами. В качестве примера имеет место упомянуть о цифровом двойнике двигателя ПД-14 для самолёта МС-21 [3]. Сбор данных здесь происходит следующим образом: датчики на реальном двигателе передают в «Логос» такие данные как температура газов в турбине, вибрации ротора, давление в компрессоре при частоте обновления 100–1000 раз в секунду. AI-анализ в «Логос» сравнивает текущие показатели с эталонной моделью, обученной на данных испытаний. AI выявляет отклонения (например, локальный перегрев лопаток) за несколько минут до критического состояния. И система предлагает пилоту скорректировать режим работы двигателя (например, снизить обороты), одновременно с этим для техслужбы формируется отчёт с прогнозом остаточного ресурса узлов. Как результат такой работы системы, удается снизить риск отказов до 40 % в испытательных полётах и увеличить межсервисный интервал до 15 %.

Преимущества AI-методов перед традиционными представлены в таблице 1.

Таблица 1
Сравнение традиционных без AI и современных AI-методов

Критерий	С AI	Без AI
Скорость оптимизации	Недели → часы	Месяцы
Точность прогнозов	Погрешность ≤ 3 %	Погрешность до 10 %
Адаптивность	Учёт реальных данных полётов	Статические модели
Стоимость разработки	Снижение до 25 % за счёт сокращения натурных испытаний	Высокие затраты на эксперименты

Говоря о планах дальнейшего развития, необходимо отметить, что к 2026 году в компании «Логос Аэро-Гидро» планируется внедрение квантовых алгоритмов для решения задач гиперзвуковой аэrodинамики, а также интеграция с VR-системами для визуализации прогнозов в режиме реального времени. Внедрение искусственного интеллекта (ИИ) в «Логос Аэро-Гидро» трансформирует подходы к аэродинамическому проектированию. Примеры, такие как оптимизация МС-21, демонстрируют, что российские технологии не только стремятся догнать зарубежные аналоги, но и создают уникальные решения для авиации будущего.

Применение ИИ в авиационных решениях сталкивается с вызовами и ограничениями. ИИ однажды подвел пилотов при использовании системы MCAS, где использовались элементы ИИ. Эти ошибки стали фатальными для Boeing-737 MAX. Подчеркивается, что даже продвинутые алгоритмы могут давать, сбои, что формирует осторожное отношение к автономным системам [4]. Внедрение ИИ в авиационную инженерию, несмотря на его перспективы, сталкивается с рядом сложностей, затрагивающих технические, нормативные, кадровые и этические аспекты. Рассмотрим некоторые ключевые вызовы на примере российских и мировых проектов. Первой проблемой являются технические ограничения, так как ИИ требует больших объемов качественных структурированных данных для обучения, однако в авиации такие данные часто фрагментированы или засекречены. Данные об отказах двигателей могут быть недостаточными для обучения нейросетей из-за редкости критических ситуаций. Ещё одной сложностью является необходимость учета множества параметров для физических моделей. Аэродинамика, прочность и тепловые процессы требуют высокой точности, тогда как ИИ-алгоритмы иногда могут упрощать модели, что снижает качество прогнозов. Например, AI-оптимизация формы крыла может игнорировать микротрешины в композитах, которые можно выявить лишь во время физических испытаний.

Кроме того, существуют проблемы с вычислительными мощностями, поскольку обучение нейросетей для задач гиперзвуковой аэродинамики требует суперкомпьютеров, к которым не все предприятия имеют доступ. Моделирование обтекания летательного аппарата на скорости 7 Махов может занимать недели даже на мощных кластерах, таких как «Ломоносов-2». Нормативные и сертификационные барьеры касаются стандартов авиационной безопасности — одна из самых регулируемых отраслей. ИИ-алгоритмы должны пройти сертификацию, но на сегодняшний день отсутствуют четкие правила для AI. В настоящее время разрабатываются новые ГОСТы в авиации, которые будут определять, как проводить тесты, гарантирующие безопасность нейросетей перед их внедрением. Следовательно, к вопросу использования ИИ необходимо подходить с особым вниманием. Европейское агентство авиационной безопасности (EASA) только начинает разработку стандартов для AI в управлении полетами. Юридическая ответственность также вызывает вопросы, так как неясно, кто понесет ответственность за ошибку ИИ: разработчик программного обеспечения, производитель самолета или авиакомпания. Если произойдет авария БПЛА из-за сбоя AI-навигации, это может привести к многомиллионным исковым заявлениям.

Существуют кадры проблемы — дефицит специалистов на рынке труда, поскольку для такой работы требуется инженеры, сочетающие знания в авиации, программировании и data science. Такие специалисты являются дефицитом даже в США и ЕС. Этические и социальные риски также заслуживают внимания. Вопросы кибербезопасности актуальны, так как AI-системы подвержены хакерским атакам, а взлом алгоритмов управления полетом может иметь катастрофические последствия. Кроме того, слабое доверие пилотов и диспетчеров к решениям ИИ особенно заметно в нештатных ситуациях. Примером служит система MCAS на Boeing 737 MAX, предназначенная для предотвращения сваливаний, которая в результате ошибок датчиков стала причиной двух крушений в 2018 и 2019 годах, унесших сотни человеческих жертв [5].

Наконец, важным аспектом являются экономические ограничения — высокая стоимость внедрения. Разработка и интеграция ИИ-решений требуют значительных инвестиций, что малые предприятия не могут себе позволить. Окупаемость вложений проявляется через 3–5 лет, что затрудняет обоснование инвестиций; например, Airbus потратил 200 млн евро на AI-оптимизацию крыла A350, но прибыль от снижения расхода топлива стала заметна лишь через 4 года.

Проанализировав указанные вызовы и ограничения, можно выделить несколько путей их преодоления. Прежде всего, следует рассмотреть государственную поддержку, предоставление субсидий на разработки ИИ-решений (как это делается в РФ в рамках нацпроекта «Цифровая экономика»). Далее, важным моментом является международная кооперация — совместные проекты, в частности сотрудничество «Ростеха» и Siemens в области цифровых двойников. Также следует развивать образовательные программы, предлагая курсы по ИИ для авиаконструкторов.

ИИ в авиастроении — это не «волшебная палочка», а инструмент, требующий осторожного внедрения. Ключевые проблемы, такие как качество данных, сертификация и подготовка кадров, поддаются решению, однако требуют времени и ресурсов. Примеры, подобные Boeing 737 MAX, показывают, что без баланса между инновациями и безопасностью прогресс может обернуться трагедией.

Заключение. Проведенный в статье систематический анализ современных подходов к разработке интеллектуальных систем поддержки принятия решений (СППР) для авиастроения демонстрирует достижение поставленной цели — оценку их потенциала, ограничений и перспектив. Исследование не только структурировало ключевые технологические тренды, но и выявило критические вызовы на пути интеграции ИИ в процессы проектирования воздушных судов. Описанные в работе сложности современного авиастроения, начиная от многопараметрической оптимизации и заканчивая нормативными барьерами, подчеркивают необходимость перехода к интеллектуальным СППР. Статья показывает, как такие системы, интегрированные в примеры вроде цифрового двойника двигателя ПД-14 или AI-оптимизации аэродинамики МС-21, уже сегодня трансформируют эту индустрию, сокращая сроки проектирования на 30–40 % и снижая риски отказов. Практическая ценность исследования заключается в детальном обзоре архитектурных решений, анализе интеграции CAD/CAE-инструментов, а также рекомендациях по преодолению технических и этических ограничений. Таким образом, статья убеждает, что интеллектуальные СППР — не дань моде, а необходимость в эпоху, где требования к безопасности, экологичности и экономичности диктуют новые правила. Объединяя анализ технологий, предупреждения о рисках и стратегии их минимизации, работа формирует представление о том, что будущее авиации лежит в симбиозе человеческого опыта и машинного интеллекта. Этот путь требует ответственности, международного сотрудничества и непрерывного обучения. Такой синтез делает статью не только актуальным научным трудом, но и важным шагом к созданию безопасных и инновационных воздушных судов завтрашнего дня.

Список литературы

1. МАИ к 2030 году с помощью нейросетей будут проектировать самолёты. Официальный сайт МАИ. URL: <https://mai.ru/press/news/detail.php?ID=177463> (дата обращения: 02.03.2025).
2. Самойленко В.С., Федотова А.Ю. Архитектура интеллектуальной системы поддержки принятия решений. Международный научно-исследовательский журнал. 2024;(8):1–7. URL: <https://research-journal.org/archive/8-146-2024-august/10.60797/IRJ.2024.146.10> (дата обращения: 06.03.2025).
3. Ростех. Информация о разработке двигателя ПД-14. Официальный Telegram-канал Ростеха. URL: <https://t.me/rostecru/6816> (дата обращения: 06.02.2025).
4. Семенов А.А., Баюк О.В. Искусственный интеллект в авионике. 2022;1(12):355–358.
5. Boeing 737 MAX Flight Control System. Joint Authorities Technical Review. URL: <https://www.faa.gov> (accessed: 28.02.2025).

Об авторах:

Михаил Михайлович Фролов, магистрант кафедры «Проектирование и производство летательных аппаратов» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина 1) misha704frolov@yandex.ru

Анатолий Васильевич Коновалов, доцент кафедры «Проектирование и производство летательных аппаратов» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), a-v-k-57@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Mikhail M. Frolov, Master's Degree Student of the Aircraft Design and Production Department, Don State Technical University (1, Gagarin Square, Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation) misha704frolov@yandex.ru

Anatoly V. Konovalov, Associate Professor of the Aircraft Design and Production Department, Don State Technical University (1, Gagarin Square, Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), a-v-k-57@mail.ru

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

All authors have read and approved the final manuscript.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 621.791.92:621.039

Исследование и разработка прогрессивной технологии однослойной анткоррозионной наплавки днища корпуса гидроёмкости САОЗ

Д.А. Парфенчик, Ю.В. Полетаев

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

Аннотация

Статья посвящена решению актуальной научно-технической проблемы повышения качества и технологической прочности, а также эксплуатационной надежности наплавленных соединений штамповального днища ГЕ САОЗ установки ВВЭР-1000. Целью данной работы является улучшение технологических характеристик, снижение дефектов и удешевление внутренней поверхности конструкции ёмкостей атомной энергетической промышленности. Для достижения поставленной цели были решены несколько задач. Во-первых, проведен анализ требований и оценка технологических схем производства наплавки. Во-вторых, исследованы природа и механизмы образования дефектов, в частности трещин под наплавкой. В-третьих, проведен разбор факторов, влияющих на формирование наплавки, а также анализ недостатков базовой технологии с целью устранения первопричин возникновения дефектов. Представленная в работе технология основывается на рекомендациях и требованиях нормативно-технической документации (НТД), применимых к гидроёмкости системы аварийного охлаждения активной зоны реактора типа ВВЭР-1000.

Ключевые слова: дуговая наплавка ленточным электродом, однослочная наплавка, трещины повторного нагрева, технология наплавки, электродная лента, антикоррозионная наплавка, наплавка поверхностей вращения, наплавка днищ

Для цитирования. Парфенчик Д.А., Полетаев Ю.В. Исследование и разработка прогрессивной технологии однослойной анткоррозионной наплавки днища корпуса гидроёмкости САОЗ. *Молодой исследователь Дона.* 2025;10(5):35–40.

Research and Development of the Advanced Technology for Single-Layer Anti-Corrosion Surfacing of the Bottom of the ECCS Hydraulic Accumulator

Danila A. Parfenchik, Yuri V. Poletaev

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

Abstract

The article is targeted at solving a pressing science and engineering problem of improving the quality, process strength and operational reliability of surfaced joints of the pressed and welded hydraulic accumulator bottom of emergency core cooling system (ECCS) of VVER-1000 reactor. The study aims to improve processing characteristics, reduce defects and decrease the cost of the internal surfaces of vessels utilized in nuclear power industry. To achieve this aim, several problems were solved. Firstly, surfacing requirements and process flow diagrams were evaluated. Secondly, the nature and mechanisms of defect formation were investigated, particularly that of the cracks beneath surfacing. Thirdly, to eliminate the original causes of defects, the factors influencing formation of surfacing and the deficiencies in the basic technology were analysed. The technology presented in the paper is based on the recommendations and requirements of regulatory and technical documentation (RTD) designated for a hydraulic accumulator of the emergency core cooling system of a VVER-1000 reactor.

Keywords: arc surfacing with a strip electrode, single-layer surfacing, reheat cracks, surfacing technology, electrode strip, anti-corrosion surfacing, surfacing of rotating surfaces, surfacing of bottoms

For Citation. Parfenchik DA, Poletaev YuV. Research and Development of the Advanced Technology for Single-Layer Anti-Corrosion Surfacing of the Bottom of the ECCS Hydraulic Accumulator. *Young Researcher of Don.* 2025;10(5):35–40.

Введение. В настоящее время наблюдается рост производства двухслойных ёмкостей в энергетическом машиностроении. Основной слой (корпус) изготавливается из относительно дешёвых материалов, таких как углеродистые и низколегированные стали, которые обеспечивают прочность и жёсткость конструкции. В то время как слой, находящийся в рабочей среде, изготавливается из высоколегированных материалов с необходимыми характеристиками, такими как коррозионная стойкость, жаропрочность и жаростойкость. Этот слой выполняется в виде наплавки на основной материал. Основной проблемой изготовления таких конструкций является различие в структурных классах материалов, теплофизических свойствах и прочностных характеристиках. Так, при наплавке валиков происходит перегрев основного материала, что приводит к образованию очагов нестабильности структуры, способных вызвать необратимые последствия при повторном нагреве и в процессе эксплуатации. Одним из возможных технологических решений данной проблемы является применение операций нормализации зоны перегрева с использованием технологии двухслойной наплавки. Основная суть этого метода заключается в увеличении зоны нормализации наплавленного металла за счёт первичной наплавки с низким тепловложением и вторичной с высоким, что обеспечивает более широкую зону нормализации температур. Однако в процессе термической обработки, проводимой для снятия напряжений в металле днища корпуса системы аварийного охлаждения, было обнаружено межзёрное разрушение в основном металле конструкции (рис. 1).



Рис. 1. Области термического влияния, механизм появления трещин:
а — визуализация трещин [1], б — X200 [1]

Данный тип дефекта был обнаружен в ЗТВ перлитной стали, в частности, в области соединения наплавки и основного металла [1–3]. Проявление проблемы фиксировалось во время технического обслуживания узлов, а также после ремонтных работ и наплавки защитного слоя. Дефект получил наименование в литературе — трещина повторного перегрева (reheat cracking) [4–6].

Согласно данным литературного обзора [5], сварные соединения из низколегированной стали имеют повышенную вероятность растрескивания. При использовании этого материала в качестве основы для изготовления корпусов и узлов атомно-энергетического комплекса выявился структурный дефект, связанный с хрупким разрушением металла. Проблема проявлялась особенно ярко при создании корпусов днищ системы аварийного охлаждения активной зоны реактора типа ВВЭР-1000 [1].

Для решения данной проблемы была предложена технология однослоиной коррозионностойкой наплавки ленточным электродом. В процессе разработки рекомендаций технологического характера было акцентировано внимание на требованиях нормативно-технической документации (НТД) [7, 8].

Выбор сварочных (наплавочных) материалов. Все сварочные материалы должны пройти проверку на соответствие заявленным характеристикам. Контроль осуществляется с помощью визуального осмотра (ВИК) сотрудниками отдела технического контроля (ОТК).

Марки ленточных электродов подобраны в соответствии с требованиями нормативной и технической документации (НТД). Для производства коррозионностойкой наплавки рекомендуются следующие марки ленточных электродов: нп-03Х22Н11Г2Б и св-03Х24Н13Г2Б.

В качестве защитных материалов выбран сварочный флюс. Используемый флюс должен соответствовать химическому составу наплавляемых материалов и обеспечивать высокое качество соединения. При использовании вышеуказанных марок сварочных материалов рекомендуется применять флюсы марки ОФ-6, ОФ-10, ФЦ-17 или ФЦ-18. Все материалы следует хранить и подготавливать в соответствии с характеристиками, указанными заводом-изготовителем, и нормативно-техническими актами.

Подготовка поверхности. В соответствии с технической документацией, шероховатость поверхности не должна превышать значения 12,5 Ra. Соблюдение этого параметра необходимо для обеспечения высокого качества соединения. Проверка поверхности осуществляется методами неразрушающего контроля, такими как капиллярная и магнитопорошковая дефектоскопия. Перед началом работ поверхность необходимо тщательным образом очистить и обезжирить.

Оборудование для изготовления наплавки. Все элементы наплавочной установки должны обеспечивать безотказную работу в течение всего процесса наплавки, а подвижные элементы — плавный и эластичный ход. Установка должна быть оснащена контрольными приборами для определения параметров наплавки. Схема установки изображена на рис. 2.

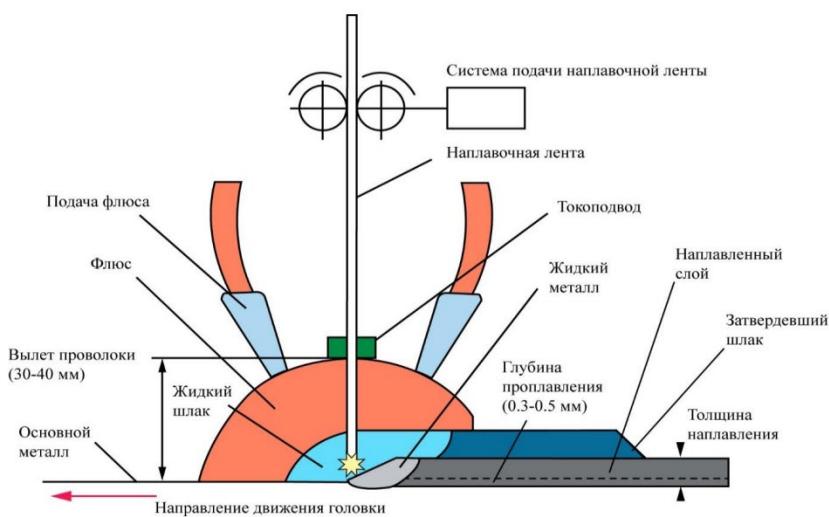


Рис. 2. Схематичное обозначение процесса наплавки лентой

Технологические варианты процесса наплавки. Были разработаны технологические рекомендации по наплавке с учётом особенностей конструкции гидроёмкости САОЗ. Отличительной чертой данной конструкции является переходная зона днища, что потребовало создания схемы наложения валиков, а именно - использования раздвинутых валиками по спиралевидной траектории, по типу «слалом». Эта схема позволяет снизить термодеформационное воздействие (рис. 3). Для реализации данной схемы необходимо было определить шаг между наплавляемыми валиками. Для этого была использована формула расчёта шага для работы:

$$An + 1 = (n + 1) \times (b - K) - K,$$

где $An + 1$ — итог формулы, указывающий на шаг наплавки, мм; n — количество валиков, необходимых при дальнейшем заполнении промежутка между соседними валиками; b — размерная величина, обозначающая ширину валика, мм; K — размерная величина, обозначающая перекрытия кромок соседних валиков, мм.

Возможно применение с шагом 2 и 3 валика (рис. 3).

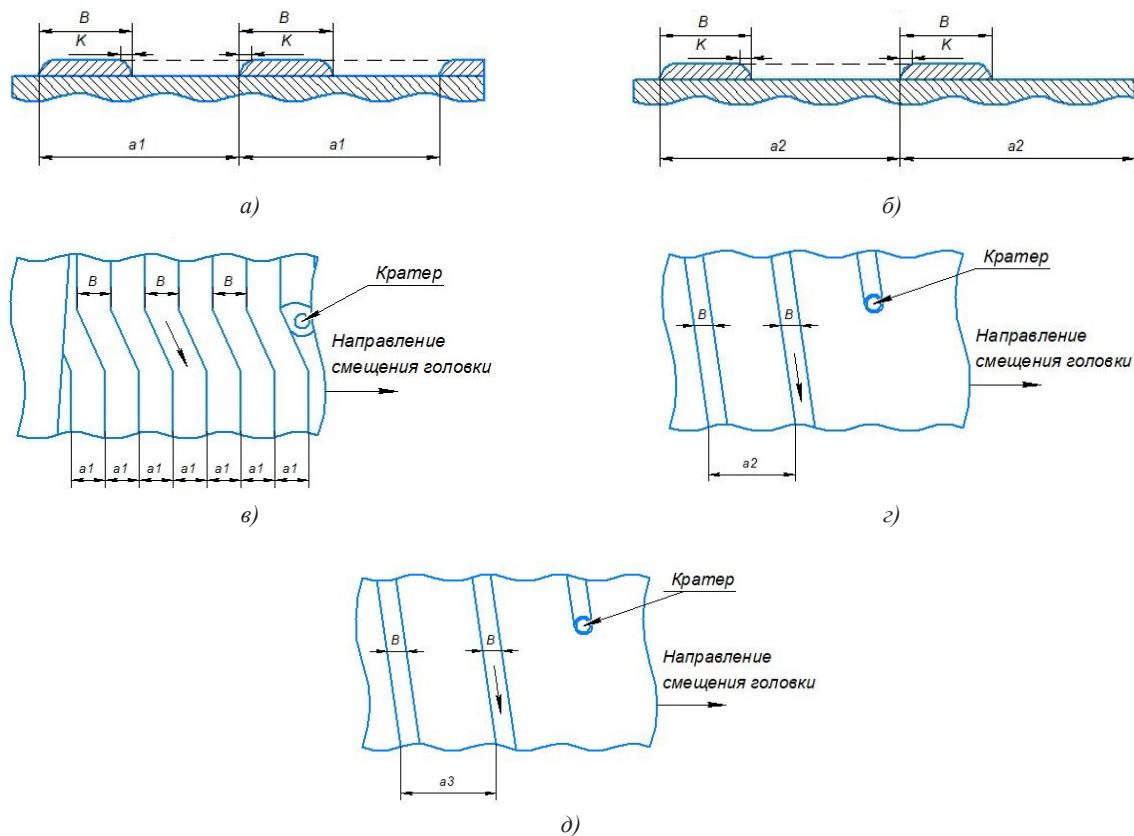


Рис. 3. Схема наплавки валиков заданным шагом, а — схема наплавки с двойным шагом ($n=1$); б — схема наплавки с тройным шагом ($n=2$); в — наплавка «слаломом» с одинарным шагом ($n=0$); г — наплавка «раздвинутыми» валиками с двойным шагом ($n=1$); д — наплавка по спирали с тройным шагом ($n=2$)

Стоит отметить, что наплавка сфер и эллипсов выполняется вышеперечисленными методами, за исключением центра детали в радиусе 250–300 мм. Данная зона наплавляется с дополнительными требованиями и разбивкой на четыре участка, чтобы избежать осадочных и растягивающих напряжений. Наплавка производится в порядке от центра к краю, чтобы кратерный участок наплавки ориентировался наружу, что способствует уменьшению объёмной доли дефектов (рис. 4). Кромки переходной части следует зачистить.

После этапов 1 и 2, по требованию, необходимо произвести зачистку детали до плавного перехода в основной металл, после чего можно приступать к наплавке зон 3 и 4. Предложена и составлена коррекция скорости и смещения зенита из-за особенностей геометрии конструкции. В процессе наплавки меняется пространственное положение электродов: наплавка начинается в нижнем положении с постепенным переходом на подъём (таблица 1). Это позволяет выполнять наплавку автоматическим способом.

Таблица 1

Таблица смещения зенита, для внутренней поверхности (зависимость приведена с учетом диаметра днища)

Диаметр наплавляемой внутренней поверхности, см	Величина смещения от зенита, см
50–100	3–4,5
100–200	4–6
200–300	5,5–7,5
300–400	6–9
400–500	7–10
500	9–13,5

Отличительной особенностью наплавки является необходимость подготовки ленточного электрода для работы. В частности, вылет должен быть выставлен согласно рабочему значению, находящемуся в диапазоне от 35 мм до 40 мм включительно. Установка бункера под флюс осуществляется ниже торца губок, проводящих ток, на расстоянии от 10 мм до 20 мм включительно. Наплавка производится со смещением. Возможна реализация наплавки как от зенита на подъём, так и в противоположном варианте — на спуск. Режимы наплавки представлены в таблице 2.

Таблица 2

Режимы наплавки

Сечение ленты, мм	Сварочный ток, А		Напряжение, В		Скорость наплавки, м/ч	
	оф –10	ФЦ–18	оф –10	ФЦ–18	оф –10	ФЦ–18
0,5×20	250–300	250–300				
0,5×25	300–350	300–350				
0,5×40	500–550	500–550				
0,5×50	600–650	600–650				
0,5×60	700–750	700–750				
0,5×65	750–800	750–800				
0,5×75	900–1000	900–1000				
			32–36		6–8 (7–9)×	
0,7×20	250–300	250–300				
0,7×25	350–400	350–400				
0,7×40	550–600	550–600				
0,7×50	650–700	650–700				
0,7×60	800–850	800–850				
0,7×65	850–900	850–900	32–36	30–34	6–8 (8–10)*	6–8 (8–10)*
0,7×75	950–1050	950–1050				

Поверхности вращения наплавляются по следующему технологическому варианту:

Первым этапом является наплавка центральной части днища, которая выполняется по четырем зонам (рис. 4). Вторым этапом является обработка раздвинутых валиков методом «слалом»: при каждом прохождении круга осуществляется перемещение на определённый шаг, причём данный шаг может быть увеличен в 2–3 раза (рис. 3).

При использовании оборудования для наплавки лентой необходимо учитывать, что перекрытие соседних кромок должно быть не менее 5 мм. Важно производить выборку кратеров, расположенных на уровне плавного перехода к валику, при остановке процесса.

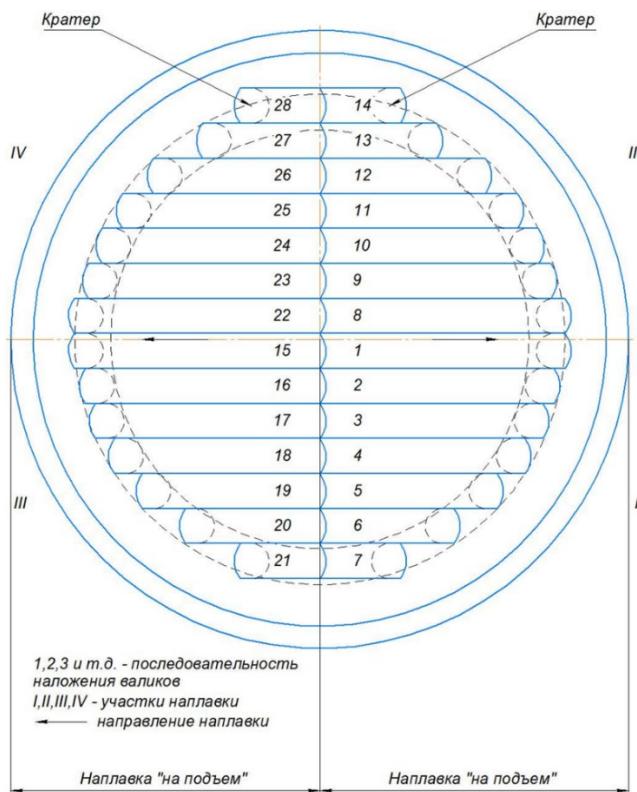


Рис. 4. Схема наплавки центра внутренней поверхности днища ёмкости

По окончании наплавочных работ и механической обработки проводится контроль с использованием штатных методов оценки качества, в соответствии с нормами технологической документации (НТД). Среди этих методов можно выделить визуально-измерительный контроль, капиллярную дефектоскопию и ультразвуковой контроль. Результаты контрольных мероприятий показали отсутствие технологических дефектов.

Заключение. На основе литературного обзора и аналитической работы, проведённой по полученному производственному опыту, были выявлены следующие данные: использование прогрессивной технологии однослойной электродуговой наплавки вместо предыдущей технологии для производства антикоррозионного покрытия ёмкостей САОЗ является эффективным решением, подкреплённым как экономическими, так и технологическими факторами. Низкое тепловложение по сравнению с двухслойной наплавкой, а также умеренное распределение температур металла наплавки способствуют повышению технологической прочности и улучшению механических свойств готового изделия.

Список литературы

1. Полетаев Ю.В., Полетаев В.Ю. *Сварка теплоустойчивых сталей большой толщины*. Монография. Ростов-на-Дону: ДГТУ; 2017. 166 с.
2. Макаров Э.Л., Якушин Б.Ф. *Теория свариваемости сталей и сплавов*. Макаров Э.Л. (ред.). Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана; 2014. 487 с.
3. Земзин В.Н., Шрон Р.З. *Термическая обработка и свойства сварных соединений*. Ленинград: Машиностроение; 1978. 367 с.
4. Mullery F, Cadman R. Cracking of Welded Joints in Ferritic Heat-Resisting Steels. *British Welding Journal*. 1962;4:212–220.
5. Штайнмец Р., Винкиер А.Г., Дуг А. *Положение дел в 1976 году по растрескиванию, образующемуся после повторного нагрева в стальных для атомных судов (пер. с англ.)* / Steinmetz R, Vinckier AG, Dhooge A. *Status on Reheat Cracking in Nuclear Vessel Steels*. Москва: Центральное бюро переводчиков ЗАО «Интурист»; 1976. 133 с.
6. Vincker A. Testing Techniques to Study the Susceptibility to Reheat Cracking of Carbon–Manganese and Low-Alloy Steels. *Welding in the World*. 1974; 12(11–12):282–303.

7. Отраслевая инструкция на проведение испытаний (наплавочных) материалов, предназначенных для наплавки антикоррозионного покрытия и кромок под сварку оборудования и трубопроводов АЭС из сталей марок 15Х2НМФА, 15Х2НМФА, 15Х2НМФА-А, 10ГН2МФА20, 22К (22К-Ш, 22К-ВД), ОИ 106.2730.91.03-82. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01001083175?ysclid=mf6ibfhr49807598864> (дата обращения: 12.04.2025).

8. Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения. ПН АЭГ-7-009-89. Москва: ЦНИИ-АТОМ-ИНФОРМ; 1989. 145 с. URL: <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/12a/4294814648.pdf?ysclid=mf6icswe962096095> (дата обращения: 12.04.2025).

9. Полетаев Ю.В., Полетаев В.Ю. Однопроходная электродуговая сварка под тонким слоем шлака толстолистовых конструкций стали 09Г2С. *Advanced Engineering Research.* 2018;18(1):50–58. <https://doi.org/10.23947/1992-5980-2018-18-1-50-58>

Об авторах:

Данила Алексеевич Парфенчик, магистрант кафедры «Машины и автоматизация сварочного производства» Донского государственного технического университета (344041, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. Шаповалова, 2А), daniel.parfenchik.4200@gmail.com

Юрий Вениаминович Полетаев, профессор, доктор технических наук кафедры «Машины и автоматизация сварочного производства» Донского государственного технического университета (344041, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. Шаповалова, 2А), anclav51@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Danila A. Parfenchik, Master's Degree Student of the Machines and Automation of Welding Production Department, Don State Technical University (2A, Shapovalov Str. Rostov-on-Don, 344041, Russian Federation), daniel.parfenchik.4200@gmail.com

Yuri V. Poletaev, Dr.Sci. (Engineering), Professor of the Machines and Automation of Welding Production Department, Don State Technical University (2A, Shapovalov Str. Rostov-on-Don, 344041, Russian Federation), anclav51@mail.ru

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

All authors have read and approved the final manuscript.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 631.35.05, 631.359

Принципы использования сверточных нейронных сетей для сжатия изображений с потерями

Р.И. Князев, А.А. Скляренко

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

Аннотация

В данной работе рассматривается метод сжатия изображений с использованием нейросетевой автоэнкодерной модели. Предложенный подход позволяет достигать высокого качества восстановления изображения при значительном уменьшении объема данных. В ходе экспериментов было получено значение среднеквадратичной ошибки (MSE) 0,00118177 и пиковое отношение сигнал/шум (PSNR) 30,75 dB, что превосходит классическое JPEG-сжатие, у которого PSNR для изображений в среднем составляет около 28 dB. Кроме того, благодаря использованию квантования и представлению данных в формате uint8 удалось сократить размер хранимых латентных представлений в четыре раза по сравнению с форматом float32. Это обеспечило средний вес одного монохромного изображения разрешения 64×64 в пределах от 0,6 КБ до 2,1 КБ, в то время как размер исходного изображения составляет 4 КБ. Предложенный метод может быть применим для эффективного хранения изображений с минимальными потерями качества и является перспективным для дальнейшей оптимизации сжатия.

Ключевые слова: сверточные нейронные сети, сжатие изображений с потерями, MNIST, энкодер-декодер, PSNR, MSE

Для цитирования: Князев Р.И., Скляренко А.А. Принципы использования сверточных нейронных сетей для сжатия изображений с потерями. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(5):41–45.

Principles of Using Convolutional Neural Networks for Lossy Image Compression

Ruslan I. Knyazev, Anna A. Sklyarenko

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

Abstract

The paper studies an image compression technique by means of an autoencoder type neural network. The proposed approach enables achieving high-quality image restoration upon significant reduction of data volume. During the experiments the following results were obtained — a mean square error (MSE) value of 0.00118177 and a peak signal-to-noise ratio (PSNR) of 30.75 dB, which surpasses classical JPEG compression implying an average PSNR of approximately 28 dB. Furthermore, due to quantization and using uint8 format for representing data, the size of stored latent representations was reduced by four times compared to float32 format. As a result, an average file size of a single 64x64 monochrome image ranged from 0.6 KB to 2.1 KB, whereas the original image size was 4 KB. The proposed technique can be applied to ensure efficient image storage with minimal quality loss and is quite promising for further optimization of compression.

Keywords: convolutional neural networks, lossy image compression, MNIST, encoder-decoder, PSNR, MSE

For Citation: Knyazev RI, Sklyarenko AA. Principles of Using Convolutional Neural Networks for Lossy Image Compression. *Young Researcher of Don*. 2025;10(5):41–45.

Введение. Сжатие изображений занимает ключевую позицию в современных технологиях обработки данных, особенно в условиях ограниченных вычислительных ресурсов и хранения. Традиционные методы, такие как JPEG, применяют дискретное косинусное преобразование (DCT) и энтропийное кодирование, что позволяет эффективно уменьшать объем данных [1]. Однако, помимо JPEG, существуют и другие классические подходы, например, JPEG 2000, который основан на вейвлет-преобразовании. Он позволяет достичь лучшего качества при высокой степени сжатия за счет многомасштабного анализа изображения. Еще одним распространенным методом

является WebP, разработанный Google, использующий предсказательное кодирование, аналогичное применяемому в видеокодеках, а также комбинацию DCT и вейвлетов. Существуют и алгоритмы без потерь, такие как PNG, который использует сжатие на основе LZ77 и кодирование Хаффмана. Несмотря на эффективность этих методов, они часто страдают от артефактов или значительного объема занимаемого дискового пространства. В данной работе рассматривается применение нейросетевого автоэнкодера для сжатия изображений, что обеспечивает лучшее соотношение между качеством восстановления и степенью сжатия.

Основная часть. Целью исследования является повышение эффективности сжатия изображений через использование моделей глубокого обучения, в частности, автоэнкодеров. Основная задача заключается в уменьшении размера изображения при минимальной потере качества и улучшении показателей PSNR [2] по сравнению с традиционными методами.

В работе Ballé и др. «End-to-end Optimized Image Compression» [3] предложено сжатие изображений с использованием вариационных автоэнкодеров (VAE), которые обучаются с учетом распределения латентных переменных. В отличие от традиционных методов, основанных на дискретных преобразованиях, таких как дискретное косинусное преобразование (DCT) в JPEG, этот подход позволяет автоэнкодеру самостоятельно находить оптимальное представление данных в скрытом пространстве. В итоге удается достичь высокой степени сжатия при сохранении деталей изображения, поскольку латентное пространство адаптируется к свойствам изображений, минимизируя потери информации.

В свою очередь, в работе Jiang и др. «An End-to-End Compression Framework Based on Convolutional Neural Networks» [4] авторы предложили применять сверточные нейронные сети (CNNs) для кодирования изображений в компактное представление. В отличие от классических методов сжатия, основанных на жестко заданных алгоритмах, сверточные сети обучаются на реальных данных и могут адаптивно выделять ключевые признаки изображения. Это позволяет им кодировать значимую информацию более эффективно, исключая ненужные детали, которые минимально влияют на визуальное восприятие. Такой подход обеспечивает более высокое качество восстановления по сравнению с JPEG, особенно на сложных изображениях с текстурами и градиентами, где традиционные методы могут создавать артефакты.

В качестве модели сжатия использован сверточный автоэнкодер, состоящий из двух ключевых компонентов: энкодера и декодера. Энкодер принимает изображение в качестве входных данных и постепенно преобразует его в компактное латентное представление, а декодер выполняет обратное преобразование, восстанавливая изображение из этого представления.

Энкодер включает несколько сверточных слоев, каждый из которых выполняет операцию свертки, выявляя ключевые признаки изображения и уменьшая пространственное разрешение за счет использования шагов и слоев предвыборки. На каждом этапе размерность изображения уменьшается, но глубина (число каналов) возрастает, что позволяет нейросети выделять более сложные и абстрактные признаки.

Ключевой особенностью модели является латентное представление – компактный вектор, содержащий сжатую информацию об изображении. Оно формируется на последнем слое энкодера и имеет размерность 32, 24 или 12 в зависимости от желаемой степени сжатия. Латентное представление можно рассматривать как числовую запись наиболее значимых признаков изображения, позволяющую его реконструировать. В этом пространстве модели проще работать с изображениями, так как оно более компактное и сохраняет всю необходимую информацию для восстановления.

Декодер выполняет обратное преобразование: используя транспонированные свертки (Transposed Convolutions) или операции увеличения размера (Upsampling), он постепенно восстанавливает исходное изображение из латентного представления. На каждом этапе разрешение увеличивается, а сверточные фильтры помогают воссоздать детали изображения. В финальном слое декодера применяется свертка с функцией активации sigmoid, что обеспечивает нормализацию значений пикселей в диапазоне от 0 до 1.

Были реализованы несколько модулей, обеспечивающих гибкость и удобство использования предложенного метода сжатия изображений:

1. Модуль построения модели:

- Реализована архитектура сверточного автоэнкодера, включая энкодер и декодер.
- Поддерживается настройка параметров модели, таких как размер латентного представления и гиперпараметры обучения.
- Внедрены механизмы нормализации (Batch Normalization) и функции активации (Leaky ReLU) для повышения стабильности обучения.

2. Модуль переиспользования модели:

- Обеспечена возможность загрузки предобученной модели без необходимости повторного обучения;
- Реализованы функции для кодирования и декодирования изображений через обученный автоэнкодер;
- Поддержка работы с различными форматами входных данных (например, jpg, png, jpeg, npz).

3. Модули анализа результатов:

- Реализованы инструменты для сравнения качества сжатия с традиционными методами (JPEG, PNG, BMP);
- Встроены метрики оценки качества восстановления PSNR;
- Автоматизирован сбор и визуализация статистики.

4. Функции-хэлперы:

- Разработаны функции для ресайза изображений, позволяющие тестировать модель на разных разрешениях (например, 28×28 , 64×64 , 128×128);

– Поддержка автоматического предварительного преобразования изображений перед подачей в автоЭнкодер.

Эти модули обеспечивают удобство работы с моделью, ее переиспользование и детальный анализ полученных результатов. Благодаря такому подходу возможно быстрое переиспользование больших датасетов под необходимое разрешение.

Для экспериментов использовались монохромные изображения размером 64×64 пикселя. Чтобы сжатие было более заметным, изображения из набора Fashion MNIST (исходно 28×28) были увеличены до 64×64 . Размерность латентного представления выбрана по умолчанию равной 32, поскольку уменьшение этого параметра приводило к ухудшению качества восстановления (снижению PSNR), а увеличение — к росту размера файла без значительного улучшения качества. Однако при меньшем латентном представлении в 24 или 12 качество восстановления (PSNR) опускается до 30,75, хотя и достигается выигрыш по объему памяти.

Проведенные эксперименты показали, что предложенный метод обеспечивает $MSE = 0,0008177$ и $PSNR = 30,75$ дБ при латентном представлении в 12 ед., что уступает показателям JPEG-сжатия, у которого $PSNR \approx 35$ дБ при среднем сжатии, но становится равным при агрессивном сжатии, из-за которого качество восстановления JPEG опускается до 29,8.

Сперва были проведены эксперименты для латентного представления в 32. Результаты работы декодирования латентного представления приведены на рис. 1.

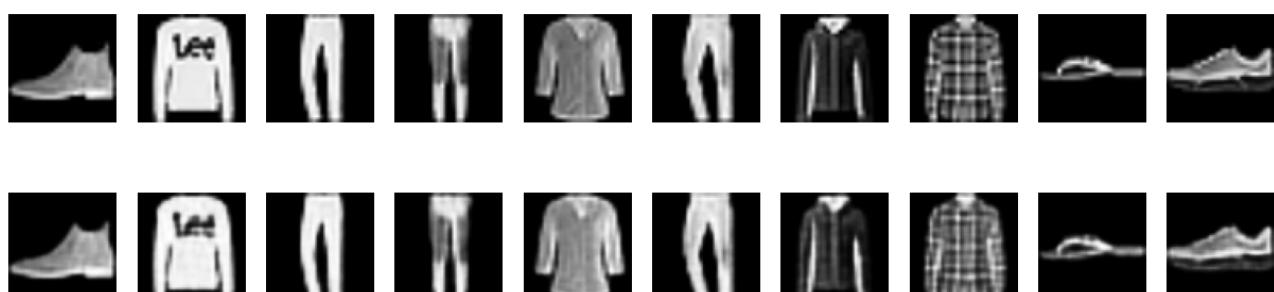


Рис. 1. Сравнение исходных изображений (сверху) с восстановленными (снизу) при латентном представлении в 32 ед.

Также удалось добиться уменьшения размера файла: средний вес закодированного изображения при латентном представлении (л. п.) в 12 единиц составляет 0,6 КБ, в то время как средний размер сжатия JPEG составляет 1 КБ. Это стало возможным благодаря дополнительным манипуляциям — квантованию латентного представления. Сравнение занимаемой памяти каждого из методов представлено на рис. 2.

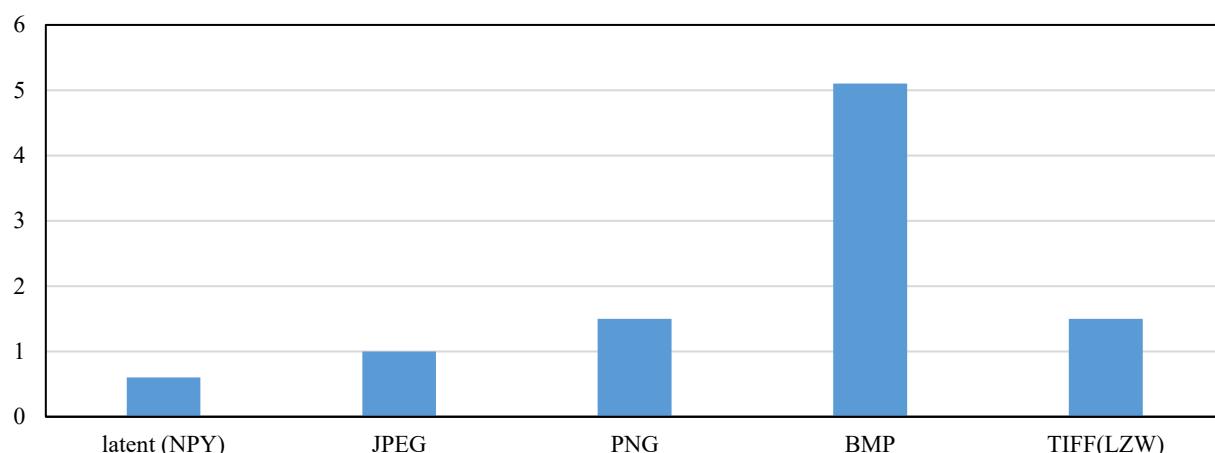


Рис. 2. Сравнение существующих методов с латентным представлением в 12 ед.

При латентном представлении в 12 единиц восстановленные изображения незначительно теряют в качестве. Значение PSNR находится на приемлемом уровне для распознавания, однако символы читаются хуже. Пример восстановления при заданном гиперпараметре представлен на рис. 3.



Рис. 3. Сравнение исходных изображений (сверху) с восстановленными (снизу) при латентном представлении в 12 ед.

Агрессивное сжатие JPEG может весить на 0,2 КБ меньше нашего латентного представления. Их объемы занимаемой памяти показаны на рис. 4.

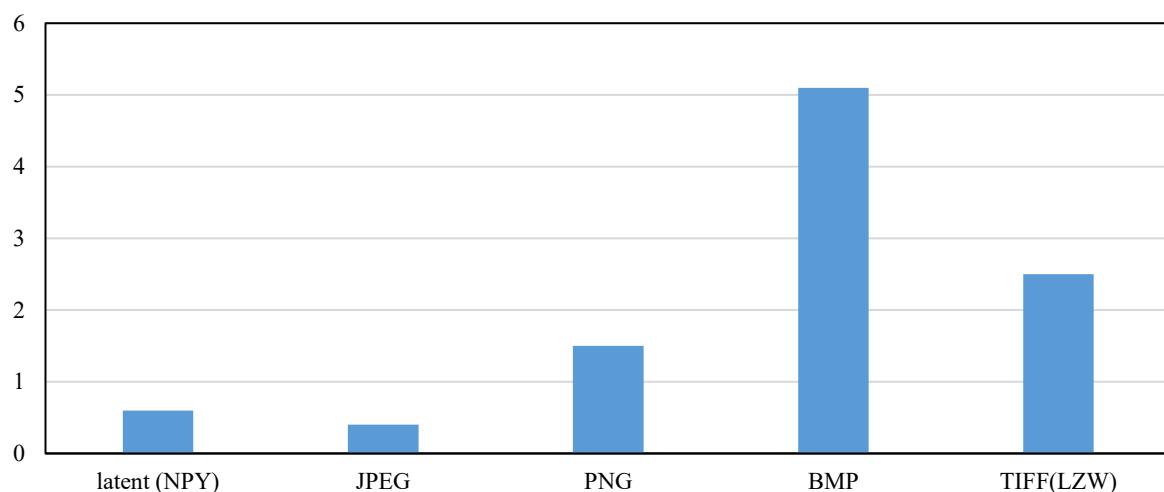


Рис. 4. Сравнение размеров файлов при агрессивном сжатии JPEG

Однако, при таком сценарии уже в оценке PSNR наш подход показывает лучший результат по сравнению с JPEG. Пример сравнения приведен на рис. 5.

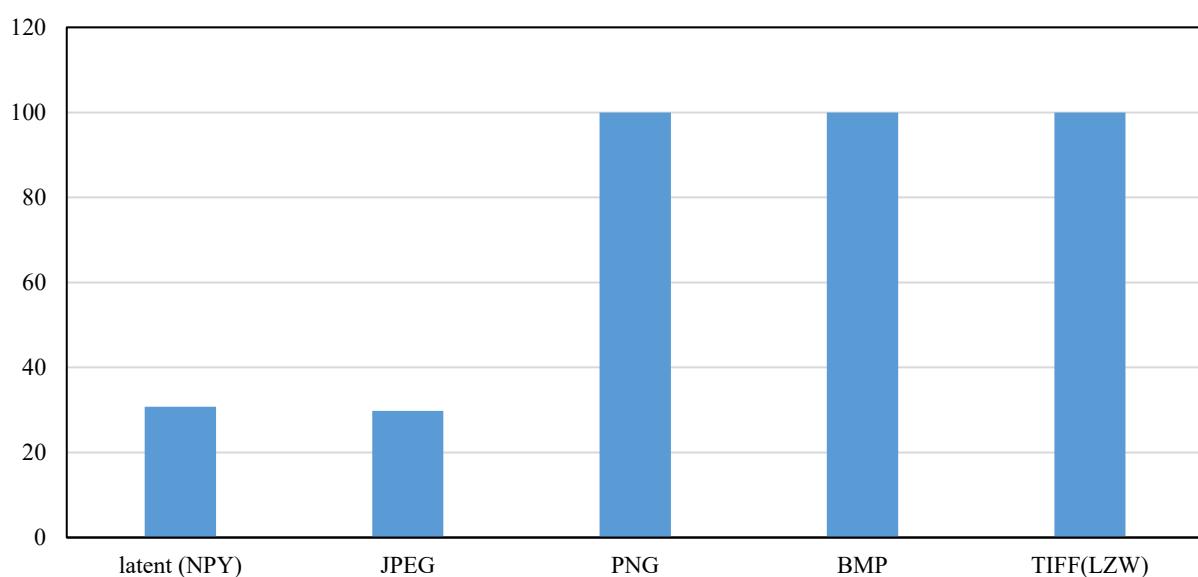


Рис. 5. Сравнение оценки качества восстановленного изображения при агрессивном сжатии JPEG и латентном представлении в 12 ед.

Заключение. Результаты указывают на перспективность нейросетевого подхода для сжатия изображений. Достигнутое качество предоставляет возможность применения предложенного метода в разнообразных областях, где важно сохранение деталей. Например:

- медицинская визуализация — сжатие рентгеновских снимков, КТ и МРТ, где критически важны мельчайшие детали изображения;
- спутниковые и аэрофотоснимки — уменьшение объема данных при передаче и хранении спутниковых изображений без потери информативности;
- архивирование научных данных — компактное хранение изображений с высоким разрешением, таких как в астрономии или микроскопии;
- удаленный доступ к графическим данным — передача сжатых изображений в облачных сервисах, например, при обработке фотографий и видео в реальном времени;
- видеоигры и 3D-графика — хранение текстур и карт нормалей с высококачественным представлением при минимальном объеме.

При этом остается потенциал для дальнейшего улучшения. В частности, возможно использование дополнительных методов сжатия к латентному представлению, таких как энтропийное кодирование (Huffman, арифметическое кодирование) или квантование с переменной точностью, что позволит значительно сократить размер файлов без заметной потери качества.

Список литературы

1. Wallace GK. The JPEG Still Picture Compression Standard. *IEEE Transactions on Consumer Electronics*. 1992;38(1):xviii–xxxiv. <https://doi.org/10.1109/30.125072>
2. Huynh-Thu Q, Ghanbari M. Scope of Validity of PSNR in Image/Video Quality Assessment. *Electronics Letters*. 2008;44:800–801 URL: <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=2149300> (acccesed: 02.04.2025).
3. Ballé J, Laparra V, Simoncelli EP. End-to-end Optimized Image Compression. *arXiv*. 2017;1611.01704v. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1611.01704>
4. Tao W, Jiang F, Zhang S, Ren J, Shi W, Zuo W. An End-to-End Compression Framework Based on Convolutional Neural Networks. In: *Proceedings of 2017 Data Compression Conference (DCC)*. Snowbird, USA; 2017. P. 463–463. <https://doi.org/10.1109/DCC.2017.54>

Об авторах:

Руслан Ишханович Князев, магистрант кафедры «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), knyazevseven@gmail.com

Анна Анатольевна Скляренко, кандидат технических наук, доцент кафедры «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» Донской государственный технический университет (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), Deranna1982@yandex.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Ruslan I. Knyazev, Master's Degree Student of the Software for Computer Engineering and Automated Systems Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), knyazevseven@gmail.com

Anna A. Sklyarenko, Cand.Sci.(Engineering), Associate Professor of the Software for Computer Engineering and Automated Systems Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), Deranna1982@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 331.45

Оценка профессиональных рисков с учётом специфики машиностроительных предприятий

А.С. Шаповалова, И.Г. Дейнека

Луганский государственный университет имени Владимира Даля, г. Луганск, Российской Федерации

Аннотация

Представлены результаты оценки рисков травматизма на машиностроительных предприятиях. Актуальность оценки профессиональных рисков в этой области обусловлена высокой вероятностью травматизма и профессиональных заболеваний, что связано со сложностью оборудования и производственных процессов, а также использованием опасных веществ. Целью работы является анализ существующих международных подходов к идентификации, анализу и оценке рисков. Сделан акцент на разработке методики, адаптированной к специфике машиностроительной отрасли.

Ключевые слова: профессиональные риски, машиностроительные предприятия, оценка рисков, идентификация опасностей, методы оценки риска

Для цитирования. Шаповалова А.С., Дейнека И.Г. Оценка профессиональных рисков с учётом специфики машиностроительных предприятий. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(5):46–50.

Assessment of the Occupational Risks with Respect to the Specifics of Mechanical Engineering Enterprises

Anna S. Shapovalova, Innesa G. Deyneca

Lugansk State University Named after Vladimir Dahl, Lugansk, Russian Federation

Abstract

The article presents the results of injury risk assessment at mechanical engineering enterprises. The relevance of assessing occupational risks in this sector is induced by the high probability of injuries and occupational diseases that arise from the complexity of equipment and production processes, as well as from the use of hazardous substances. The aim of the article is to analyse the existing international approaches to risk identification, analysis and assessment. The focus of the study is development of a methodology adapted to the specifics of the mechanical engineering industry.

Keywords: occupational risks, mechanical engineering enterprises, risk assessment, risk identification, risk assessment methods

For Citation. Shapovalova AS, Deineka IG. Assessment of the Occupational Risks with Respect to the Specifics of Mechanical Engineering Enterprises. *Young Researcher of Don*. 2025;10(5):46–50.

Введение. Машиностроительные предприятия часто работают с высокоточными, сложными и высокоскоростными механизмами. Это создает риски травм при обслуживании, ремонте и эксплуатации, а также в ситуациях, непредвиденных, например, при поломках или сбоях в работе. Опасность возрастает при взаимодействии работника с высокоскоростными механизмами, требующими высокой точности.

Производство деталей и узлов часто связано с использованием различных химических веществ, смазочных материалов, лакокрасочных покрытий и охлаждающих жидкостей. Многие из этих веществ являются токсичными, канцерогенными или раздражающими. Неправильное обращение с ними может привести к отравлениям, аллергическим реакциям, хроническим заболеваниям и другим негативным последствиям для здоровья сотрудников.

На машиностроительных предприятиях широко применяются станки с врачающимися частями, прессы, сварочные установки, системы высокого давления и другое оборудование. Несоблюдение правил безопасности при работе с этим оборудованием может приводить к травмам различной степени тяжести — от ушибов до ампутаций. Таким образом, на машиностроительных предприятиях существуют риски, связанные не только с непосредственным взаимодействием с оборудованием, но и с потенциальными взрывами, пожарами и другими авариями.

Описанная специфика, связанная со сложными технологиями и использованием опасных веществ, подчеркивает актуальность оценки профессиональных рисков на предприятиях машиностроительной отрасли.

Основная часть. Оптимизация оценки рисков в машиностроительных предприятиях — задача непростая, связанная не только со спецификой самих предприятий, но и с вероятностным и неопределённым характером риска. Создать единый, простой и универсальный метод для всех предприятий невозможно. Поэтому мы предлагаем обзор наиболее распространённых международных подходов к идентификации, анализу и оценке рисков, включая их комбинации и варианты последовательного или параллельного применения.

Метод «Перечень контрольных вопросов» (англ. — Check List) представляет собой список рисков, основанный на опыте и предварительной оценке. Данный метод может быть использован на всех этапах работ, включая интеграцию с другими методами идентификации опасностей и оценки рисков. Его эффективность максимальна при оценке рисков на стабильных, длительно функционирующих рабочих местах с установленными операционными процедурами и хорошо изученными технологическими процессами. Однако его недостатком может стать недостаточная детализация и пропуск ключевых аспектов при формулировании вопросов [1].

Метод «Что – если» (англ. — Structured What — If Technique (SWIFT)) предлагает систематический подход к анализу параметров безопасности, выявляя потенциальные отклонения от установленных норм. Этот инструмент способствует идентификации непредвиденных сценариев и может стать основой для более глубокой (включая количественную) оценки рисков. Тем не менее, SWIFT требует высококвалифицированных экспертов и может быть ограничен в учете сложных взаимозависимостей в системе [2, 3].

Метод Элмери (англ. — ELMERI system) представляет собой практический подход к оценке уровня безопасности, основанный на наблюдательных данных. Этот метод охватывает ключевые аспекты охраны труда, такие как применение средств индивидуальной защиты, организацию рабочего пространства, безопасность при эксплуатации оборудования, соблюдение гигиенических норм и принципы эргономики. На основе наблюдений за конкретным рабочим местом эксперты заполняют оценочный лист, после чего проводится анализ оценок и рассчитывается «индекс Элмери», отражающий уровень безопасности на рабочем месте.

Матрица последствий и вероятностей (англ. — Risk matrix) служит инструментом для классификации рисков и установления их приоритетности. Она часто используется для предварительной оценки, когда выявлено несколько различных рисков, и необходимо определить наиболее критичный для последующего управления. Однако одним из недостатков данного метода является возможность недооценки реального уровня риска [3, 4].

Метод Файн-Кинни (англ. — Fine&Kinney Method) оценивает риск по трем факторам: частота, вероятность и последствия. Его недостаток — субъективность оценки, а также необходимость привлечения значительных ресурсов и затрат времени на его реализацию [3, 4].

Метод «Исследование опасности и трудоспособности» (англ. — Hazard and Operability study (HAZOP)) направлен на выявление потенциальных опасностей на завершающих стадиях проектирования и подготовки соответствующей документации. Этот подход позволяет не только идентифицировать и классифицировать опасности, но и помогает находить неясности в инструкциях по безопасности, что в дальнейшем содействует их улучшению. Однако следует отметить, что данный метод требует значительных ресурсов и сложен в процессе анализа [2, 3].

Анализ видов и последствий критичности отказов (англ. — Failure Mode, Effect and Criticality Analysis (FMECA / FMEA)) представляет собой методику, направленную на изучение сбоев в работе компонентов системы и их возможных последствий. Данный подход особенно актуален для сложных систем, однако его реализация требует значительных временных затрат. FMECA является расширенной версией FMEA и включает ранжирование каждого выявленного типа отказа в зависимости от его значимости или критичности [3, 4].

Анализ уровня защиты (англ. — Layer protection analysis, (LOPA)) состоит в идентификации определённых пар «причина-следствие» и уровнях защиты с последующим вычислением порядка величины для определения адекватности защиты с целью снижения риска до приемлемого уровня. Недостатком данного метода является невозможность одновременного рассмотрения нескольких пар «причина-следствие» [3, 4].

Техническое обслуживание, ориентированное на надежность (англ. — Reliability centered maintenance (PCM)), формирует стратегии обслуживания, направленные на повышение эксплуатационной надежности оборудования. Данный подход требует всестороннего понимания функционирования системы [3, 4].

Общая оценка надежности человека (англ. — Human Reliability Assessment (HRA)) анализирует влияние человеческого фактора на безопасность. Сложность метода заключается в разнообразии человеческих ошибок и в их оценке [3, 4].

Таким образом, методы оценки рисков могут быть качественными, количественными или полукачественными. Следовательно, для оценки рисков рекомендуется использовать ряд методов и их сочетания, основываясь на критериях применимости, которые делятся на три категории: всегда применимы, применимы и не применимы. В частности, для реализации процесса выявления опасностей целесообразно в первую очередь применять качественные методы (перечни контрольных вопросов, SWIFT, метод Элмери), основанные на исследовании условий труда в целом и/или составляющих факторов.

На выбор способа оценки риска влияют причины, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Обоснование выбора/применения методов оценки рисков

Название метода	Ресурсы	Характер и степень неопределенности	Сложность
«Перечень контрольных вопросов»	низкий	низкий	низкая
Метод «Что – если» (SWIFT)	средний	средний	любая
Метод Элмери	низкий	низкий	низкая
«Матрица последствий/ вероятности»	средний	низкий	высокая
Метод Файн—Кинни	средний	средний	средняя
Метод «Идентификации опасностей» (HAZID)	средний	средний	средняя
Метод «Исследование опасности и трудоспособности» (HAZOP)	средний	высокий	высокая
«Анализ видов и последствий и критичности отказов» (FMEA / FMEA)	средний	средний	средняя
«Анализ уровня защиты» (LOPA)	средний	средний	средняя
«Техническое обслуживание, ориентированное на обеспечение безотказности» (RCM)	средний	средний	средняя
«Общая оценка надежности человека» (HRA)	низкий	средний	низкая

Как видно из таблицы 1, анализируются критерии выбора методов оценки риска. Под ресурсами понимаются компетентность, опыт и квалификация экспертной группы оценки риска, а также материально-техническое обеспечение. Характер и степень неопределенности проявляются через качество, количество и полноту имеющейся информации о риске, его источниках, причинах возникновения и последствиях. Сложность в выборе метода оценки обусловлена количеством и номенклатурой необходимых данных, специализированных средств для проведения расчетов, а также затрачиваемым временем и другими факторами.

Проведенный анализ ключевых методов оценки рисков позволил выявить их преимущества и недостатки, области применения, а также ресурсные и временные затраты. Исходя из информации, полученной в результате анализа, стало ясно, что для идентификации рисков, основанной на исследовании условий труда, предпочтительными являются качественные методы. Однако применение указанных методов требует их адаптации к условиям и специфике предприятий машиностроения.

С учетом умеренных требований к необходимым ресурсам, низкой степени неопределенности результатов и невысокой сложности реализации, для практического использования наиболее привлекательными можно считать методы Элмери, Файн-Кинни и «Матрица последствий/вероятностей» (Таблица 1). Таким образом, предлагаемый подход к выбору методов, по всей видимости, обеспечит их использование на предприятиях машиностроения различных размеров и специфики. При этом учет особенностей конкретного предприятия может быть достигнут благодаря гибкому механизму системы оценок и индексации опасностей при реализации метода Элмери.

Описание проблемы. В России существует ряд государственных стандартов в области охраны труда и управления профессиональными рисками. В этих стандартах предлагаются различные методы и системы управления охраной труда на предприятиях, а также этапы и методы идентификации, оценки и анализа рисков. Наиболее универсальными среди этих стандартов являются: ГОСТ Р ИСО 45001–2020, ГОСТ 12.0.230.5–2018, эГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011, ГОСТ 12.0.010–2009 [4–7].

Анализ этих стандартов позволил выделить ряд этапов в оценке профессиональных рисков. На основе применения ранее описанных методов предлагается методика оценки профессионального риска на предприятиях машиностроения, которая представлена на рис. 1.

На этапах анализа и оценки рисков значительных результатов можно добиться с помощью количественных подходов, таких как «Матрица последствий и вероятностей» или метод Файн-Кинни. Также возможно применение методов, оценивающих уровень риска на основе отдельных оценок вероятности возникновения и значимости (тяжести) последствий, связанных с реализацией рисков.

При анализе рисков необходимо учитывать не только влияние отдельных угроз, но и их совокупность в различных сценариях, которые могут варьироваться от нормальных условий до аварийных ситуаций. Это требует изучения опасностей и рисков, связанных со сложной последовательностью событий, а также поведения комплексных технических систем или процессов. В этих случаях применяются балльные оценки различных степеней риска, позволяющие затем использовать математические методы для построения интегральной оценки или полу-количественные подходы (HAZOP, FMEA/FMECA, LOPA, RCM, HRA).

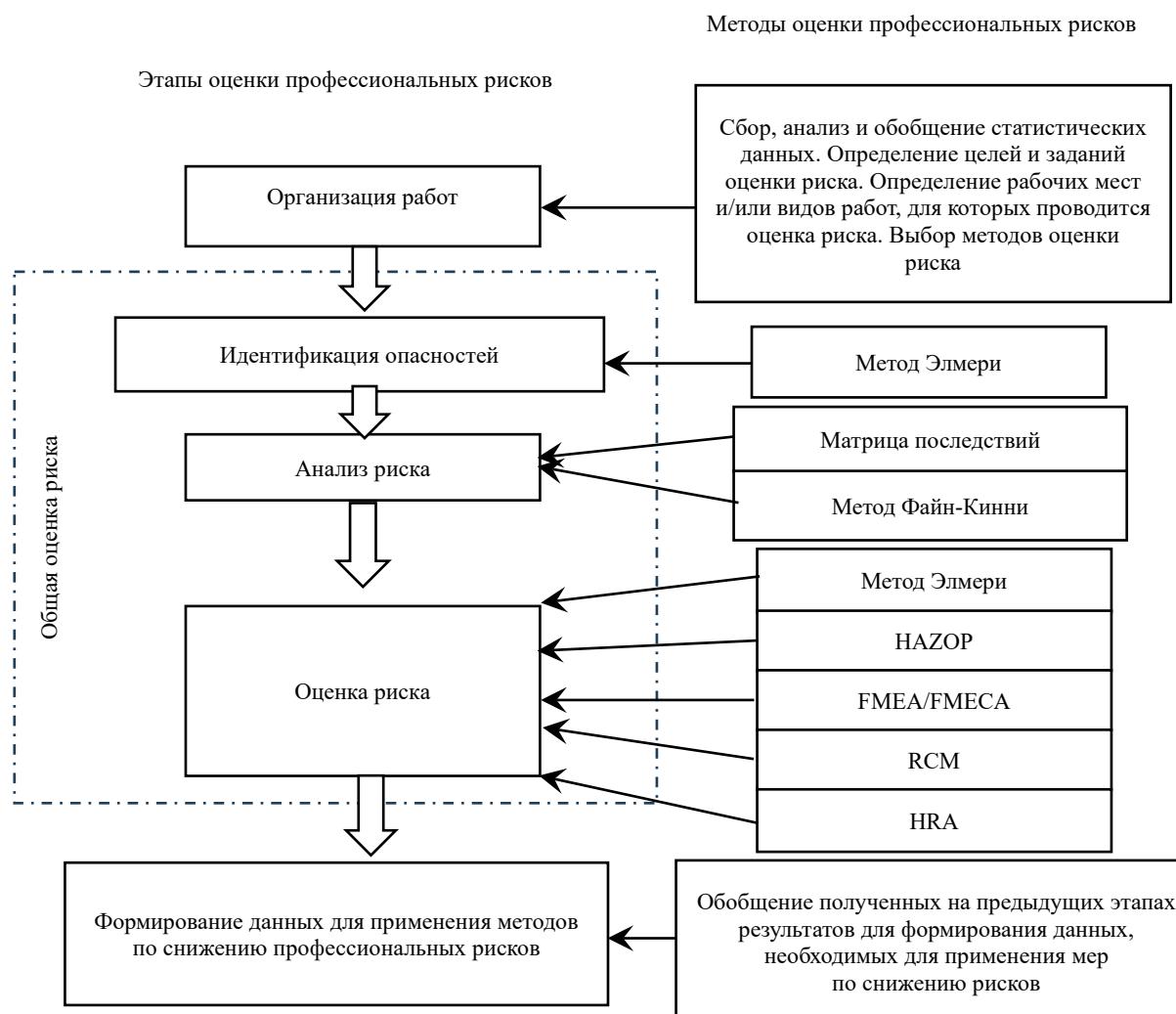


Рис. 1. Методика оценки профессионального риска [4]

Имплементация предложенной методики требует разработки и внедрения на предприятиях машиностроения информационной системы «Реестра профессиональных рисков». Эта система обеспечит автоматизацию сбора и обработки необходимых данных, расчетов и формирования отчетных документов, по оценке профессиональных рисков на основе выбранных методов. Очевидно, что разработка такой информационной системы потребует доработки, уточнений и разъяснений каждого из упомянутых методов.

Заключение. Комбинированный подход к оценке рисков, основанный на сочетании различных методов, является перспективным и требует дальнейшего изучения. Разработка и внедрение предложенной методики и информационной системы помогут повысить эффективность управления профессиональными рисками на машиностроительных предприятиях.

Согласно изложенным положениям, целесообразно сформулировать итог, который заключается в том, что использование комбинаций методов — осуществимая задача, предполагающая необходимость дальнейших исследований.

Список литературы

1. Чубова Е.В., Родимцев С.А. Методы анализа и оценки производственных рисков. В: *Труды восьмой региональной научно-практической конференции «Инновационные наукоемкие технологии»*. Тула, 30 июня 2021 года. Тула: Издательство "Инновационные технологии"; 2021. С. 49–62. URL: <http://www.semikonf.ru/upload/iblock/480/kstbzioxghzgzwlflnakqnzav%20jzijmtbgvaojxuqxbptm%20jzxwzinninirmrazlcgg.pdf> (дата обращения: 15.03.2025).
2. Архипов Г.С. *Методы оценки профессионального риска*. URL: <https://base.garant.ru/76891253/> (дата обращения: 16.03.2025).
3. Смирнова Н.К., Нургазина А.А. Анализ и выбор методов оценки профессионального риска на рабочих местах. В: *Труды II национальной научной конференции «Наука XXI века: технологии, управление, безопасность»*. Курган, 21 апреля 2022 года. Курган: Изд-во Курганского государственного университета; 2022. С. 412–416.
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010—2011. *Менеджмент риска. Методы оценки риска*. URL: https://smk.ssuwt.ru/_media/megdunar_ros_stand/gost_r_iso_31010_2011.pdf (дата обращения: 16.03.2025).
5. ГОСТ 12.0.230.5-2018. *Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ*. URL: <https://www.gk-trud.ru/docs/gost-12-0-230-5-2018.pdf> (дата обращения: 28.04.2025).
6. ГОСТ Р ИСО 45001-2020. *Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования и руководство по применению*. URL: https://www.reph.ru/upload/GOST_45001-2020.pdf (дата обращения: 16.03.2025).
7. ГОСТ Р 12.0.010-2009. *Система стандартов безопасности труда. Система управления охраной*. URL: <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/258/4293814090.pdf?ysclid=mff2o2847h163150429> (дата обращения: 16.03.2025).

Об авторах:

Анна Сергеевна Шаповалова, аспирант кафедры «Легкая и пищевая промышленность» Луганского государственного университета имени В. Даля (291034, ЛНР, г. Луганск, кв. Молодежный, д. 20А), ann_shap91@mail.ru

Иннеса Григорьевна Дейнека, доктор технических наук, профессор кафедры «Легкая и пищевая промышленность» Луганского государственного университета имени В. Даля (291034, ЛНР, г. Луганск, кв. Молодежный, д. 20А), kaf_lipp@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Anna S. Shapovalova, Postgraduate Degree Student of the Light and Food Industries Department, Lugansk State University Named after Vladimir Dahl (20A, Molodezhnyi Quarter, Lugansk, 291034, Russian Federation), ann_shap91@mail.ru

Innesa G. Deyneka, Dr.Sci. (Engineering), Professor of the Light and Food Industries Department, Lugansk State University Named after Vladimir Dahl (20A, Molodezhnyi Quarter, Lugansk, 291034, Russian Federation), kaf_lipp@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 677.075

Исследование эксплуатационных и гигиенических свойств современных трикотажных полотен

Т.Ю. Камышанская, А.С. Рукавишникова, О.И. Корж

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

Аннотация

Рассмотрены характеристики современных трикотажных полотен для подбора оптимальных материалов в капсульную коллекцию моделей женской одежды. Представлены результаты экспериментальных исследований эксплуатационных и гигиенических свойств трикотажа. Изучение проводилось по ключевым показателям: деформация, воздухопроницаемость, устойчивость окраски к воздействию стирки, изменение линейных размеров после влажной обработки.

Ключевые слова: трикотаж, трикотажное полотно, свойства текстильных материалов, текстильный материал, исследование показателей характеристик трикотажа

Для цитирования. Камышанская Т.Ю., Рукавишникова А.С., Корж О.И. Исследование эксплуатационных и гигиенических свойств современных трикотажных полотен. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(5):51–55.

Study on Performance and Hygienic Properties of Modern Knitted Fabrics.

Tamara Yu. Kamyshanskaya, Anna S. Rukavishnikova, Olga I. Korzh

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

Abstract

The article investigates the properties of modern knitted fabrics to select the optimal materials for womenswear capsule collection. The results of experimental studies on performance and hygienic properties of knitwear have been presented. The analysis was conducted against the following key parameters: deformation, air permeability, colour fastness to washing and dimensional changes after wet processing.

Key words: knitwear, knitted fabric, properties of textile materials, textile material, study of knitwear properties

For Citation. Kamyshanskaya TYu, Rukavishnikova AS, Korzh OI. Study on Performance and Hygienic Properties of Modern Knitted Fabrics. *Young Researcher of Don*. 2025;10(5):51–55.

Введение. В настоящее время трикотажное полотно остаётся одним из наиболее востребованных текстильных материалов. С каждым годом оно укрепляет свои позиции в мире моды. Этот материал активно применяется при изготовлении одежды — от бельевых до верхних изделий в мужском, женском и детском ассортименте. Трикотажные полотна для верхней одежды отличаются широким разнообразием используемых видов нитей и пряжи, переплетений и расцветок, которые позволяют создавать актуальные модели одежды [1]. В последние годы расстёт производство материалов с низкой растяжимостью, высокой упругостью и минимальной усадкой [2, 3].

В связи с появлением новых видов трикотажа, применяемых для изготовления одежды различного назначения, возникает необходимость исследования их свойств и определения характеристик для обоснованного выбора оптимальных текстильных материалов при разработке коллекции женской одежды. Цель работы — изучение гигиенических и эксплуатационных свойств трикотажных полотен для научно обоснованного подбора материалов в капсульную коллекцию.

Основная часть. Капсульная коллекция, представленная на рис. 1 и 2, предназначена для сезона «весна-осень» и повседневной носки. Она включает 13 взаимозаменяемых элементов гардероба.



Рис. 1. Эскизы моделей проектируемой капсульной коллекции

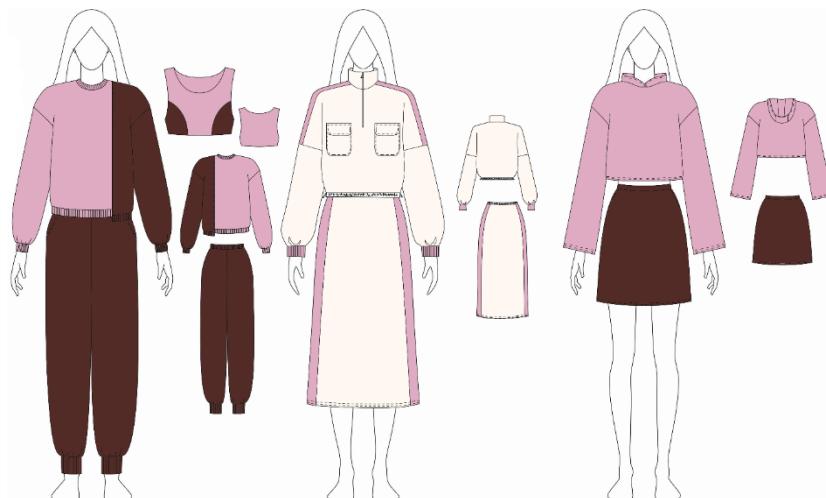


Рис. 2. Эскизы моделей проектированной капсульной коллекции

Для выбора текстильных материалов был проанализирован ассортимент трикотажных полотен, а также изучены требования к проектируемым изделиям: функциональные показатели, характеризующие назначение одежды и эргономические, определяющие удобство одежды и комфортные условия микроклимата пододежного пространства. На основе этих требований и анализа ассортимента выбраны оптимальные материалы — трикотажные полотна неопрен и скуба (рис. 3).



Рис. 3. Фотографии трикотажа «неопрен» и «скуба»

Неопрен и скуба — это новые виды трикотажного полотна, произведённые особым переплетением. Такие материалы пластичны, формоустойчивы, обеспечивают высокие гигиенические свойства и комфорт при носке. Они отличаются износостойкостью и прочностью. Полотна выработаны из смесовой пряжи, в состав которой входят хлопок, вискоза, а также полиэфирные и полиуретановые волокна.

Основные характеристики исследуемых образцов приведены в таблице 1.

Таблица 1
Основные характеристики исследуемых полотен

Наименование и номер образца	Волокнистый состав, %	Линейная плотность, текс	Поверхностная плотность, г/м ²	Толщина, мм	Переплетение
Неопрен, цвет «шоколад» (образец 1)	Ввис 38 Впэф 27 Вхб 25 Впу 10	12	360	1,2	Двухлицевая гладь
Неопрен, цвет «крем» (образец 2)	Ввис 38 Впэф 27 Вхб 25 Впу 10	12	360	1,2	Двухлицевая гладь
Скуба, цвет «пудра» (образец 3)	Вхб 80 Впэф 12 Впу 8	13	336	1,3	Двухлицевая гладь

Согласно требованиям ГОСТ 28554–2022 «Полотна трикотажные. Общие технические условия» для верхнего трикотажа была разработана программа испытаний, включающая: определение деформационных характеристик, воздухопроницаемости, изменения линейных размеров после стирки, а также устойчивости окраски к воздействию стирки [4].

Деформационные свойства исследованы по методике ГОСТ 28 239–89 «Полотна трикотажные для верхних изделий. Метод определения остаточной деформации» [5]. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2
Результаты исследования деформационных свойств трикотажных полотен

№ образца	Относительная деформация, %							
	По петельным столбикам				По петельным рядам			
	Общая	Упругая	Эластическая	Пластическая	Общая	Упругая	Эластическая	Пластическая
1	37	35	1	1	53	48	5	0
2	37	35	1	1	53	48	5	0
3	30	34	3	1	48	41	4	3

По результатам составлен график изменения величины деформации при стабильной нагрузке, а также после ее снятия (рис. 4).

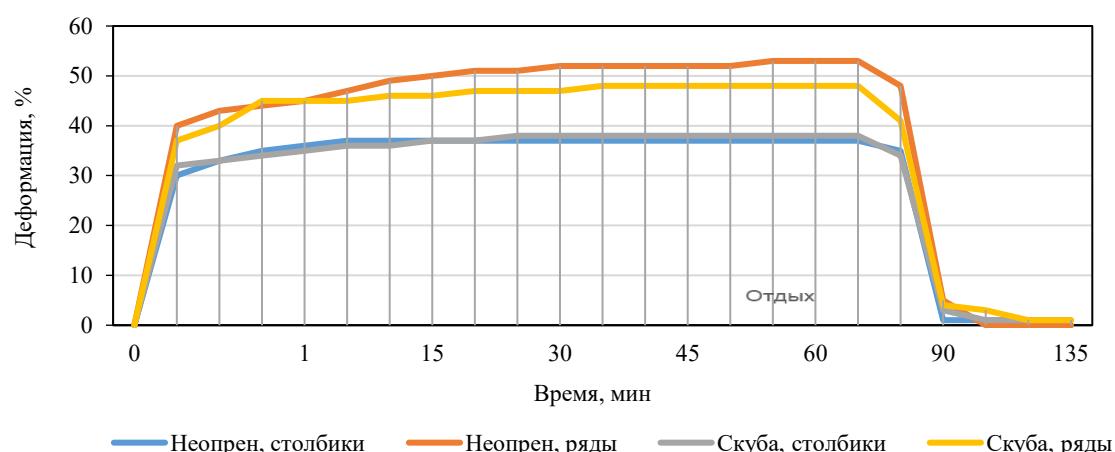


Рис. 4. График изменения величины деформации при стабильной нагрузке после ее снятия

Остаточная деформация исследуемых образцов соответствует нормам, представленным ГОСТ 28 882–90 «Полотна трикотажные для верхних изделий. Нормы остаточной деформации» [6].

Воздухопроницаемость трикотажных полотен была определена на приборе ВПТМ-2 согласно ГОСТ 12 088–77 «Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости» [7], а результаты представлены в таблице 3. Согласно ТР ТС 017/2011 «О безопасности продукции легкой промышленности» воздухопроницаемость верхних трикотажных полотен должна быть не менее $100 \text{ дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$ [8].

Таблица 3

Воздухопроницаемость исследуемых образцов трикотажных полотен

№ образца	Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$
1	162
2	162
3	190

В результате исследования установлено, что образец № 3 обладает наиболее высокой воздухопроницаемостью — $190 \text{ дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$, что обусловлено двумя факторами: меньшей поверхностной плотностью и наибольшим содержанием натуральных волокон в составе.

Для гармоничного сочетания цветов в моделях коллекции необходимо оценить устойчивость окраски материалов к различным воздействиям. Определение устойчивости окраски к стирке проведено в соответствии с ГОСТ 2 351–88 «Изделия и полотна трикотажные. Нормы устойчивости окраски и методы ее определения» [9]. Также трикотажные полотна исследованы на изменение линейных размеров после мокрой обработки согласно ГОСТ 26 667–85 «Полотна трикотажные для верхних и перчаточных изделий. Нормы изменения линейных размеров после мокрой обработки» [10]. Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4

Результаты исследования физико-химических свойств трикотажных полотен

№ образца	Изменение линейных размеров после стирки, %		Устойчивость окраски к воздействию стирки, балл	
	По петельным столбикам	По петельным рядам	Изменение первоначальной окраски	Закрашивание белого материала
1	3	4	5	5
2	3	4	5	5
3	4	5	5	5
Нормативное значение	10	12	4–5	4–5

Результаты сопоставлены с нормативными значениями. На этом основании можно заключить, что исследуемые образцы трикотажа обладают устойчивой окраской к стирке, что позволяет комбинировать разноцветные полотна в одном изделии. Изменение линейных размеров после влажной обработки незначительно и соответствует требованиям ГОСТ 26 667–85 «Полотна трикотажные для верхних и перчаточных изделий. Нормы изменения линейных размеров после мокрой обработки» [10].

Заключение. Исследование эксплуатационных и гигиенических свойств современных трикотажных материалов позволило выбрать оптимальные варианты для разработки капсульной коллекции женской одежды. Изучены характеристики двух видов полотен из актуального ассортимента — неопрена и скубы.

В ходе работы установлено, что полученные данные по указанным параметрам находятся в пределах нормы. Эксплуатационные свойства — деформация, устойчивость окраски и изменение размеров — обеспечат длительное сохранение первоначального вида изделий коллекции. Воздухопроницаемость также соответствует нормативам, что гарантирует комфортность носки.

Результаты дали возможность соотнести конкретные значения с нормами, сравнить материалы и определить их сочетаемость в рамках одной коллекции.

Список литературы

1. Орленко Л.В., Гаврилова Н.И. *Конфекционирование материалов для одежды*. Учебное пособие. Москва: ФОРУМ; 2006. 288 с.
2. Стельмашенко В.И., Розарёнова Т.В. *Материалы для одежды и конфекционирование*. Учебник для вузов. 2-е издание, дополненное. Москва: Издательский центр «Академия»; 2010. 320 с.
3. Гущина К.Г., Беляева С.А., Командрикова Е.Я., Федоровская В.С., Юрченко Н.Н., Калина О.Н. и др. *Эксплуатационные свойства материалов для одежды и методы оценки их качества*. Справочник. Москва: Легкая и пищевая промышленность; 1984. 312 с.
4. ГОСТ 28554-2022. *Полотна трикотажные. Общие технические условия*. URL: <https://gostassistant.ru/doc/a3824a61-4262-4def-b8c8-d0ee2d4361f?ysclid=manofle69c913113503> (дата обращения: 14.05.2025).
5. ГОСТ 28239-89. *Полотна трикотажные для верхних изделий. Метод определения остаточной деформации*. URL: <https://gostassistant.ru/doc/05cde791-98ac-4b6d-b91f-eeb3868f8917?ysclid=manoi61dyr603841029> (дата обращения: 14.05.2025).
6. ГОСТ 28882-90. *Полотна трикотажные для верхних изделий. Нормы остаточной деформации*. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/10609/?ysclid=manojn121r666543429> (дата обращения: 14.05.2025).
7. ГОСТ 12088-77. *Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости*. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/40535/?ysclid=manol706n3304319465> (дата обращения: 14.05.2025).
8. ТР ТС 017/2011. *О безопасности продукции легкой промышленности*. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902320564?marker=7EA0KG> (дата обращения: 01.04.2025).
9. ГОСТ 2351-88. *Изделия и полотна трикотажные. Нормы устойчивости окраски и методы ее определения*. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/38806/?ysclid=manopf6riq948799929> (дата обращения: 14.05.2025).
10. ГОСТ 26667-85. *Полотна трикотажные для верхних и перчаточных изделий. Нормы изменения линейных размеров после мокрой обработки*. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/20252/?ysclid=manoqknt71891192264> (дата обращения: 14.05.2025).
11. Гончарова Т.Ю, Рукавишникова А.С. Оценка качества трикотажных полотен для женского белья. *Молодой исследователь Дона*. 2017;6(9):76–83.
12. Белявская А.А. Исследование свойств трикотажных полотен платьево-костюмного ассортимента. В: *Труды Всероссийской научно-практической конференции «Экономика, менеджмент и сервис: проблемы и перспективы»*. Омск, 20–22 ноября 2019 года. Омск: Омский государственный технический университет; 2019. С. 205–208.
13. Бессонова Н.Г. Комплексные исследования гигиенических свойств бельевых трикотажных полотен. *Дизайн и технологии*. 2009;14(56):104–109.

Об авторах:

Тамара Юрьевна Камышанская, студент кафедры «Дизайн и конструирования изделий легкой промышленности» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), tamara.kamyshanskaya@yandex.ru

Анна Сергеевна Рукавишникова, кандидат технических наук, доцент кафедры «Дизайн и конструирования изделий легкой промышленности» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), annaru14@yandex.ru

Ольга Ивановна Корж, доцент кафедры «Дизайн и конструирования изделий легкой промышленности» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), o-korzh@yandex.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Tamara Yu. Kamyshanskaya, Student of the Design and Manufacturing of Light Industry Products Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), tamara.kamyshanskaya@yandex.ru

Anna S. Rukavishnikova, Cand.Sci. (Engineering), Associate Professor of the Design and Manufacturing of Light Industry Products Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), annaru14@yandex.ru

Olga I. Korzh, Associate Professor of the Design and Manufacturing of Light Industry Products Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), o-korzh@yandex.ru

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

All authors have read and approved the final manuscript.

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ



УДК 373.292

Коррекция звукопроизношения у детей старшего дошкольного возраста с ОНР в процессе использования дидактических игр на индивидуальных занятиях

Е.Ф. Обожина, Н.А. Бердникова

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

Аннотация

Статья посвящена вопросам коррекции звукопроизношения у детей старшего дошкольного возраста с общим недоразвитием речи (ОНР) с использованием дидактических игр. Экспериментально обосновывается эффективность игровых методик как средства активизации речевой деятельности и формирования правильного звукопроизношения у детей с ОНР. Полученные результаты могут быть использованы практикующими логопедами в работе по коррекции звукопроизношения у детей старшего дошкольного возраста с ОНР.

Ключевые слова: ОНР, коррекция, звукопроизношение, старший дошкольный возраст, индивидуальные занятия

Для цитирования. Обожина Е.Ф., Бердникова Н.А. Коррекция звукопроизношения у детей старшего дошкольного возраста с ОНР в процессе использования дидактических игр на индивидуальных занятиях. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(5):56–59.

Correcting Sound Production in Senior Preschool Children with General Speech Underdevelopment Using Educational Games in Individual Classes

Elena F. Obozhina, Natalia A. Berdnikova

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

Abstract

This article studies correction of sound production in senior preschool children with general speech underdevelopment (GSU) using educational games. The efficiency of game-based methodologies for sensitizing speech activity and forming correct sound production in children with GSU has been experimentally substantiated. The findings can be used by practicing speech therapists in their work on correcting sound production in senior preschool children with GSU.

Keywords: general speech underdevelopment, correction, sound production, senior preschool age, individual classes

For Citation. Obozhina EF, Berdnikova NA. Correcting Sound Production in Senior Preschool Children with General Speech Underdevelopment Using Educational Games in Individual Classes. *Young Researcher of Don*. 2025;10(5):56–59.

Введение. Сегодня около 58 % дошкольников имеют речевые нарушения, среди которых большую часть составляют дети с логопедическим заключением — общее недоразвитие речи (ОНР) [1].

Для детей с ОНР характерно стойкое нарушение звукопроизношения, что в дальнейшем может привести к снижению успеваемости в период школьного обучения. Кроме того, нарушения речи затрудняют общение с окружающими и оказывают негативное влияние на все аспекты развития ребёнка: познавательную деятельность, эмоционально-волевую сферу и личностное развитие. В работе с данной категорией детей необходима своевременная логопедическая помощь. В успешном преодолении нарушений звукопроизношения у дошкольников большое значение приобретают игровые методы и приёмы. Внедрение игровых форм обучения способствует созданию безопасной и стимулирующей образовательной среды, что, в свою очередь, повышает мотивацию и активность детей в процессе логопедических занятий.

Цель исследования — теоретически обосновать и экспериментально проверить эффективность использования дидактических игр у детей старшего дошкольного возраста с ОНР III уровня в процессе логопедической работы по коррекции звукопроизношения.

База исследования. Экспериментальные исследования проводились с детьми, посещающими индивидуальные логопедические занятия в детском центре развития речи «Дар слова», г. Ростов-на-Дону.

Основная часть. Дидактические игры — это специально разработанные игровые упражнения, направленные на формирование и развитие навыков у детей в игровой форме. Логопедические дидактические игры помогают развивать фонематическое восприятие, улучшать артикуляцию, обогащать словарный запас, формировать правильный грамматический строй речи и развивать связность высказываний. Благодаря игровым элементам логопедические занятия становятся более привлекательными для детей, способствуют их активному вовлечению в процесс обучения и повышают мотивацию [2].

Классифицировать дидактические игры можно как по форме организации, так и по содержанию. По форме организации это могут быть индивидуальные и групповые игры, в которых учитывается динамика взаимодействия между участниками и организатором процесса. По содержанию дидактические игры могут быть логопедические (на развитие речи), математические (на развитие математических способностей), нейропсихологические (на развитие высших психических функций) и т. д. [3].

Для детей старшего дошкольного возраста игра является ведущей деятельностью, что определяет её ключевую роль в обучении и развитии. Психологическая и эмоциональная включённость в игровой процесс создаёт предпосылки для более глубокого и мотивированного подхода к коррекции речевых нарушений.

Констатирующий этап эксперимента — это начальная стадия исследования, цель которой — выявление исходного состояния изучаемого объекта или явления. Цель констатирующего эксперимента — определить особенности звукопроизношения у старших дошкольников с ОНР.

Для обследования состояния звукопроизношения у детей экспериментальной группы была выбрана методика Н.М. Трубниковой, предполагающая оценку произношения звука в изоляции, в словах, слогах и предложениях.

На рис. 1 представлены обобщённые результаты развития звукопроизношения у детей экспериментальной группы.

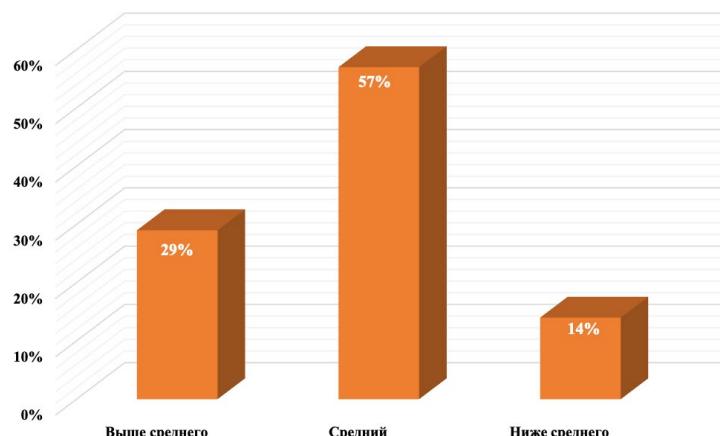


Рис. 1. Обобщенные результаты развития звукопроизношения у детей экспериментальной группы

После проведения диагностики дети были распределены на несколько групп в зависимости от состояния звукопроизношения:

- высокий уровень звукопроизношения не был зафиксирован у детей экспериментальной группы;
- уровень выше среднего был зафиксирован у двоих детей (Ч. В. Варя, И. Ф. Федя);
- средний уровень развития звукопроизношения зафиксирован у четверых детей экспериментальной группы (О. К. Костя, Ш. Н. Никита, Б. Е. Ева, О. С. Сава);
- уровень развития звукопроизношения ниже среднего зафиксирован у одного ребёнка (Н. М. Марьяна);
- низкий уровень звукопроизношения не был зафиксирован у детей экспериментальной группы.

Цель формирующего этапа эксперимента — определить содержание и экспериментально апробировать коррекционно-логопедическую работу с детьми экспериментальной группы, направленную на устранение имеющихся дефектов звукопроизношения с помощью дидактических игр. Логопедическая работа проводилась с каждым ребёнком индивидуально дважды в неделю. Этапы логопедической работы:

1 этап — подготовительный. На данном этапе проводились занятия по развитию артикуляционной моторики детей, формированию целенаправленной воздушной струи, речевого выдоха и развитию фонематического слуха;

2 этап — основной. Данный этап включал занятия, направленные на постановку звука, его автоматизацию и дифференциацию;

3 этап — заключительный. Основная задача этапа — закрепление звука в речи.

На каждом этапе в коррекционную работу включались специально подобранные дидактические игры.

Примеры игр для артикуляционной гимнастики:

– Игра «Космическое путешествие». Дети становятся космонавтами, которые летят по галактике. На пути им встречаются планеты, возле которых нужно выполнить определённое упражнение (на карточках). За каждое правильно выполненное упражнение ребёнок получает звезду.

– Игра «Цветочная поляна». На листе рис. поляна с пустыми местами для цветов. Ребёнок тянет карточку с упражнением, выполняет его и только тогда может «посадить» цветок на поляну. Упражнения распределены по цветам: красные – для губ, жёлтые – для языка.

Примеры игр для дыхательной гимнастики:

– Игра «Удержи шарик». Ребёнок дует в тренажёр «Аэробол», стараясь удержать лёгкий шарик в воздухе.

– Игра «Бабочки». Вырезаем из бумаги бабочку и закрепляем её на нитке. Задача ребёнка — подуть на бабочку так, чтобы она как можно дольше оставалась «в полёте».

Примеры игр для формирования фонематического слуха:

– Игра «Тайный агент». Логопед — «штаб», ребёнок — «агент». Логопед называет слова, а ребёнок должен «засечь» (хлопнуть) только те, которые содержат заданный звук. Например, звук [ш]: машина, шапка, дом, шкаф, шуба.

– Игра «Звуковые загадки». Логопед показывает картинку и загадывает загадку: «Этот звук я слышу в начале слова (картинка «мяч») и в конце слова (картинка «дом»)». Ребёнок должен назвать загаданный звук [м].

– Игра «Звуковой светофор». Логопед называет слова, дети должны поднять зелёный круг, если слышат мягкий звук, и красный — если твёрдый. Например, мел (зелёный), мама (красный), мяч (зелёный).

На основном этапе проводилась логопедическая работа, направленная на постановку звуков, их автоматизацию и дифференциацию. Постановка звуков велась как по подражанию, так и с механической помощью. Процесс автоматизации звука чрезвычайно важен — ему уделялось большое количество занятий. Дифференциация (различение) звуков обязательно проводилась, если у ребёнка имелись замены. Как правило, после прохождения всех этапов автоматизации (в слогах, словах, в предложениях, чистоговорках и стихах, в рассказах) и проведённой дифференциации звук закрепляется в речи ребёнка.

Примеры игр на автоматизацию звука:

– Игра «Звуковой боуллинг». На карточках изображены предметы со звуком «л» (лампа, ложка, лес). Ребёнок должен «сбить» кегли, составив словосочетания: красивая лампа, деревянная ложка, густой лес.

– Игра «Звуковой лабиринт». На путях лабиринта расположены картинки со словами, содержащими отрабатываемый звук «ш». Ребёнок должен пройти лабиринт, составляя предложения с этими словами. Например, «Маша ест кашу», «У меня карандаш». За каждое правильное предложение фишкада продвигается вперёд.

Примеры игр на дифференциацию звуков:

– Игра «Звуковые мячики». Логопед бросает ребёнку мячик и называет слово. Ребёнок должен поймать мячик, если услышит в слове звук С, или отбить его, если услышит звук Ш.

– Игра «Звуковые ворота». На одних воротах написано «С», на других — «Ш». Ребёнок берёт карточку с изображением предмета и определяет, в каком слове слышится нужный звук. Например, «самолёт» идёт через ворота «С», «шапка» — через ворота «Ш». За каждое правильное определение ворота открываются, и картинка проходит.

Цель контрольного этапа эксперимента — провести повторную диагностику звукопроизношения детей экспериментальной группы, сравнить полученные результаты с констатирующим этапом и сделать соответствующие выводы.

На рис. 2 наглядно показан сравнительный анализ обобщённых результатов обследования звукопроизношения детей экспериментальной группы на констатирующем и контрольном этапах.

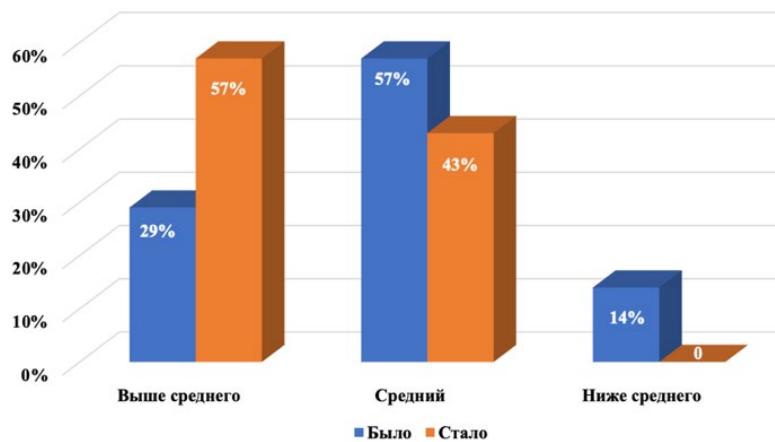


Рис. 2. Обобщенные результаты развития звукопроизношения у детей экспериментальной группы на констатирующем и контрольном этапах

По результатам диагностики на контрольном этапе эксперимента сделаны следующие выводы:

– высокий уровень звукопроизношения (абсолютно чистая речь) у детей экспериментальной группы не зафиксирован;

– уровень выше среднего зафиксирован у четырех детей;

– средний уровень развития звукопроизношения зафиксирован у троих детей экспериментальной группы;

– уровни развития звукопроизношения ниже среднего и низкий у детей экспериментальной группы на контрольном этапе не зафиксированы.

Заключение. В ходе эксперимента, посвящённого коррекции звукопроизношения у детей старшего дошкольного возраста с ОНР, выявлены особенности развития звукопроизношения у этой группы детей. Для диагностики применялась методика Н.М. Трубниковой, которая позволила выявить затруднения в произношении звуков у дошкольников с ОНР в изолированном произношении, в словах, слогах и предложениях. В основной этап работы было разработано и апробировано содержание логопедической работы с детьми с ОНР, включающее дидактические игры, направленные на развитие артикуляционной моторики, целенаправленной воздушной струи, речевого выдоха, развитие фонематического слуха, постановку звука, его автоматизацию и дифференциацию, а также закрепление звука в речи. Итоговый эксперимент выявил положительную динамику в преодолении нарушений звукопроизношения у старших дошкольников с ОНР.

Список литературы

1. Аванесова В.Н. *Воспитание и обучение детей в разновозрастной группе*. Москва: Просвещение; 1979. 167 с. URL: <https://pubdoc.ru/doc/296147/v.n.-avanesova-vospitanie-i-obuchenie-detej-v-raznovozrast> (дата обращения: 24.07.2025).
2. Бондаренко А. К. *Дидактические игры в детском саду. Книга для воспитателя детского сада*. Москва: Просвещение; 1991. 160 с. URL: <https://pedlib.ru/Books/5/0487/index.shtml> (дата обращения: 24.07.2025).
3. Каверова Э.А. Коррекция звукопроизношения у детей с ОНР с использованием дидактических игр. *Специальное образование*. 2023;2(11):145–149.

Об авторах:

Елена Федоровна Обожина, магистрант кафедры «Дефектология и инклюзивное образование» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1) obozhina.elena@bk.ru

Наталья Алексеевна Бердникова, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Дефектология и инклюзивное образование» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1) PlatochinaN@yandex.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Elena F. Obozhina, Master's Degree Student of the Defectology and Inclusive Education Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), obozhina.elena@bk.ru

Natalia A. Berdnikova, Cand.Sci. (Pedagogy), Associate Professor of the Defectology and Inclusive Education Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), PlatochinaN@yandex.ru

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

All authors have read and approved the final manuscript.

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ



УДК 81'25

Идиостиль Джорджа Оруэлла в аспекте перевода

Г.Д. Бабаева

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

Аннотация

Идиостиль Джорджа Оруэлла представляет собой уникальное сочетание языковых особенностей, отражающих его мировоззрение, социальные убеждения и художественные намерения. Данная статья посвящена изучению индивидуального стиля Оруэлла, а также особенностям его сохранения при переводе на материале романа «1984». Цель исследования заключается в выявлении специфики языковых единиц и окказионализмов, используемых автором, а также в анализе методов, применяемых переводчиками для передачи оригинального смысла на русский язык.

Ключевые слова: окказионализмы, перевод, антиутопия, контекст, язык, идеология, тоталитаризм

Для цитирования: Бабаева Г.Д. Идиостиль Джорджа Оруэлла в аспекте перевода. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(4):60–63.

George Orwell's Idiostyle in the Aspect of Translation

Gunel D. Babaeva

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

Abstract

George Orwell's idiostyle is a unique combination of linguistic features that reflect his worldview, social attitudes and artistic intentions. The article studies Orwell's individual style and the ways of conveying it in translation based on the novel "1984". The aim of the study is to identify the features of the language units and occasionalisms used by the author, as well as to analyse the techniques used by translators to convey the original meaning into Russian.

Keywords: occasionalisms, translation, dystopia, context, language, ideology, totalitarianism

For Citation: Babaeva GD. George Orwell's Idiostyle in the Aspect of Translation. *Young Researcher of Don*. 2025;10(4):60–63.

Введение. Термин «оруэлловский» прочно вошел в современный лексикон, обретая множество смысловых оттенков и контекстов применения. Его корни уходят в творчество Джорджа Оруэлла, особенно в его мрачную антиутопию «1984», где автор изобразил эталон тоталитарного государства. В настоящее время это определение часто используется для характеристики политических систем, которые осуществляют всепроникающий контроль над жизнью граждан, превращая людей в винтики государственной машины.

Согласно Википедии, «оруэлловский» описывает те явления и состояния, которые писатель считал губительными для свободного общества [1]. В общественном сознании этот термин неразрывно связан с методами тотального контроля: массированной пропагандой, повсеместной слежкой, искажением информации и манипуляциями с исторической памятью, когда человек может быть полностью стерт из коллективной памяти, став «неличностью».

Особое значение термин приобретает в контексте анализа языка и стиля самого автора. Изначально «оруэлловский язык» относился к авторской манере письма, однако со временем он эволюционировал, став синонимом языка, призванного скрывать или искажать правду. При этом «оруэлловский стиль» продолжает оставаться эталоном антиутопической литературы, выделяясь своей прямолинейностью и глубокой аллегоричностью, что делает его узнаваемым и влиятельным в мировой литературе.

Основная часть. Симбиоз аллегории и простоты в творчестве Джорджа Оруэлла демонстрирует, что глубина мысли не требует усложненного языка. Как отмечает сам автор в эссе «Почему я пишу?», его стиль строится на принципах ясности и уникальности, которые он считал основой подлинной литературы [2]. Эти правила, сформулированные Оруэллом, стали не просто рекомендациями, а манифестом против словесной напыщенности.

Пять принципов письма, изложенных в эссе, раскрывают его подход к созданию текстов. Первый запрещает использовать «затасканные» метафоры и сравнения, которые, по мнению Оруэлла, превращают язык в набор клише, лишенных оригинальности и силы [2]. Второй принцип призывает заменять длинные слова краткими — как топором рубить лишние сучья, чтобы обнажить ствол мысли. Третий принцип требует устраниить любую избыточность: если слово не несет функции, его следует безжалостно удалить. Четвертый акцентирует важность активного залога, который, в отличие от пассивного, делает повествование более динамичным и понятным [2]. Пятый выступает против иностранных терминов и жаргона, предлагая заменять их общедоступными словами, отражая стремление Оруэлла говорить с читателем на «языке улицы», без барьера.

Однако сам писатель подчеркивал, что его правила — не догма. В том же эссе он признается, что иногда нарушал собственные принципы, демонстрируя, что литература — это живой процесс, где строгость формул уступает место творческой интуиции [2]. Эта оговорка не умаляет значимости правил, а напротив, подчеркивает их роль как ориентиров в сложном искусстве письма, где баланс между дисциплиной и свободой рождает подлинные шедевры.

Джордж Оруэлл проявляет глубокий интерес к взаимосвязи морали и языка, что особенно ярко выражается в его произведениях. Оруэлловский стиль простоты в манере и выборе языковых средств наглядно представлен в аллегорическом романе «Скотный двор». В этом произведении автор использует животных на английской ферме для иллюстрации коммунистического режима в Советском Союзе. Например, свиньи Наполеон и Обвал олицетворяют Иосифа Сталина и Льва Троцкого соответственно, что подчеркивает политические аллюзии романа [3].

Джордж Оруэлл известен своей прозой, которая предельно точна и лаконична. Он стремится передать максимум смысла, используя как можно меньше слов. Главная черта его стиля — политическая заостренность: практически каждое его произведение, будь то роман, эссе или статья, является призывом к обществу. Оруэлл пишет прямо и бескомпромиссно, не избегая острых углов. Он концентрируется на характерах героев, практически игнорируя пейзажи и другие детали, которые, по его мнению, не помогают раскрыть главную идею произведения. В общем, его стиль — это конкретика, политическая острота и концентрация на самом важном.

Роман Оруэлла «1984» — это хрестоматийная антиутопия, в которой остроумно высмеивается советский тоталитаризм. Книга наполнена намеками и аллюзиями на советские праздники, ритуалы и политическую систему, как внутри страны, так и на международной арене. В тексте много аббревиатур, сокращений и даже завуалированных упоминаний реальных исторических личностей. Поэтому переводчикам «1984» пришлось решать сложную задачу. Помимо работы с придуманным Оруэллом «новоязом», им нужно было найти русские аналоги для вымышленных терминов, которые, по сути, являются пародиями на советские понятия. Получалось, что переводчики сначала искали советский оригинал, чтобы понять смысл оруэлловского термина, а затем уже подбирали русский эквивалент, который был бы понятен современному читателю.

В романе «1984» новые слова, созданные Оруэллом, — это не просто случайные выдумки. Они тесно связаны друг с другом и формируют целостную систему вымышленного языка. Этот язык, в свою очередь, неотделим от общества, описанного в романе. Над русским переводом «1984» работало несколько известных переводчиков, в том числе В. М. Недошивин и В. П. Голышев, чьи переводы и были проанализированы в данной работе.

Joysamp приобретает варианты «восторглаг» (восторг+лагерь) у Недошивина и «радлаг» (лагерь радости) у Голышева. Оба переводчика предпочитают калькирование с сокращением, но Вячеслав Михайлович делает акцент на эмоциональной составляющей термина.

Разберем некоторые политические и идеологические термины из оруэлловского «новояза». Начнем со слова «ducksspeak». Интересно, что в «новоязе» оно может означать как похвалу, так и оскорблениe. Голышев переводит его как «речекряк», меняя местами части слова и изменения части речи: он берет английское «duck» (утка) и заменяет его на русское звукоподражание «кряк», а «speak» (говорить) заменяет на «речь». Недошивин же использует «уткаречь», сохраняя «утку» и добавляя «речь». Что касается слова «telescreen», Голышев применяет простое калькирование и сокращение, получая «телекран». Недошивин же переводит его как «монитор», акцентируя внимание на функциональной стороне устройства, подчеркивая его роль как экрана для передачи информации, но при этом теряет некоторые коннотации, связанные с наблюдением и контролем, заложенные в оригинале.

В «новоязе» Оруэлла самая большая группа новых слов — это те, что входит в «Словарь В». Это связано с тем, что роман «1984» посвящен политике и тоталитарному режиму. В вымышленном обществе Океании Партия играет центральную роль, и с появлением новой идеологии в языке появились новые слова, которые отлично вписываются в этот новый мир. К этому типу слов относятся, в первую очередь, названия различных учреждений и ведомств, а также слова, которыми называют людей, основываясь на их политических взглядах.

Слово «Thoughtcrime» у Недошивина «преступмысль» (перестановка частей речи и сокращение); у Голышева «мыслепреступление» (калькирование). Оруэлловский prolefeed встречается в переводе Недошивина как «рабкорм», образованное путем калькирования и сокращения. Голышев, в свою очередь, прибегает к адаптации и сокращению, получая в итоге «нарпит» (народное питание). В СССР термин «нарпит» также использовался для

обозначения продуктов питания, которые были доступны населению, но часто имели низкое качество. В романе «1984» термин «нарпит» относится к примитивным и поверхностным развлечениям, которые предоставляются пролетариату, чтобы отвлечь их от реальных проблем общества и контроля со стороны государства. Аналогично, в СССР некоторые виды массовой культуры и развлекательные программы воспринимались как «нарпит», призванные отвлекать трудящихся от серьезных социальных и экономических вопросов.

Слово «doubleplusungood» является одним из самых ярких примеров окказионализма в романе Джорджа Оруэлла «1984». Оно представляет собой сложный термин, образованный путем комбинирования слов «doubleplus» и «ungood», что создает сверхвысшую степень отрицательной оценки. В контексте новояза «doubleplusungood» используется для обозначения чего-то крайне негативного, абсурдного или неприемлемого. Голышев переводит как «минусминус», используя адаптацию, антонимический перевод и опущение. Он буквально переводит «double» как удвоение, что можно интерпретировать как дважды «минус». Недошивин же предлагает такой вариант, как «плюсплюс антихорошее», пытаясь раскрыть смысл через калькирование и конкретизацию.

В ходе исследования приходим к выводу, что оба переводчика использовали различные приемы трансформации, среди которых калькирование (35 %), семантическая замена (25 %), сокращение (15 %), адаптация (10 %), конкретизация (5 %), опущение (5 %), перестановка частей слова/фразы (5 %). Анализ полученных статистических данных показал, что наиболее часто использованными переводческими приемами являются калькирование, сокращение и адаптация.

Заключение. Исследование показывает, что анализ идиостиля в аспекте перевода открывает новые горизонты для понимания творчества автора и подчеркивает значимость качественного перевода в литературной практике. Перевод как искусство интерпретации — это не механическая замена слов, а процесс, требующий погружения в культурные коды и смысловые слои оригинала. Как отмечают исследователи, успешный перевод предполагает «диалог» между языковыми системами, где текст становится живым организмом, адаптирующимся к новой почве [1]. Это особенно ярко проявляется в работе с произведениями, насыщенными авторскими неологизмами, как, например, роман Оруэлла «1984».

Анализ переводов ключевых окказионализмов Оруэлла в интерпретациях двух переводчиков выявил несколько закономерностей. Во-первых, проблемы передачи авторских окказиональных слов остаются острыми, поскольку язык продолжает эволюционировать, а вместе с ним — и методы их адаптации [2]. Это подтверждает, что переводчикам необходимо не только владеть лингвистическими инструментами, но и понимать историко-политический контекст, вплетенный в языковую ткань произведения.

Во-вторых, окказионализмы в «1984» — не просто стилистический прием, а отражение тоталитарной реальности, где язык становится орудием контроля. Как подчеркивает Оруэлл, каждый окказионализм в романе — это «кирпичик» в стене идеологической системы, уничтожающей свободу мысли [2]. Поэтому переводчикам важно сохранять эту взаимосвязь между формой и содержанием, чтобы читатель ощутил, как язык в антиутопии превращается в механизм подавления индивидуальности.

Наконец, анализ переводческих приемов, использованных обоими переводчиками, показывает разнообразие подходов к передаче окказионализмов. Среди применяемых ими трансформаций можно выделить калькирование, полукальку, адаптацию, замену части речи, сокращение и конкретизацию. Каждый из переводов обладает своей уникальностью и удачностью, что свидетельствует о богатстве и сложности языка Оруэлла, а также о значительном творческом вкладе переводчиков в адаптацию его произведений для русскоязычной аудитории.

Список литературы

1. *Orwellian*. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Orwellian> (accessed: 09.03.2025).
2. Оруэлл Дж. Почему я пишу? В кн.: *Эссе. Статьи. Рецензии*. Пермь: КАПИК; 1992. Том 2. С. 7–14.
3. Оруэлл Дж. *Скотный двор*. Беспалова Л.Г. (пер. с англ.). Москва: Известия; 1989. 152 с.
4. Таистова Е.Н. Перевод окказионализмов в романе Дж. Оруэлла «1984» на русский язык. *Ученые записки СПбУТиЭ*. 2021;(3(75)):45–58.
5. Оруэлл Дж. 1984. Книга для чтения на английском языке. Санкт-Петербург: КАРО; 2018. 384 с.
6. Оруэлл Дж. 1984. Голышев В.П. (пер.). Москва: АСТ; 2019. 318 с.
7. Оруэлл Дж. 1984. Недошивина В. Москва: АСТ; 2009. 320 с.
8. Астафьев О.А. Окказионализмы в романе Джорджа Оруэлла «1984». *Вестник Московского государственного областного гуманитарного института. Серия «Филология. Лингвистика и межкультурная коммуникация»*. 2015;2(2–1):34–42.

Об авторе:

Гюнель Джамал кызы Бабаева, студент пятого курса кафедры «Научно-технический перевод и профессиональные коммуникации» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), uytkmfftdf@gmail.com

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

About the Author:

Gunel D. Babaeva, Fifth-year Student of the Scientific and Technical Translation and Professional Communication Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), uytkmfftdf@gmail.com

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

The author has approved the final manuscript.

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ



УДК 81-22

Заимствования в немецком языке как фактор взаимодействия культур

С.Р. Козлова, М.А. Серегина

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

Аннотация

Анализируется заимствованная лексика в современном немецком языке, выявляется её связь с социально-политическими изменениями и межкультурными контактами. Исследовано, как исторические события влияют на появление и ассимиляцию иностранных элементов в языке, основываясь на материалах публицистических текстов. Разработанная классификация заимствованной лексики помогает выявить закономерности её интеграции и подчеркивает важность языковой подвижности как показателя культурного взаимодействия. Результаты исследования важны для лингвистов, историков и культурологов, подчеркивая необходимость изучения языковых изменений в контексте глобализации.

Ключевые слова: заимствование, немецкий язык, языковой контакт, классификация заимствований, ассимиляция, культурные контакты

Для цитирования: Козлова С.Р., Серегина М.А. Заимствования в немецком языке как фактор взаимодействия культур. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(5):64–67.

Borrowings in the German Language as Factor of Cultural Interaction

Sofia R. Kozlova, Marina A. Seregina

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

Abstract

The article analyses the borrowed lexicon of the modern German language and reveals its relation to the socio-political changes and intercultural contacts. The influence of historical events on the emergence and assimilation of the foreign units in the language has been investigated based on the journalistic texts. The developed classification of borrowed lexicon makes it possible to identify the patterns of its integration into the language and emphasizes the importance of language flexibility as an indicator of cultural interaction. The research findings are important for the linguists, historians and cultural studies scholars as they emphasize the necessity of studying the linguistic changes in the context of globalization.

Keywords: borrowing, German language, language contact, classification of borrowings, assimilation, cultural contacts

For Citation: Kozlova SR, Seregina MA. Borrowings in the German Language as Factor of Cultural Interaction. *Young Researcher of Don*. 2025;10(5):64–67.

Введение. В условиях глобализации языковой контакт становится одним из главных факторов культурного взаимодействия. Заимствования являются не только средством пополнения словарного запаса, но и индикатором исторических, экономических и политических связей между народами [1]. Таким образом, на изучение заимствованной лексики значительное влияние оказывает страноведческий аспект. Многие ученые, такие как Гugo Шухардт, Uriэль Вайнрайх, Эйнар Хауген и другие, исследовали заимствования как продукты межкультурной коммуникации, разрабатывали различные классификации и подходы. Однако проблема роли заимствований в современном языке остается недостаточно освещенной. Проведенное исследование посвящено анализу заимствованной лексики в современном немецком языке, опираясь на материалы немецкоязычной прессы (на примере журнала «Der Spiegel» за 2023–2025 годы). Цель исследования состоит в выявлении закономерностей появления и ассимиляции иностранных элементов в лексике немецкого языка, а также в прослеживании их связи с культурными контактами.

Основная часть. Заемствование рассматривается как естественный процесс, обусловленный историческими и культурными контактами народов, при котором язык-реципиент обогащается лексическими единицами, заимствованными из других языков. Впервые теоретически обозначил проблему взаимодействия языков И.А. Бодуэн де Куртене в 1875 году [2]. После него такие ученые, как Гуго Шухардт, Н.Я. Марр и Л.В. Щерба, также пользовались терминами «смешение языков» и «скрещивание языков». В начале XX века современные языковеды начали употреблять такие термины, как «заемствование» и «взаимное влияние языков». В данном исследовании, следуя И.Г. Добродомову, под заемствованием понимается элемент чужого языка (слово, морфема, синтаксическая конструкция и т.п.), перенесенный из одного языка в другой в результате языковых контактов, а также сам процесс перехода элементов из одного языка в другой [3].

Заемствования составляют значительную часть лексического состава многих языков, поскольку они являются результатом длительного исторического взаимодействия и смешения культур. Заемствованная лексика проникает в язык как через письменные источники, так и через устную речь. При этом слова, передаваемые устным путем, подвергаются значительным изменениям. Можно выделить следующую закономерность: если заемствованное слово обозначает новое явление или предмет, оно, как правило, сохраняет свою исходную форму. Однако если слово входит в язык как синоним существующего, его значение может меняться. На первоначальном этапе слово функционирует в речи в своей начальной форме, а затем постепенно адаптируется к нормам языка-реципиента. Скорость и степень усвоения заемствованных слов варьируются от случая к случаю, что делает невозможным создание единой классификации заемствований, поскольку исследователи используют разные критерии для их разграничения.

Большинство классификаций основано на степени адаптации заемствований. Некоторые лингвисты оценивают усвоенность слова по его сходству с исконной лексикой и частоте употребления, в то время как другие классифицируют слова по связи с языком-источником. Так, в традиционной классификации О. Бехагеля, Ф. Вреде и Г. Хирта вся иностранная лексика делится на заемствованные слова (*Lehnwörter*) — те, что вошли в язык до XV века, и иностранные слова (*Fremdwörter*) — те, что появились после XV века [4]. Однако эта систематизация недостаточно точна, поскольку она опирается на формальные критерии.

Советские лингвисты Зиндер Л.Р. и Строева Т.В. выделили немецкие слова (включая полностью или частично ассимилированные заемствования) и иностранные слова. Их отличает специфическое звучание, наличие синонимов немецкого происхождения, низкая продуктивность в словообразовании и сохранение чужой семантики [5].

Гранаткина Л.Ю. предложила деление заемствованных слов на три категории:

- интернационализмы (общественно-политические и научно-технические термины);
- общеупотребительную иноязычную лексику (слова без немецких аналогов);
- малоупотребительную иноязычную лексику.

Лотте Д.С. разделял слова на «свои» и «чужие», учитывая соответствие фонетическим, морфологическим и словообразовательным нормам языка-реципиента. Л.И. Тавабилова различала оправданные заемствования (обозначающие новые явления, преимущественно в науке, медицине и технике) и неоправданные (синонимы существующих слов).

Хауген Э. выделил три типа заемствований:

- собственно, заемствования, которые усваиваются с сохранением материальной и семантической формы, но могут менять фонетическую и морфологическую структуру;
- семантические кальки — заемствование только значения, без изменения формы слова;
- гибридные образования — слова, содержащие как иноязычные, так и родные элементы [6].

В целом, заемствования представляют собой сложный и многогранный процесс, связанный не только с лингвистическими, но и с культурными, историческими и социальными факторами. Они играют важную роль в развитии языков, способствуя их обогащению и изменению.

В немецком языке наблюдается значительное количество заемствований, что обусловлено, прежде всего, историей Германии, всегда находившейся в тесных контактах с различными народностями, а значит, и в плотных языковых отношениях. Однако заемствования не проникали в язык равномерно, а поступали порционно, волнами [7], в зависимости от того, с какой страной были более тесные связи в определенный промежуток времени [8]. Таким образом, выделяют волны заемствованной лексики в немецком языке, охватывающие семь эпох.

1. Древневерхненемецкий язык

Заемствования из языков кельтских племен (топонимы: *Rhein*, *Main*, *Donau*, *Vogesen*, а также слова, относящиеся к социально-политической и повседневной сферам жизни: *Reich*, *Geisel*, *Eid*, *Burg*, *Rune*) и латинского языка (слова из таких сфер, как земледелие: *vinum* – *Wein*, *caulis* – *Kohl*, *cucurbita* – *Kurbis*; строительство: *picem* – *Pech*, *cella* – *Keller*, *fenestra* – *Fenster*; домашнее хозяйство: *cista* – *Kiste*, *tapetum* – *Teppich*; кулинария: *caseus* – *Käse*, *Butyrum* – *Butter*, *piscis* – *Fisch*) стали значительными элементами языка. Важно помнить, что римляне были более развитой цивилизацией, и поэтому заемствованные слова часто пришли с предметами и явлениями, которые они обозначали.

2. Средневековые

В этот период на территории современной Германии господствуют феодальный строй и куртуазная культура. В результате возникает множество слов для обозначения рыцарских атрибутов, турниров и предметов роскоши. Преобладают заимствования из французского языка (*chalemie* – Schalmei, *aventure* – Abendteuer, *lance* – Lanze, *tailler* – teilieren, *maniere* – Manier, *compaign* – Kumpan). Кроме того, вследствие распространения христианства в язык проникает все больше слов, связанных с церковной жизнью, монашеством и жизнью в монастыре (*clastrum* – Kloster, *crux* – Kreuz, *schola* – Schule, *spendere* – spenden, *sorbius* – sauber).

3. Эпоха Возрождения

В эпоху Возрождения латынь доминирует в культуре, науке и искусстве. Соответственно, в немецкий язык проникает множество лексических заимствований из этого языка: *Text*, *Examen*, *Logik*, *Fakultät*, *Philosophie*, *Astronomie*, *Doktor*, *Professor*, *Student*.

4. XVIII век

В это время Франция становится лидером в Европе в сферах политики, культуры и экономики. Заимствования происходят из различных областей, таких как военное дело (*Admiral*, *Artillerie*), экономика (*Finanzen*, *Journal*), родственные отношения (*Onkel*, *Tante*, *Cousin*, *Cousine*) и другие. Великая французская революция также способствует появлению новых социально-политических понятий, которые внедряются не только в немецкий язык, но и в другие европейские языки (*Revolution*, *Terrorismus*, *Organisation*, *Bürokratie*, *liberal*, *Emigrant*, *Monarchist*).

5. XIX – начало XX века

Ключевым событием этой эпохи становится Вторая промышленная революция. Появляются новые промышленные области, такие как электроэнергетика, нефтехимия и автомобилестроение, что ведет к возникновению новых понятий (*steamship* – Dampfschiff, *steamer* – Dampfer). С XIX века английский язык начинает преобладать в моде, культуре, искусстве, политике и экономике, что связано с доминированием США и Великобритании на мировой арене. В результате в немецкий язык попадает большое количество новой лексики, такой как *Baby*, *Bunker*, *Detektiv*, *Express*, *Film*, *Fußball*, *international*, *komfortabel*, *Partner*, *Sport*, *City*, *Press*, *Reporter*, *Interview*, *Bankomat*.

6. Вторая половина XX века

В этот период пополнение словарного запаса немецкого языка происходит двумя путями, что, разумеется, связано с разделением Германии на ФРГ и ГДР. Из русского языка в немецкий внедряются такие слова, как *die Agitprop*, *der Bolschewik*, *die Datscha*, *die Kolchose*, *der Gulag*, *das Kombinat*, *der Komsomol*, *sowjetisch*, *der Subbotnik*, *das Univermag*, *der Kosmos*, *der Sputnik*. Из английского приходят слова, связанные с бурным развитием науки и техники, модой и красотой (*Computer*, *Job*, *Container*, *Laser*, *CD*, *Headline*, *Comics*, *News*, *Special*, *Show*, *Jogging*, *Boots*, *Slipper*, *Penalty*).

7. Современность

В XIX веке английский язык по-прежнему сохраняет свою доминирующую позицию на мировой арене, и потому в немецком языке данного периода заметно увеличивается количество заимствований, особенно из американского английского. В основном эти заимствования характерны для молодежного сленга и охватывают сферы моды (*Fashion*, *Dress*, *Look*, *Top*, *Blazer*, *Sweater*, *T-Shirt*, *Jeans*), красоты (*Make-up*, *Foundation*, *Fluid*, *Eyeliner*, *Strip*, *Cover*, *Aids*, *Streß*, *Body Lotion*) и спорта (*Match*, *Cross*, *Freestyle*, *Badminton*, *Sprint*, *Finish*, *Team*).

Для анализа заимствованной лексики в современном немецком языке был применен метод сплошной выборки из четырех разделов журнала «Der Spiegel» за 2023–2025 годы, который позволил составить картотеку исследования в размере 120 единиц. В разделе «Spiegel Wirtschaft» (экономика) было выявлено 34 заимствования, в «Spiegel Netzwerk» (всемирная сеть) — 43, в «Spiegel Politik» (политика) — 21 и в «Spiegel Ausland» (международные отношения) — 22.

В разделе «Spiegel Wirtschaft» мы встречаем примеры заимствований из различных языков. Из латинского пришли слова, такие как *Union* (лат. *ūnio*), *Ritual* (лат. *rītuālis*), *Investitionen* (лат. *investire*), *Kapital* (лат. *capitālis*); из французского — *Finanzpolitiker* (фр. *finance(s)*), *Ministerium* (фр. *ministère*), *Kabinett* (фр. *cabinet*), *Paket* (фр. *paquet*); а из других языков — *Bilanz* (итал. *bilancio*), *Konzern* (англ. *concern*), *Börsenwert* (нидерл. *beurs*). Таким образом, можно сделать вывод, что в экономической сфере преобладают латинские и французские заимствования XVI–XVIII веков, многие из которых пришли вместе с новыми понятиями, такими как экономические термины.

В разделе «Spiegel Netzwerk» находим следующие:

— англизмы: *Kids* (амер.англ. *kid*), *digital* (англ. *digital*), *Set* (англ. *set*), *Videochat* (англ. *video chat*), *TikToker* (англ.), *Follower* (англ. *follower*), *streamen* (англ. *stream*), *Event* (англ. *event*);

— латинские и французские заимствования: *obligatorisch* (лат. *obligatorius*), *Genre* (фр. *genre*), *juristisch* (лат. *iura*).

Из этого можно заключить, что доминируют англизмы, связанные с IT и цифровой культурой, т.к. английский язык стал основным источником неологизмов в этой сфере.

При анализе разделов «Spiegel Politik» и «Spiegel Ausland» были выявлены следующие примеры заимствований:

— латинские: *Bibliothek* (лат. *bibliothēca*), *Problem* (лат. *problēma*), *Position* (лат. *positio*), *Koordination* (лат. *coōrdinātio*);

– французские: *attackierte* (фр. attaquer), *Respekt* (фр. respect), *Dialog* (фр. dialogue), *demokratisches* (фр. démocratiser), *Chef* (фр. chef);

– греческие: *Politikerin* (греч. polītikós), *Asyl* (греч. ásylon).

Итак, в политической лексике преобладают латинские и французские заимствования, при этом многие слова, заимствованные из французского языка, имеют латинское или греческое происхождение (например, *demokratisches* ← фр. *démocratiser* ← греч. *dēmokratía*).

Заемствования в немецком языке выступают не только как лингвистический феномен, но и как отражение многовекового культурного, политического и экономического взаимодействия Германии с другими народами. Они служат индикатором межкультурного диалога. Например, французские термины XVIII века отражают просветительские идеи, в то время как современные англизмы — глобализацию и цифровизацию. Проведённое исследование подтверждает, что процесс заимствования имеет волнобразный характер, отражая ключевые исторические события и глобальные тенденции. Анализ истории Германии показал, что каждая эпоха формировала языковой ландшафт через контакты с доминирующими культурами. В то же время исследование современной прессы (на примере журнала «Der Spiegel») выявило тематическую зависимость источников заимствований.

Заключение. В ходе исследования было установлено, что заимствования в немецком языке — это динамичный процесс, который продолжает развиваться, отражая новые вызовы глобализированного мира. Многие учёные работали над составлением классификации заимствованной лексики в немецком языке, однако до сих пор единой классификации не существует. Заимствования попадают в немецкий язык волнами, и период активного заимствования можно разделить на семь основных эпох: древневерхненемецкий период, средние века, эпоха Возрождения, XVIII век, XIX — начало XX века, вторая половина XX века и современность. Их изучение позволяет глубже понять не только эволюцию языка, но и историю межкультурных связей Германии. Заимствованная лексика — это не только ключ к более глубокому изучению немецкого языка, но и вспомогательный инструмент при исследовании культуры и истории всех немецкоязычных стран. Перспективы исследования включают изучение заимствованной лексики не только с точки зрения литературного немецкого языка, но и с учётом австрийского и швейцарского вариантов языка, так как культурно-исторические события этих стран могут отличаться от Германии в той или иной мере.

Список литературы

1. Серегина М.А. Особенности функционирования макаронизмов в свете языковой интеграции (на материале немецких публицистических текстов). *Филология: научные исследования*. 2024;(5):56–67.
2. Геранина И.Н. О термине «заемствование». *Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В. Г. Белинского*. 2008;(10):101–103.
3. Щерба Л.В. *Избранные работы по языкоznанию и фонетике*. Ленинград: Изд-во Ленинградского ун-та; 1958. 180 с.
4. Груенко С.Е. К вопросу классификации заимствованной лексики. *Наука о человеке: гуманитарные исследования*. 2016;1(23):43–48.
5. Степанова М.Д., Чернышева И.И. *Лексикология современного немецкого языка*. Москва: Высшая школа; 1962. 309 с.
6. Кудряшова С.В. Процесс заимствования как разновидность языкового контакта. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Гуманитарные науки*. 2015;(4(36)):66–75.
7. Меремкулова Т.И., Ковбенко Ю.В. Франкоязычные волны в истории немецкого литературного языка (XI–XVIII вв.). *Филологические науки. Вопросы теории и практики*. 2017;(3):131–133.
8. Жилюк С.А. *Использование заимствований в системе немецкого словообразования*. Дис. канд. филол. Наук. Санкт-Петербург; 2015. 22 с.

Об авторах:

Софья Руслановна Козлова, студентка кафедры «Немецкая филология» Южного федерального университета (344006, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, 105/42), sona.kozlova1453@mail.ru

Марина Александровна Серегина, доцент кафедры «Немецкая филология» Южного федерального университета (344006, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, 105/42), sereginama@sfedu.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Sofia R. Kozlova, Student of the German Philology Department, Southern Federal University (105/42, B. Sadovaya Str., Rostov-on-Don, 344006, Russian Federation), sona.kozlova1453@mail.ru

Marina A. Seregina, Associate Professor of the German Philology Department, Southern Federal University (105/42, B. Sadovaya Str., Rostov-on-Don, 344006, Russian Federation), sereginama@sfedu.ru

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

All authors have read and approved the final manuscript.

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ



УДК 811.11-112

Диалектная вариативность немецкого языка

П.В. Артюх, О.П. Колесникова

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

Аннотация

Рассматривается диалектная вариативность современного немецкого языка. Проанализированы фонетические, лексические и грамматические особенности региональных вариантов немецкого языка, а также факторы, влияющие на их сохранение и трансформацию в условиях глобализации. Особое внимание уделяется процессам языкового выравнивания и взаимодействию диалектов со стандартным немецким языком. Новизна работы заключается в комплексном анализе современной диалектной ситуации с учетом социолингвистических опросов, что позволило получить более полное представление о статусе и функционировании диалектов в современном немецком языке. Исследование помогает глубже понять динамику диалектов в условиях изменений общества и технологий, а также их взаимодействие с нормами стандартного языка.

Ключевые слова: немецкий язык, диалекты, стандартный немецкий язык, региональные варианты, языковые изменения, глобализация

Для цитирования: Артюх П.В., Колесникова О.П. Диалектная вариативность немецкого языка. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(5):68–71.

Dialectal Variation in the German Language

Polina V. Artyukh, Olesya P. Kolesnikova

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

Abstract

The article analyses the phenomenon of dialectal variation in the modern German language. Phonetic, lexical and grammatical features of the regional dialects of the German language have been analysed, as well as the factors influencing their preservation and transformation in the context of globalisation. Particular attention has been paid to the processes of dialect levelling and interaction of dialects with the standard German language. The novelty of the article lies in a comprehensive analysis of the status quo of the modern dialects taking into account the results of the sociolinguistic surveys. This enabled a more complete understanding of the status and function of dialects in the modern German language. The study contributes to deeper understanding of the dynamic development of dialects in the context of changing society and technology, as well as their interaction with the norms of the standard language.

Keywords: German language, dialects, standard German language, regional dialects, language changes, globalisation

For Citation: Artyukh PV, Kolesnikova OP. Dialectal Variation in the German Language. *Young Researcher of Don*. 2025;10(5):68–71.

Введение. В настоящее время одним из факторов, влияющих на динамику развития диалектов, являются внутренние процессы языковой эволюции. Поэтому, исследуя диалектную вариативность немецкого языка, необходимо более детально рассмотреть механизмы языковых изменений, происходящих внутри каждого диалекта. В результате таких изменений возникают новые фонетические, лексические и грамматические формы, которые могут отличать один диалект от другого и способствовать большей диалектной дифференциации. Таким образом, внутренняя динамика развития становится источником формирования специфических диалектных черт. Чтобы понять, действительно ли внутренние языковые процессы играют важную роль в формировании диалектной вариативности в немецком языке, важно проанализировать эти механизмы в историческом и современном контексте.

В эпоху глобализации и господства Hochdeutsch многие диалекты сталкиваются с угрозой исчезновения, что делает изучение и сохранение диалектной вариативности крайне актуальной задачей. Это диалектное разнообразие представляет собой не просто лингвистический феномен, но и ключевой аспект немецкой культуры и самоидентификации. Целью нашего исследования является систематизированный обзор данного явления, опираясь на социолингвистические исследования и учитывая сложность сбора достоверных статистических данных о диалектах, а также обоснование значимости их сохранения в контексте языковой эволюции.

Основная часть. Немецкий язык, который является родным для более чем ста миллионов человек и официальным языком Германии, Австрии, Лихтенштейна, а также одним из официальных языков в Швейцарии, Люксембурге и Бельгии, представляет собой сложную систему, включающую в себя литературный стандарт (Hochdeutsch) и множество различных диалектов.

Итак, диалект — это местный вариант языка, который используется частью этнического сообщества. Hochdeutsch, или литературный немецкий, выступает стандартом для образования, СМИ и официального общения. Однако в повседневной жизни многие немцы предпочитают использовать диалекты, которые значительно отличаются от Hochdeutsch на фонетическом, лексическом и грамматическом уровнях. Эта ситуация отражает исторический путь развития немецкого языка [1]. Его формирование как единого целого является относительно недавним событием (1871 год). До этого на территории современной Германии существовало множество независимых государств и племен, говоривших на различных диалектах. Великие переселения народов, миграции и исторические пути развития отдельных регионов привели к формированию и закреплению региональных языковых различий [2]. Например, переселение алеманнов в раннее Средневековье обусловило современное распространение алеманнских диалектов в Баден-Вюртемберге, частях Баварии, Австрии, Швейцарии, Лихтенштейне и Эльзасе. В Германии насчитывается более 60 диалектов, каждый из которых обладает уникальными особенностями [3]. Произношение гласных и использование специфической лексики могут значительно варьироваться даже в соседних регионах. Сравнение баварского, алеманнского и нижненемецкого диалектов ярко демонстрирует это разнообразие. Стандартизация образования и процессы глобализации, безусловно, оказывают давление на диалекты, вызывая их уменьшение и смешение. Тем не менее, диалекты продолжают играть ключевую роль в культурной идентичности немцев и активно используются в неформальном общении, что подчеркивает важность их сохранения [1].

Диалектный ландшафт Германии условно делится по линии Дюссельдорф — Магдебург — Франкфурт-на-Одере на три зоны: нижненемецкий (север), средненемецкий (центр) и верхненемецкий (юг). Нижненемецкий (Plattdeutsch), распространённый на севере и в соседних Нидерландах и Дании, значительно отличается от литературного немецкого (Hochdeutsch). Верхненемецкий, охватывающий юг Германии, Австрию, Лихтенштейн и часть Швейцарии, включает алеманнский, баварский, франконский и швабский диалекты, объединенные такими чертами, как вторая палатализация [4]. Средненемецкий занимает промежуточное положение, сближаясь с литературным немецким. Важно отметить, что границы между этими группами размыты, внутри каждой существует множество локальных вариаций [5].

Ярким примером диалектных различий служат лексические и фонетические особенности. Так, слово «суббота» на севере Германии — *Sonnabend*, а в стандартном немецком — *Samstag*; «мести» — *fegen* (север) и *kehren* (стандарт); «мясник» — *Schlachter* (север) и *Fleischer* (юг); «чашка» — *Tasse* (стандарт) и *Schalle* (юго-запад). Фонетические различия проявляются в произношении гласных и согласных. Значимость этих различий для взаимопонимания подчеркивал еще М.В. Ломоносов, отмечая, что носители разных немецких диалектов могут испытывать трудности в общении.

Ключевым фактором, обусловившим различия между Oberdeutsch, Mitteldeutsch и Niederdeutsch, является второе немецкое перемещение согласных (Lautverschiebung) [6]. Наиболее сильные изменения произошли в южненемецких диалектах, затронув согласные k, p, t, d, g. Однако Lautverschiebung — лишь один из аспектов диалектного разнообразия; лексические и грамматические различия также играют значительную роль.

Южненемецкие диалекты характеризуются рядом фонетических особенностей. Например, заменой s на sch (*Was machst du?* → *Was machsch du?*), использованием уменьшительно-ласкательных суффиксов -le (*Spätzle*) и -li (*Müsli* в швейцарском немецком). В северненемецких диалектах наблюдается замена s на t в конце слов (*das* → *dat*). Берлинский диалект выделяется своими особенностями, такими как *ick* (я) и *dat* (это).

В диалектах наблюдаются различия в грамматике, которые проявляются в изменении рода существительных и использовании вспомогательных глаголов в прошедшем времени. Лексические различия играют важную роль в недопонимании между носителями различных диалектов, охватывая широкий диапазон слов от повседневной лексики до специальных терминов.

Стоит отметить, что разнообразие немецких диалектов проявляется не только в фонетике, лексике и грамматике, но и в таких, казалось бы, простых речевых актах, как приветствие и прощание. Например, на юге Германии и в Австрии часто можно услышать «*Grüss Gott!*» (буквально «Приветствуя Бога!») или «*Servus!*», в то время как на севере, особенно в прибрежных регионах, распространен лаконичный «*Moin!*». Эти различия в приветствиях и прощаниях, наглядно демонстрируют региональную специфику языка и являются лишь одним из многих аспектов богатого диалектного разнообразия Германии.

Согласно исследованию, которое было проведено институтом общественного мнения YouGov (21–24 сентября 2012 года, 1048 респондентов), были выявлены интересные особенности восприятия немецких диалектов, как это подробно показано на рис. 1 [7]. Северонемецкий (гамбургский) и баварский оказались самыми популярными, получив 29 % и 27 % голосов соответственно. Наименьшей симпатии пользуется саксонский диалект (8 %), а также кельнский и берлинский (13 % и 11 % соответственно).

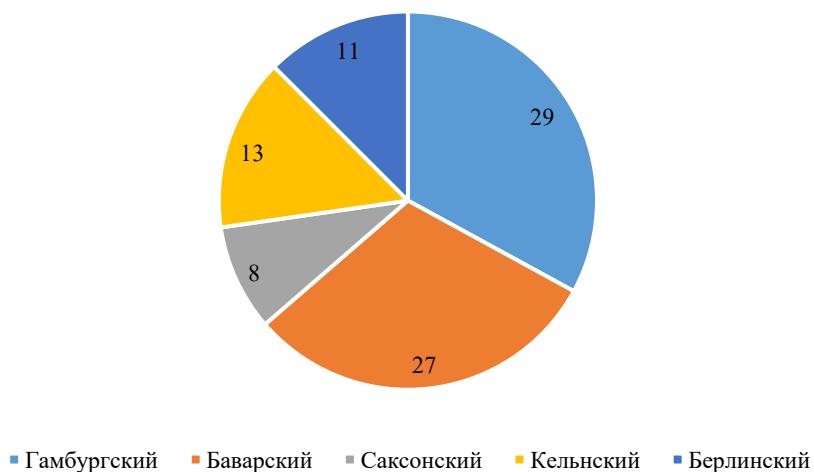


Рис. 1. Результаты опроса института общественного мнения YouGov [7]

Результаты демонстрируют явное предпочтение диалекта собственной местности. Так, на востоке Германии саксонский и берлинский диалекты значительно популярнее, чем в среднем по стране, а на западе — баварский и кельнский. Интересно, что северонемецкий диалект пользуется одинаково высокой популярностью как на западе, так и на востоке Германии (29 %). Это делает его своеобразным объединяющим фактором в восприятии диалектного разнообразия. В целом исследование подтверждает, что диалекты продолжают играть важную роль в формировании региональной идентичности и восприятия языка в Германии [7].

Заключение. Диалектная вариативность немецкого языка представляет собой сложный и многогранный феномен, отражающий богатую историю и культурное разнообразие немецкоязычного пространства. Исследование подтвердило, что внутренние языковые изменения, происходящие в немецких диалектах, играют ключевую роль в формировании и укреплении диалектной вариативности. Они определяют специфические фонетические, лексические и грамматические формы немецких диалектов и способствуют их динамичному развитию как в историческом, так и в современном контексте.

Опираясь на социолингвистическое исследование института общественного мнения YouGov, удалось выявить и проанализировать ключевые особенности восприятия немецких диалектов. Анализ опроса показал, что восприятие немецких диалектов носит дифференцированный характер. В ходе опроса было выявлено явное предпочтение гамбургского и баварского диалектов, а также тенденция к симпатии к диалектам собственной местности. Таким образом, диалекты, являясь неотъемлемой частью языковой системы, играют важную роль в формировании региональной идентичности и обогащают язык в целом.

Практическая значимость работы заключается в возможности разработки эффективных стратегий по изучению и поддержке диалектов благодаря систематизации данных о их динамике и восприятии. Несмотря на тенденции к стандартизации и влияние глобализации, сохранение диалектов остается актуальной задачей, способствующей сохранению культурного наследия и лингвистического богатства Германии. Дальнейшие исследования диалектной вариативности немецкого языка позволят более глубоко понять этот феномен и разработать эффективные стратегии по его сохранению и изучению. Перспективными направлениями для будущих исследований могут стать анализ влияния современных цифровых технологий на эволюцию диалектов и разработка новых методов их популяризации и преподавания.

Список литературы

1. Сорокина Е.А., Орлова А.А. Проблема территориального разделения немецкого языка. *Вестник Шадринского государственного педагогического университета*. 2020;(2(46)):241–244.
2. Колесникова О.П. Der Einfluss der Migration auf die deutsche Sprache. В: *Труды международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Информационно-коммуникативная культура: наука и образование»*. Ростов-на-Дону, 16–22 апреля 2018 года. Ростов-на-Дону: ДГТУ; 2018. С. 159–161.
3. Жирмунский В.М. *Немецкая диалектология*. 2-е изд. Москва: Ленанд; 2021. 636 с.
4. Сравнение диалектов языка на территории Германии. URL: <http://www.de-web.ru/article/read/sravnenie-dialektov-jazyka-na-territorii-germanii.html> (дата обращения: 21.07.2025).
5. Денисова Л.М. Основные диалекты немецкого языка: особенности применения при изучении языка. *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. 2024;(6–2(93)):43–47.
6. Baßler H, Spiekermann H. Dialekt und Standardsprache im DaF-Unterricht. Wie Schüler urteilen – wie Lehrer urteilen. *Linguistik Online*. 2001;9(2). <https://doi.org/10.13092/lo.9.966>
7. Umfrage: Norddeutsch ist beliebtester Dialekt. URL: <https://yougov.de/politics/articles/4441-umfrage-sachsen-schlesien-ist-der-unbeliebteste-dialekt> (accessed: 13.03.2025).

Об авторах:

Полина Владимировна Артюх, студентка кафедры «Научно-технический перевод и профессиональная коммуникация» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), artuxpolin@yandex.ru

Олеся Петровна Колесникова, кандидат филологических наук, доцент кафедры «Научно-технический перевод и профессиональная коммуникация» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), Ole-ole-olesija@yandex.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Polina V. Artyukh, Student of the Scientific and Technical Translation and Professional Communication Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), artuxpolin@yandex.ru

Olesya P. Kolesnikova, Cand.Sci (Philology), Associate Professor of the Scientific and Technical Translation and Professional Communication Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), Ole-ole-olesija@yandex.ru

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

All authors have read and approved the final manuscript.

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ



УДК 371.134

Роль наставничества в профессиональном росте молодого педагога

А.А. Морозова, Т.А. Рейк

Институт Технологий (филиал) Донского государственного технического университета в г. Волгодонске, Российской Федерации

Аннотация

Наставничество является одной из наиболее эффективных форм профессиональной адаптации молодых педагогов, которая способствует повышению их профессиональной компетентности. Наставническая деятельность позволяет оперативно подготовить компетентного педагогического работника для конкретной образовательной организации с ее возможными образовательными условиями. Молодой педагог, сопровождаемый опытным наставником, получает необходимые компетенции, повышает свой профессиональный уровень и строит собственную профессиональную карьеру. Наставничество является важной неотъемлемой частью в профессиональной траектории молодого педагога. Для решения данной проблемы разрабатываются и внедряются инновационные методы и формы наставнической деятельности. Одной из важных форм наставничества в образовательной организации является «педагог – педагогу». Цель статьи — рассмотрение инновационных интерактивных методов и форм наставничества в работе по сопровождению молодого педагога.

Ключевые слова: наставничество, наставническая деятельность, профессиональная адаптация, профессиональная компетентность, образовательная организация

Для цитирования. Морозова А.А., Рейк Т.А. Роль наставничества в профессиональном росте молодого педагога. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(5):72–75.

The Role of Mentorship in the Professional Development of a Young Educator

Alla A. Morozova, Tatiana A. Reuk

Institute of Technology (Branch) of Don State Technical University in Volgodonsk, Russian Federation

Abstract

Mentorship is one of the most efficient forms of professional adaptation of young educators fostering development of their professional competences. Mentorship enables quick training of a competent educator for a definite educational institution with its certain educational capacities. A young educator advised by an experienced mentor, acquires the necessary competencies, improves his professionalism and builds his own career. Mentorship is an important integral part of the young educator's professional trajectory. Innovative mentorship techniques and forms are being developed and implemented to address this objective. One of the important forms of mentorship existing in the educational institutions is an “educator-to-educator” approach. The aim of the article is to study the innovative interactive techniques and forms of mentorship in the frame of providing support to a young educator.

Keywords: mentorship, mentoring activity, professional adaptation, professional competence, educational institution

For Citation. Morozova AA, Reuk TA. The Role of Mentorship in the Professional Development of a Young Educator. *Young Researcher of Don*. 2025;10(5):72–75.

Введение. В настоящее время одним из актуальных вопросов является наставничество, которое стало неотъемлемой частью профессиональной траектории молодого специалиста. Как отметил президент России В.В. Путин: «Вопросы обучения, наставничества — это всегда обращение к будущему». Это направление способно подготовить кадры для образовательных учреждений, готовых работать в быстро меняющейся современной среде, так как процесс наставничества затрагивает интересы трех субъектов взаимодействия: наставляемого, самого

наставника и образовательного учреждения. Для молодого педагогического работника на начальном этапе профессиональной деятельности крайне важно получить практическую помощь и поддержку опытного коллеги. Несмотря на то, что начинающий педагог приходит в уже существующую систему, он должен быстро реагировать на происходящие изменения в системе образования и быть способен ее трансформировать. Наставническая деятельность позволяет оперативно готовить компетентных педагогических работников для конкретной образовательной организации, учитывая ее возможные образовательные условия. Как правило, от наставника зависит успех ученика, и особое значение имеет форма наставничества «педагог – педагог».

Основная часть. Наставничество является одной из наиболее эффективных форм профессиональной адаптации молодых педагогов, способствующей повышению их профессиональной компетентности. Под руководством мудрого наставника новичок не только приобретает необходимые навыки и улучшает свой уровень профессионализма, но и строит карьеру, выстраивая конструктивные отношения с коллегами. Ключевыми принципами наставничества выступают сотрудничество и системность [1, 2].

Основные задачи наставнической деятельности включают в себя формирование у молодых специалистов интереса к педагогической деятельности и потребности в постоянном самообразовании, помощь в профессиональной адаптации и освоении нового опыта, а также развитие способностей к решению педагогических задач. Кроме того, акцент делается на повышении уровня профессионализма и социализации наставляемого, привлечении молодых специалистов к инновационной деятельности образовательной организации и содействии формированию личностных качеств, коммуникативных и организаторских компетенций, а также индивидуального стиля педагогической работы. Важным аспектом также является минимизация факторов, препятствующих профессиональному развитию молодого педагога.

В современных условиях молодому педагогу недостаточно базовых предметных знаний и умений, полученных в учебных заведениях. Эти знания не гарантируют успеха на профессиональном и жизненном пути; важно уметь применять полученные знания на практике. Вхождение в профессию педагога сопровождается непредсказуемостью, высоким эмоциональным напряжением и тревогой, а также глубокими переживаниями по поводу возможных неудач и трудностями в решении конфликтных ситуаций в процессе обучения. Педагог-наставник является опытным профессионалом, который разделяет ценности и способен обеспечить эмоциональную поддержку, оказывать положительное влияние на рост профессиональной компетентности начинающего педагога. Для молодого специалиста наставник — это неистощимый источник знаний и вдохновения, мудрый человек с добрым сердцем, обладающий знаниями не только в области педагогики, но и психологии, а также разносторонними профессиональными навыками. Наставник должен быть отзывчивым человеком, склонным к альтруизму, которому можно обратиться в любой момент и который никогда не откажет в помощи и поддержке. Наставничество представляет собой непрерывный диалог, готовность к сотрудничеству и совместной деятельности, что ускоряет процесс профессионального роста начинающего педагога [4, 5].

Наставник помогает решить три стратегические задачи, определяющие продуктивную профессиональную деятельность молодого специалиста в образовательном учреждении. Первая заключается в создании условий, способствующих предотвращению разочарований и конфликтов, снятию психологических барьеров и оказанию эмоциональной поддержки, а также формированию стойкой веры в собственные возможности. Вторая задача связана с содействием накоплению опыта и поиском инновационных, эффективных методов педагогической работы, формированием лидерских качеств и индивидуального стиля педагогической деятельности. Наконец, третья задача заключается в создании условий для совершенствования и профессионального саморазвития, а также обобщения и описания эффективного педагогического опыта и личных достижений.

Для эффективного взаимодействия наставника и молодого педагога необходимо создать атмосферу доверия, взаимоуважения и готовности к совместной работе в команде. Как утверждал Конфуций: «Самое трудное в учении — научиться читать учителя. Но лишь чтя наставника, можешь перенять его правду». Наставничество должно носить субъект-субъективный характер и выступать одним из способов профессионального обучения и наставления, включая «обратную связь». Методы, применяемые в организации наставнической деятельности, направлены на совершенствование и накопление значимого личного опыта как для наставника, так и для наставляемого [1, 3].

Демонстрация образцов деятельности и эффективных стратегий самообразования играет ключевую роль: наставник может стать личным примером, вдохновляя молодых педагогов своим профессионализмом и способностью к созданию новых продуктов и достижению высоких результатов. Консультирование, инструктирование и информирование помогают обеспечить поддержку и понимание в процессе обучения. Метод рефлексии подразумевает организацию обсуждений, направленных на анализ и осмысление полученного опыта, а также на постановку целей самообразования и выбор стратегии решения возникающих проблем.

Проблемно-поисковый метод позволяет максимально учитывать образовательные потребности молодого педагога, создавая условия для раскрытия его потенциала и творческих способностей. Дискуссионный метод способствует формированию коммуникативной компетенции, реализации межличностных отношений и развитию критического мышления, инициативности и самостоятельности. Групповая дискуссия в творческих группах вовлекает молодого педагога в коллективный анализ и поиск решений проблем, помогая выявлять причины разногласий и находить пути их разрешения, а также развивать способность к самоорганизации и самообразованию.

Проектный метод охватывает достижение дидактических целей через детальное изучение проблемы, результатом чего становится конкретный практический результат, оформленный соответствующим образом (проф. Е.С. Полат). Этот подход совершенствует профессиональные компетенции педагога, укрепляя его способность проектировать свою деятельность. Нетворкинг, или взаимодействие с коллегами из педагогических сообществ, открывает новые возможности и способствует социализации молодого специалиста в профессиональной среде. Метод стимулирования мотивации и личной значимости становится важными аспектами взаимодействия, поскольку наставник должен акцентировать внимание не на поучениях, а на формировании мотивации и активизации процесса саморазвития и самопознания, а также на развитии критического и рефлексивного мышления.

В работе по сопровождению молодого педагога применяются как традиционные, так и инновационные формы наставничества. Технология сотрудничества, например, основывается на идее совместного обучения, что подразумевает процесс непрерывного педагогического образования для развития как наставника, так и наставляемого. Коучинг «терапия успеха» включает тренировки, наставления и воодушевления, являясь эффективным способом повышать результативность педагогической деятельности и поддерживать самообразование молодого специалиста. Этот подход основан на равноправных отношениях и включает развивающее консультирование, дискуссии и интерактивное общение без навязывания рекомендаций.

Кейс-метод, как интерактивный подход, предполагает анализ практической проблемы и ее решений, что способствует развитию креативного мышления и интеллектуального потенциала педагога, создавая позитивную мотивацию. Технология открытого пространства предполагает активное участие каждого члена педагогического коллектива, создавая среду равноправия и открытости. Квик-настройка предлагает быструю индивидуальную психологическую настройку на успех, а также помогает снимать эмоциональное напряжение и достигать эффективного взаимодействия. Практикум (мастер-класс) является одной из интерактивных форм поддержки молодых педагогов, объединяющей элемент тренинга с конференцией и направленной на совершенствование педагогического мастерства с целью повышения профессионального уровня и обмена опытом.

Заключение. Согласно мнениям многих авторов, вклад наставника в профессиональное становление молодого педагога составляет примерно 60–80 процентов, и наставничество обладает рядом значительных и ценных преимуществ [4, 5]. Оно позволяет молодому специалисту быстро и эффективно приобрести профессиональный опыт, установить доверительные отношения внутри педагогического коллектива и освоить специфику конкретного образовательного учреждения. Педагогический коллектив, в котором реализуется эффективное наставничество, отличается высоким уровнем профессионализма, работоспособностью, стабильностью, инициативностью и глубокой мотивацией к достижению новых целей. Эффективность осуществления программы наставничества отражается в профессиональных достижениях молодых педагогов, а также в результатах их участия в различных профессиональных конкурсах и мероприятиях. Важным результатом наставнической деятельности считается продуктивная работа молодого педагога в команде, устойчивое следование общим целям, сплочённость с коллегами и повышение уровня профессионального мастерства.

Список литературы

- Бреусова В.С., Мосиенко В.И., Ольшанская М.Н., Фомовская М.В. Наставничество как одна из эффективных форм профессионального роста педагога. *Молодой ученый*. 2023;(29.1):5–8. URL: <https://moluch.ru/archive/476/104977/> (дата обращения: 06.03.2025).
- Нугуманова Л.Н., Яковенко Т.В. *Наставничество: эффективная форма обучения: информационно-метод*. 2-е издание, доп., перераб. Казань: ИРО РТ; 2020. 51 с.
- Бондаренко С.В., Ефимочкина М.В., Пекурова М.Ю., Хорева Н.Е. *Наставничество в образовательной организации*. Вашкина Г.А. (ред.). Кемерово: Изд-во МБОУ ДПО «Научно-методический центр»; 2017. 88 с.
- Журавлева Н.Н., Талышинская И.А. Организация наставничества как необходимое условие управления качеством образования. *Вестник педагогических инноваций*. 2022;(2(66)):14–22. URL: https://www.vestnik-pi.ru/ru/2022_2_21/ (дата обращения: 09.03.2025).
- Мухаметзянова Ф.Ш., Исланова Н.Н. Наставничество как механизм поддержки профессионального развития педагогов. *Мир науки. Педагогика и психология*. 2020;8(5):1–8.

Об авторах:

Морозова А.А. и др. Роль наставничества в профессиональном росте молодого педагога.

Алла Алексеевна Морозова, кандидат филологических наук, доцент кафедры «Социально-культурный сервис и гуманитарные дисциплины» Института Технологий (филиала) Донского государственного технического университета в г. Волгодонске (347386, Российская Федерация, г. Волгодонск, пр. Мира, 16), morozova.alla.a@yandex.ru

Татьяна Андреевна Рейк, обучающаяся 4-го курса Института Технологий (филиала) Донского государственного технического университета в г. Волгодонске, Россия (347386, Российская Федерация, г. Волгодонск, пр. Мира, 16), tanushaisha@yandex.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the authors:

Alla A. Morozova, Cand.Sci.(Philology), Associate Professor of the Social and Cultural Service and Humanities Department, Institute of Technology (Branch) of Don State Technical University in Volgodonsk (16, Prospekt Mira Ave., Volgodonsk, 347386, Russian Federation), morozova.alla.a@yandex.ru

Tatiana A. Reuk, 4th Year Student of the Institute of Technology (Branch) of Don State Technical University in Volgodonsk (16, Prospekt Mira Ave., Volgodonsk, 347386, Russian Federation), tanushaisha@yandex.ru

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

All authors have read and approved the final manuscript.

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ



УДК 159.99

Исследование связи психологических аспектов пищевого поведения с уровнем общей осведомленности в области правильного питания и здоровья

Д.Р. Кирпу, Е.Г. Денисова

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

Аннотация

Психологические методы коррекции пищевого поведения и работы с избыточной массой тела на протяжении нескольких десятилетий стали не только важным направлением медицинской практики, но и отдельной экономической единицей, где наблюдается явный запрос на усовершенствование технологий, основанных на комплексных исследованиях. Целью данного исследования было изучение взаимосвязи психологических аспектов пищевого поведения с показателями общей осведомленности в области правильного питания и здоровья. В общую выборку исследования вошли 39 человек в возрасте от 18 до 50 лет. Для достижения поставленной цели были использованы различные психодиагностические методики и методы статистической обработки данных. Результаты показали, что существует связь между выраженностью позитивных мыслей и ограничениями в пищевом поведении и показателями общей осведомленности о влиянии продуктов питания на здоровье. Также были высказаны возможные направления работы в области профилактики нарушений пищевого поведения.

Ключевые слова: пищевое поведение, правильное питание, общая осведомленность в области питания и здоровья

Информация о финансировании: Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта для реализации научно-исследовательских проектов, выполняемых под руководством молодых ученых ДГТУ «Наука-2030» (проект «Психологические и психофизиологические механизмы пищевого поведения молодежи в условиях перехода к модели рационального потребления», 2023–2024 г.)

Для цитирования. Кирпу Д.Р., Денисова Е.Г. Исследование связи психологических аспектов пищевого поведения с уровнем общей осведомленности в области правильного питания и здоровья. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(5):76–81.

A Study on the Relationship between the Psychological Aspects of Eating Behaviour and the Level of General Awareness of Healthy Eating and Health.

Daria R. Kirpu, Ekaterina G. Denisova

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

Abstract

Over the past several decades, psychological methods of correcting eating behaviour and managing excess weight have become not only an important trend within medical practices but also a separate economic segment, in which the demand for improved technologies based on comprehensive research has become evident. The aim of the present study is to investigate the relationship between the psychological aspects of eating behaviour and indicators of general awareness of healthy eating and health. The study sample included 39 people aged 18 to 50. Various psychodiagnostic methods and statistical data processing techniques were used to achieve the objectives of the study. The results demonstrated a relationship between the pronounced positive thinking, restrictions in eating behaviour and the indicators of general awareness of the impact of food on health. Potential areas for further work in the field of eating disorder preventions were also suggested.

Keywords: eating behaviour, healthy eating, general awareness of healthy eating and health.

Funding: The study was funded in the frame of the grant designated for implementation of the research projects supervised by the young scientists of DSTU “Science-2030” (project “Psychological and psychophysiological mechanisms of eating behaviour in young people in the context of the transition to a rational consumption model”, 2023-2024).

For Citation. Kirpu DR, Denisova EG. A Study on the Relationship between the Psychological Aspects of Eating Behaviour and the Level of General Awareness of Healthy Eating and Health. *Young Researcher of Don.* 2025;10(5):76–81.

Введение. Пищевое поведение представляет собой совокупность привычек и предпочтений, связанных с приемом пищи, которые регулируются как биологическими, так и социально-психологическими факторами. Показатели пищевого поведения тесно коррелируют с состоянием как физического, так и психического здоровья.

Глобальный анализ продемонстрировал, что с 1990 по 2022 год распространность дефицита массы тела и ожирения увеличилась в 162 странах для женщин и в 140 странах для мужчин. В 2022 году количество женщин с ожирением составило 504 миллиона, а мужчин — 374 миллиона [1]. По данным Росстата, более половины жителей России страдают от избыточного веса. В 2023 году 62,5 % граждан страны в возрасте от 19 лет имели избыточные килограммы, соответствующие стадиям предожирения и ожирения [2]. Прогнозы экспертов свидетельствуют о том, что к 2035 году больше половины населения планеты будут иметь лишний вес. Согласно статистике Всемирной организации здравоохранения, в 2019 году расстройствами пищевого поведения страдали 14 миллионов человек по всему миру, включая почти 3 миллиона детей и подростков [3]. Эти показатели ежегодно растут.

Психологические методы коррекции пищевого поведения и работа с избыточной массой тела на протяжении нескольких десятилетий представляют собой не только направление медицинской практики, но и самостоятельную экономическую единицу, отрасль, в которой наблюдается очевидный спрос на современные технологии, основанные на комплексных исследованиях. Учитывая опасности, связанные с нарушениями пищевого поведения, изучение данной темы становится одним из важнейших направлений в сфере сохранения здоровья населения. Это может способствовать созданию более эффективных методов профилактики нарушений пищевого поведения и успешному усвоению основ здорового образа жизни, а также формированию устойчивых полезных привычек.

Целью данного исследования было изучение связи психологических аспектов пищевого поведения с показателями общей осведомленности в области правильного питания и здоровья. Общая выборка исследования составила 39 человек в возрасте от 18 до 50 лет.

Для достижения указанных целей был использован психодиагностический метод, включающий применение нескольких методик: Голландский опросник пищевого поведения (Dutch Eating Behavior Questionnaire, DEBQ, T. Van Strien et al., 1986; русскоязычная версия И. Г. Малкина-Пых, 2007), Опросник мыслей и паттернов поведения (TBQ, M. Cooper, G. Todd, R. Woolrich, 2006; адаптация А. В. Аныкиной, Т. А. Ребеко, 2009), Методика «Трехфакторный опросник питания» (TFEQ, A. Stunkard, S. Messic, 1985; русскоязычная версия, 2018), Опросник общей осведомленности в области питания и здоровья (перевод General Nutrition Knowledge Questionnaire (Kliemann, 2016)). Исследование проводилось в форме электронной анкетирования, а также в очном формате. Испытуемые были уведомлены о целях и процедуре исследования.

Методы статистической обработки данных включали анализ параметров распределения эмпирических данных по критерию Шапиро-Уилка, коэффициент ранговой корреляции Спирмена, кластерный анализ (k-means clustering) и однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA). Статистический анализ осуществлялся с использованием программы JASP 0.17.3.

Основная часть. Для проверки предположения о том, что психологические аспекты пищевого поведения связаны с уровнем осведомленности в области питания и здоровья, был проведен корреляционный анализ с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмана. Это было необходимо, так как распределение по ряду показателей оказалось отличным от нормального (по результатам теста Шапиро-Уилка).

В таблице 1 представлены полученные результаты, которые демонстрируют статистически значимую положительную связь между шкалами «Позволяющие мысли» опросника «Мысли и паттерны поведения» и шкалой «Ограничение» Голландского опросника пищевого поведения. Эта связь наблюдается с количеством полученных баллов по «Опроснику общей осведомленности в области питания и здоровья» в разделе четыре, который включает вопросы о влиянии пищевого поведения и продуктов питания на здоровье.

Таблица 1

Результаты анализа различий между психологическими характеристиками пищевого поведения и показателями осведомленности в области питания и здоровья

Spearman's Correlations		Spearman's rho	p
Позволяющие мысли	Здоровье и питание	0,365	0,026
Ограничение	Здоровье и питание	0,349	0,034

Полученные данные могут свидетельствовать о том, что склонность ограничивать потребление пищи для контроля веса и размеров тела, а также «разрешающие» мысли относительно еды, связаны с уровнем знаний о взаимосвязи здоровья и питания. Вероятно, чем более выражена склонность к раздумьям при принятии решений в рамках пищевого поведения, тем более значимую роль в ограничении или разрешении потребления каких-либо продуктов или блюд играют сведения об их влиянии на здоровье.

Для уточнения выявленных взаимосвязей далее оценивались различия между группами с более и менее нормативным пищевым поведением. Группы выделялись на основе кластерного анализа (k-means clustering). В основу разделения выборки на кластеры легли результаты по шкалам следующих методик: «Голландский опросник пищевого поведения», «Мысли и паттерны поведения», «Трехфакторный опросник питания».

В результате удалось выделить два кластера, различающиеся по степени выраженности показателей пищевого поведения, мыслей и паттернов пищевого поведения, а также когнитивных и поведенческих аспектов питания. Данные о различиях между выделенными кластерами приведены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты анализа различий между кластерами по показателям психологических характеристик пищевого поведения

Шкалы	Средние значения		Межгрупповая дисперсия	Внутригрупповая дисперсия	F	Уровень значимости
	Кластер 1	Кластер 2				
Показатели ограничительного пищевого поведения	1,94	2,91	9,30	23,30	15,57	0,000
Показатели эмоциогенного пищевого поведения	1,78	2,59	6,29	28,47	8,62	0,006
Показатели экстернального пищевого поведения	2,76	3,18	1,68	10,69	6,13	0,018
Негативные мысли	6,46	42,05	12360,95	8351,00	57,73	0,000
Позитивные мысли	4,40	30,19	6487,76	5264,44	48,06	0,000
Позволяющие мысли	22,23	48,57	6769,97	10269,67	25,71	0,000
Диета	15,00	30,86	2453,85	7996,00	11,97	0,001
Переедание	14,57	38,39	5536,76	4794,88	45,03	0,000
Одежда	12,56	50,88	14322,33	10627,91	52,56	0,000
Веса и форма	7,12	39,25	10071,58	10519,64	37,34	0,000
Поведение, связанное с пищей	17,87	32,08	1971,65	12728,11	6,04	0,019
Процесс употребления пищи	17,20	31,09	1883,28	8466,11	8,68	0,005
Ограничение	4,40	7,75	109,49	575,00	7,43	0,010
Растормаживание	2,88	6,44	123,47	244,58	19,69	0,000
Восприимчивость к голоду	3,08	4,25	13,36	172,84	3,01	0,090

Анализ различий показывает, что показатели отношения к приему пищи, оцененные с помощью «Голландского опросника пищевого поведения», достоверно различаются между группами. В кластере 1 по шкалам ограничительного и экстернального пищевого поведения показатели находятся на нижней границе нормативных значений, а по шкале эмоциогенного пищевого поведения также выявлен низкий уровень. Эти данные могут свидетельствовать о том, что респонденты данного кластера не прикладывают значительных усилий для снижения или поддержания определенного веса. Уровень эмоциогенного пищевого поведения описывает группу как обладающую здоровым стилем питания, в которой отсутствует склонность к «заеданию» стресса.

В отличие от этого, кластер 2 демонстрирует высокие показатели по всем трем шкалам голландского опросника. Это позволяет сделать вывод о наличии озабоченности мыслью о наборе лишнего веса и о попытках введения ограничений в отношении питания. Результаты также подтверждают наличие склонности использовать пищу как способ совладания с эмоциональными переживаниями, а также большую ориентацию на внешние стимулы при принятии решений о приеме пищи, чем на чувство голода.

Мысли и паттерны поведения в области питания также достоверно различаются между группами. Респонденты первого кластера демонстрируют низкие показатели по всем шкалам данного опросника, в то время как показатели второго кластера находятся выше и, в большинстве случаев, соответствуют диапазону средних значений. Это свидетельствует о том, что в кластере 1 практически отсутствуют негативные, позитивные и позволяющие мысли (автоматические мысли и убеждения касательно еды). В то время как кластер 2 демонстрирует более выраженную склонность связывать еду с чувством вины, потерей контроля и увеличением веса, что может приводить к последующему самонаказанию. Наличие позволяющих мыслей служит компенсацией для негативных ощущений и «разрешает» испытуемым поведение, связанное с едой. Анализируя паттерны поведения, выделяются низкие показатели у кластера 1 по всем пунктам. Во втором кластере особое внимание привлекают паттерны, касающиеся «Одежды», «Веса и формы», «Переедания». Эти показатели выше, чем у кластера 1, что указывает на большую склонность испытуемых ко второму кластеру к перееданию и попыткам скрыть свою фигуру с помощью одежды.

По «Трехфакторному опроснику питания» также отмечаются значительные различия между кластерами. В первом кластере фиксируются низкие показатели по всем трем факторам, в то время как во втором кластере показатели ограничения и растормаживания превышают результаты кластера 1, однако при этом остаются на нижней границе нормы. Таким образом, кластер 2 проявляет большей склонности ограничивать свое потребление пищи для контроля веса и размеров тела по сравнению с кластером 1. При этом респонденты кластера 2 могут демонстрировать более импульсивные формы пищевого поведения. Фактор «Восприимчивость к голоду» находится в пределах нормы для обеих групп, что свидетельствует о способности управлять своим чувством голода и аппетитом.

Таким образом, в первый кластер попали люди с низкими или средними показателями степени выраженности характеристик пищевого поведения, мыслей и паттернов питания, а также когнитивных и поведенческих аспектов питания, что делает их группу с более здоровым стилем поведения. Во второй кластер вошли испытуемые, проявляющие средние или высокие значения по показателям пищевого поведения, мыслей и паттернов поведения, что указывает на наличие склонности к некоторым отклонениям в области питания. В целом, кластер 1 характеризуется более здоровым стилем пищевого поведения, тогда как кластер 2 более озабочен вопросами поддержания или снижения веса.

Различия в уровне общей осведомленности и осведомленности по разделам в области питания и здоровья между выделенными кластерами были проанализированы с помощью однофакторного дисперсионного анализа ANOVA. Для второго кластера характерны более высокие показатели как общей осведомленности в области питания и здоровья, так и знаний о влиянии пищевых продуктов на здоровье человека по сравнению с первым кластером, который демонстрирует более низкие результаты. Результаты статистического анализа представлены на рис. 1 и показывают, что второй кластер демонстрирует более высокие показатели общей осведомленности в области питания и здоровья, а также знаний о влиянии пищевых продуктов на здоровье человека. Полученные данные, вероятно, отражают особенности кластеров, так как для второго кластера в целом характерна большая озабоченность проблемами поддержания и снижения веса, а значит, и контролем питания.

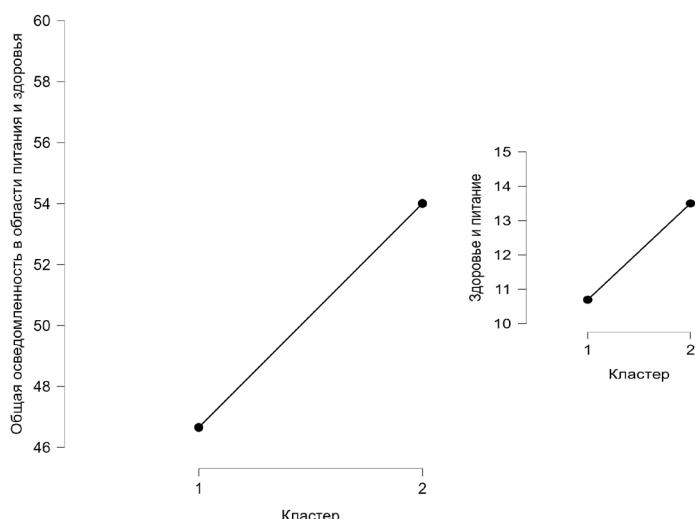


Рис. 1. Различия между кластерами по показателям общей осведомленности в области питания и здоровья

Таким образом, можно предположить, что высокая озабоченность собственным питанием и весом связана с более глубоким уровнем осведомленности в области питания и здоровья, что, в свою очередь, демонстрирует интерес к данной тематике. Однако это отражается в наблюдаемом внутреннем конфликте: знания о влиянии продуктов питания одновременно способствуют как ограничению, так и расхождению в пищевом поведении. Люди склонны ассоциировать еду с чувством вины, страхом потери контроля и набора веса. В ответ на внутреннее напряжение возникают "позволяющие мысли", которые компенсируют негативные установки и оправдывают определенные модели поведения в отношении пищи. В условиях информационного перенасыщения и общей неопределенности современной среды, знания о влиянии продуктов на здоровье могут действовать как причина, так и следствие этой тревоги. Подобная двойственность и конфликтность также находят отражение в других работах, рассматривающих аспекты пищевого поведения. Неудовлетворенность телом и внешностью является распространенной проблемой в современном обществе, где средства массовой информации активно пропагандируют далекие от реальности идеалы физической привлекательности [4].

Некоторые авторы высказывают мнение о том, что определенные переживания могут служить стимулом для выбора подростками нестабильных эмоциональных паттернов пищевого поведения, таких как компульсивное переедание и нервная анорексия [5]. Исследования Ивановой Д.В. и Хохриной А.А. показали, что подростки, недовольные своей внешностью, либо едят бесконтрольно, плохо осознавая, что и как принимают, либо, наоборот, осторожны в выборе пищи, руководствуясь понятием «полезности» и боясь набрать вес [6]. При этом Ушакова В.Р. отмечает, что склонность подростков к нарушениям пищевого поведения проявляется не столько в соблюдении принципов правильного питания и физических нагрузок, сколько в стремлении придерживаться более строгих ограничений в еде на фоне постоянного ощущения неудовлетворенности своим телом и чувства вины за несовершенную фигуру и вес [7].

В ряде исследований показали, что патологическая озабоченность правильным питанием и пограничные состояния широко распространены среди студенток. Кан и Макаричева выявили связь между орторексией и такими чертами, как экзальтированность, тревожность, педантичность, циклотимность и гипертимность, а также показали, что эти характеристики коррелируют с более высоким индексом массы тела [8]. В исследовании Ремиши и Рыбникова респонденты, не страдающие эмоциогенным пищевым поведением, демонстрируют достоверно низкие показатели тревожности по сравнению с другой группой респондентов [9].

Полученные результаты указывают на то, что простое повышение информированности о пищевых продуктах может быть недостаточно эффективным для профилактики, например, ожирения. Программы профилактики должны концентрироваться не только на информировании о взаимосвязи питания и здоровья, но и на психологических аспектах пищевого поведения, включая работу с тревожностью, чувством вины, а также отношение к пище и процессу ее приема.

Результаты исследования имеют особое значение для профилактики расстройств пищевого поведения, поскольку демонстрируют, что высокая осведомленность о влиянии продуктов на здоровье может вызывать не предсказуемые реакции. Важно разрабатывать комплексные подходы, которые помогут сформировать здоровое отношение к питанию без избыточных ограничений, приводящих к компенсационному перееданию. Профилактические программы должны учитывать вероятность развития внутренних конфликтов и направляться также на работу с дисфункциональными убеждениями о контроле веса и образе тела.

Просветительская деятельность должна обеспечить гибкий подход к питанию, фокусируясь на долгосрочных стратегиях поддержания здорового образа жизни. Необходимо разрабатывать дифференцированные подходы, учитывающие психологические особенности целевых групп, особенно для тех, кто находится в зоне высокого риска развития ожирения и/или расстройств пищевого поведения.

Заключение. В целом, можно сделать вывод, что существует достоверная связь между некоторыми психологическими характеристиками пищевого поведения и осведомленностью в области питания и здоровья. В частности, была установлена связь между выраженностью поддерживающих мыслей и ограничений в пищевом поведении и показателями осведомленности о влиянии продуктов питания на здоровье. Также обнаружена взаимосвязь между психологическими характеристиками и уровнем общей осведомленности в этой области.

Важно отметить, что отсутствуют статистически значимые связи между оставшимися тремя разделами «Опросника общей осведомленности в области питания и здоровья». Исходя из этого, можно предположить, что формирование дисфункционального пищевого поведения скорее связано с психологическими характеристиками, чем с недостаточной осведомленностью о пищевой ценности продуктов, актуальных диетических рекомендациях и опыте их применения. Полученные результаты подчеркивают значимость применения психологических подходов и анализа данных при разработке программ, направленных на формирование здорового пищевого поведения и профилактику нарушений.

Список литературы

1. NNCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC) [Corporate Author]. Worldwide Trends in Underweight and Obesity from 1990 to 2022: A Pooled Analysis of 3663 Population — Representative Studies with 222 Million Children, Adolescents, and Adults. *Lancet.* 2024;403(10431):1027–1050. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)02750-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)02750-2)
2. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Выборочное наблюдение рациона питания населения. URL: https://rosstat.gov.ru/free_doc/new_site/food23/index.html (дата обращения: 08.02.2025).
3. World Obesity Federation, World Obesity Atlas 2023. URL: <https://data.worldobesity.org/publications/?cat=19> (accessed: 08.02.2025)
4. Фаустова А.Г., Яковлева Н.В. Предикторы ситуативной неудовлетворенности телом у девушек с разным индексом массы тела. *Наука молодых – Eruditio Juvenium.* 2018;6(4):493–501.
5. Черняева Т.Н. Взаимосвязь характеристик самоотношения с типами пищевого поведения у подростков. *Ученые записки университета Лесгатта.* 2023;(3(217)):611–614.
6. Иванов Д.В., Хохрина А.А. Образ тела у подростков с нарушениями пищевого поведения. *Вестник ГУУ.* 2019;(6):198–204.
7. Ушакова В.Р. Потребностно-мотивационная сфера подростков, склонных к нарушениям пищевого поведения. *Ученые записки университета Лесгатта.* 2023;(6(220)):557–562.
8. Кан К.Д., Макаричева Э.В. Исследование распространенности и специфики проявления нервной ортoreксии у обучающихся. *ОмГУ.* 2024;(1):5–15.
9. Ремиш Е.С., Рыбников С.В. Исследование психологических аспектов психогенного переедания. *Столыпинский вестник.* 2023;5(1):163–175.

Об авторах:

Дарья Романовна Кирпу, преподаватель кафедры «Психофизиология и клиническая психология» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), d.kirpu@list.ru

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), keithdenisova@gmail.com

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Daria R. Kirpu, Lecturer of the Psychophysiology and Clinical Psychology Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), d.kirpu@list.ru

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), keithdenisova@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 159.9.07

Психологические особенности молодых людей, склонных к самоповреждающему поведению

А.О. Ионов, И.А. Скиртач

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Российской Федерации

Аннотация

Исследована взаимосвязь между опытом самоповреждающего поведения (СП) и индивидуально-психологическими характеристиками молодых людей. Проанализированы особенности самоотношения, типы привязанности и стратегии когнитивной регуляции эмоций у людей с опытом СП. Объектом исследования стали 345 респондентов в возрасте 18–25 лет, из которых 221 человек имел опыт СП. В ходе исследования использовались стандартизированные психодиагностические методики для оценки исследуемых эмоционально-личностных характеристик респондентов. Полученные результаты показали, что люди, имеющие опыт СП, демонстрируют низкий уровень самоотношения, небезопасные типы привязанности и дезадаптивные стратегии регуляции эмоций.

Ключевые слова: самоповреждающее поведение, самоотношение, привязанность, когнитивная регуляция эмоций, аутодеструктивное поведение

Для цитирования. Ионов А.О., Скиртач И.А. Психологические особенности молодых людей, склонных к самоповреждающему поведению. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(5):82–92.

Psychological Features of Young People Prone to Self-Harming Behaviour

Artem O. Ionov, Irina A. Skirtach

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

Abstract

The relationship between self-harming behaviour (SHB) and individual psychological features of young people was studied. Self-conception, attachment patterns and cognitive emotion regulation strategies were analysed in people with SHB experience. The objects of the study were 345 respondents aged 18–25, 221 of whom had SHB experience. Standard psychodiagnostic techniques were used to assess the respondents' emotional and personal features. The obtained results revealed that people with SHB experience exhibited low level of self-conception, insecure attachment patterns, and maladaptive emotion regulation strategies.

Keywords: self-harming behaviour, self-conception, attachment, cognitive emotion regulation, self-destructive behaviour

For Citation. Ionov AO, Skirtach IA. Psychological Features of Young People Prone to Self-Harming Behaviour. *Young Researcher of Don*. 2025;10(5):82–92.

Введение. Интерес исследователей к проблеме аутоаггрессивного поведения остаётся актуальным на протяжении многих лет. Однако в последние годы наблюдается рост научных работ, посвящённых этой теме [1]. Наиболее распространённым видом аутоагgressии является несуицидальное самоповреждающее поведение, представляющее собой широкий спектр действий, связанных с преднамеренным повреждением собственного тела, при этом не имеющим суициdalной направленности [2]. Несмотря на то, что в зарубежной научной литературе по данной теме публикуется десятки тысяч исследований, в отечественной науке этот вопрос изучается лишь узким кругом исследователей¹. Н. А. Польская объясняет это тем, что такая ситуация в первую очередь связана с устоявшейся традицией, корни которой уходят в психиатрию, где феномен самоповреждения рассматривается

¹ На основании результатов поиска научных статей по ключевому слову «self-injury» в Google Академии, за период с 2021 года найдено 374 000 публикаций (https://scholar.google.ru/scholar?hl=ru&as_sdt=0%2C5&as_ylo=2021&q=self+injury&btnG=). Аналогичный поиск по ключевому слову «самоповреждающее поведение» выявил лишь 1 900 публикаций (https://scholar.google.ru/scholar?hl=ru&as_sdt=0%2C5&as_ylo=2021&q=самоповреждающее+поведение&btnG=).

в контексте суицидального и аутоагрессивного поведения. В результате этого сложная феноменология сводится к диагностике риска суицида и оценке серьёзности суицидальных намерений. Такой подход приводит к игнорированию сложных психологических взаимосвязей и влияний, а также тех психологических функций, которые могут способствовать развитию самоповреждающего поведения [2].

Таким образом, наблюдается недостаток исследований, посвящённых этой проблеме, которые бы разъясняли сущность и механизмы самоповреждающего поведения. Цель данного исследования заключается в изучении психологических особенностей молодых людей, имеющих опыт самоповреждающего поведения, и взаимосвязи этих особенностей со степенью выраженности аутодеструктивных тенденций. Объектом исследования являются люди в возрасте от 18 до 25 лет, как имеющие, так и не имеющие опыта самоповреждающего поведения. В качестве предмета исследования изучены показатели склонности к самоповреждающему поведению, уровень самоотношения, типы привязанности и особенности стратегий когнитивной регуляции эмоций.

Гипотезы исследования

1. Молодые люди, склонные к самоповреждениям и аутодеструктивным моделям поведения, отличаются от тех, кто не склонен к таковым, типом привязанности, показателями уровня самоотношения и стратегиями когнитивной регуляции эмоций.

2. Опыт самоповреждающего поведения может быть связан с особенностями стратегий когнитивной регуляции эмоций во взрослой жизни, показателями уровня самоотношения и типом привязанности.

Изучение причин и механизмов самоповреждающего поведения неотъемлемо связано с рассмотрением феномена самоотношения. В отечественной психологии наиболее подробно разработана концепция самоотношения В.В. Столиным [3]. В рамках этой концепции личностного смысла «Я» В.В. Столин предлагает модель, в которой самоотношение определяется как процесс, в котором личность оценивает свои черты и качества в связи с мотивами, отражающими её потребности в самоактуализации.

Самоотношение можно охарактеризовать как специфическую активность субъекта по отношению к своему «Я», которая включает в себя внутренние действия с эмоциональной спецификой и предметным содержанием. Эмоциональные компоненты, как общий аспект структуры самоотношения, охватывают самооценку, аутосимпатию и самоинтерес, формирующие эмоциональное пространство, в котором происходят соответствующие действия [3].

По мнению С.Р. Пантилееева, понимание самоотношения как выражения смысла «Я» не может ограничиваться лишь анализом таких психических характеристик, как переживания и эмоциональные состояния. Следовательно, выделяются две подсистемы самоотношения: самооценочная и эмоционально-ценостная. Эти подсистемы взаимосвязаны и по-разному отражают смысл «Я» субъекта. В самооценочном контексте самоотношение интерпретируется как «самоуважение» или «чувство эффективности», а в эмоциональном плане – как «самоприятие», «самоценность» и «аутосимпатия». Обе подсистемы имеют разное содержание и находятся в состоянии взаимной трансформации [4].

Исследования, изучающие влияние как негативного, так и позитивного самоотношения на общее благополучие, психическое здоровье, успешность, работоспособность и образ жизни человека, показывают, что высокий уровень самоотношения характеризуется уверенностью в себе, открытостью, общительностью, меньшей склонностью к одиночеству, стрессу и депрессивным состояниям. В то время как люди с низким уровнем самоотношения демонстрируют трудности в коммуникации, испытывают скованность и неуверенность в своих силах [5].

Например, в своем исследовании П.С. Алексеева и И.Д. Платонова делают вывод о том, что низкие показатели самоповреждающего поведения коррелируют с высокими показателями самоотношения, такими как самоуважение и аутосимпатия. В частности, для компонента «внутренняя неустойчивость», включающего шкалы «внутренняя конфликтность» и «самообвинение», наблюдается увеличение показателей, которое сопровождается ростом самоповреждающего поведения [6].

Испытуемые с выраженной склонностью к самоповреждению имеют высокие значения по компоненту «внутренняя неустроенность», при этом показатели «самооценка» и «аутосимпатия» остаются низкими. Самоповреждающее поведение демонстрирует достоверную обратную связь с такими компонентами самоотношения, как зеркальное Я, самоценность и самоприятие [6]. Таким образом, можно предположить, что негативное самоотношение способствует переживаниям, которые могут влиять на возникновение тенденции к самоповреждающему поведению.

По данным некоторых зарубежных исследований, одним из этиологических факторов, способствующих развитию самоповреждающего поведения, являются типы привязанности [7].

Привязанность представляет собой эмоциональную связь между ребенком и родителем или основным воспитателем. Позитивная или последовательная модель реагирования и поведения родителя способствует эмоциональной регуляции ребенка и формированию безопасного типа привязанности. Непоследовательная модель реагирования и поведения или невыраженное проявление заботы могут привести к формированию ненадежной привязанности, которая вызывает эмоциональную дисрегуляцию [8].

М. Линехан предположила, что лица, выросшие в дисфункциональной среде, возможно, не приобрели навыков совладения с дистрессом, и поэтому могут быть склонны использовать дезадаптивные стратегии (например, самоповреждения) в попытке справиться с его негативным воздействием. Теория М. Линехана получила поддержку в исследованиях, обнаруживших проблемы с эмоциональной регуляцией после травмы в раннем детстве у людей с ненадежными типами привязанности и опытом самоповреждающего поведения [9].

Некоторые исследования, в которых изучалась связь между типами привязанности и опытом самоповреждающего поведения у взрослых, выявили значительную корреляцию между небезопасными типами привязанности и самоповреждающим поведением [9]. Дополнительные исследования различий между небезопасными типами привязанности показали, что тревожная привязанность значимо связана с наличием самоповреждающего опыта. В трех дальнейших исследованиях сообщалось о значительной связи между избеганием и опытом самоповреждающего поведения [9].

В немногих исследованиях, посвященных отдельным типам небезопасной привязанности, К. Критчфилд и коллеги установили положительную связь между самоповреждающим поведением и тревожно-избегающим типом привязанности у взрослых [10]. Как отмечает К.Э. Дж. Као в своем докторской диссертации [11], в настоящее время относительно мало известно о связи между особенностями проявления самоповреждающего поведения (например, метод, тяжесть, частота) и типами привязанности. Однако имеется исследование, которое обнаружило, что небезопасные типы привязанности связаны с вариативностью и частотой проявления самоповреждений; в частности, тревожный тип привязанности значимо коррелировал с частотой самоповреждений, тогда как у избегающего типа привязанности корреляции не было [11]. Таким образом, можно предположить, что люди с разными типами привязанности будут демонстрировать различные модели самоповреждающего поведения. Необходимо провести дополнительные исследования для определения связи типов привязанности с особенностями проявления самоповреждающего поведения.

Исследования показывают, что люди с самоповреждающим поведением испытывают трудности в регуляции эмоций и когнитивном контроле [12].

Когнитивная регуляция эмоций означает управление эмоциональными реакциями с помощью когнитивных процессов, что позволяет индивиду сохранить самообладание как во время воздействия стрессовых факторов, так и после их прекращения [13]. Н.А. Польская предполагает, что концепция эмоциональной регуляции служит связующим звеном между различными теоретическими моделями, объясняющими причины и механизмы самоповреждающего поведения. С одной стороны, нарушение эмоциональной регуляции когнициями можно рассматривать как системную дисфункцию психики, способствующую развитию различных психических и поведенческих расстройств, включая самоповреждающее поведение. С другой стороны, негативные стратегии управления эмоциями могут негативно подкреплять акты самоповреждения, при этом само повреждение становится своеобразным механизмом эмоциональной регуляции [14].

Например, в статье Н. Сли и соавторов [15] представлены результаты исследования механизмов негативных стратегий когнитивной регуляции эмоций у респондентов с опытом самоповреждений и респондентов без подобного опыта. Эмоциональная дисрегуляция рассматривается как часть симптоматического комплекса, выступающего ключевым фактором, поддерживающим появление и поддержание саморазрушающего поведения, а также предрасполагающим к развитию психических расстройств. Авторы исследования, направленного на изучение влияния негативных стратегий регуляции эмоций и выраженности депрессии на преднамеренное самоповреждающее поведение у молодых женщин, описывают значительные групповые различия по всем шкалам методики когнитивной регуляции эмоций. Кроме того, логистический регрессионный анализ показал, что стратегии когнитивной регуляции эмоций были обозначены как предикторы самоповреждающего поведения.

Анализ научных работ по поднятой проблеме указывает на необходимость комплексного подхода к исследованию причин, лежащих в основе аутоаггрессивного поведения. Важно учитывать, как внешние влияния (социокультурный контекст, социально-психологические аспекты), так и внутренние детерминанты, формирующие осознанные и неосознанные механизмы самоповреждающего поведения.

Материалы и методы. Исследование проводилось с апреля 2024 г. по март 2025 г. на группе респондентов, состоящей из 345 человек в возрасте от 18 до 25 лет (средний возраст — 22 года). Выборка была разделена на две группы: экспериментальная (группа 1 — молодые люди с опытом самоповреждения) — 221 человек и контрольная (группа 2 — молодые люди без опыта самоповреждения) — 124 человека. Для выявления опыта преднамеренного самоповреждения использовалась адаптированная версия опросника Deliberate Self-harm Inventory (DSHI) (автор: K. L. Gratz, 2001; адаптация: С. О. Кузнецова, А. А. Абрамова, А. Г. Ефремов и др., 2021) [16]. Обработка данных происходила следующим образом: ответы на вопросы были сгруппированы и кодифицированы, после чего был подсчитан суммарный балл и назначен каждому респонденту. С помощью кластерного анализа (кластеризация k-средних) данные результатов опросника (по суммарному баллу) распределялись на три

группы, характеризующие уровень выраженности самоповреждающего поведения: низкий уровень — 6–13 баллов, средний уровень — 14–21 баллов, высокий уровень — 22–29 баллов. Изучение исследуемых психологических характеристик респондентов осуществлялось с помощью следующих тестовых методик: Методика исследования самоотношения (авторы: В. В. Столин, С. Р. Пантелеев) [17]; Тест на тип привязанности (автор: Thais Gibson, 2020; адаптация: Н. А. Завалковская, 2022) [18]; Опросник «Когнитивная регуляция эмоций» (авторы: N. Garnefski, V. Kraaij, 2007; адаптация: О. Л. Писарева, А. Гриценко, 2010) [19]. Обработка полученных данных происходила с использованием методов математической статистики. Для оценки различий между выделенными группами по исследуемым психологическим характеристикам использовался U-критерий Манна-Уитни; для проверки гипотез проводился корреляционный анализ с применением критерия Спирмена и дисперсионный анализ ANOVA. Эмпирические данные подвергались статистической обработке с использованием стандартных программ IBM SPSS Statistics и Microsoft Excel 2024.

Результаты и обсуждение. Анализ результатов проведенного исследования позволил выделить и описать значимые отличия между двумя сравниваемыми группами (группа 1 и группа 2) по следующим индивидуально-психологическим характеристикам: уровень самоотношения, типы привязанности и стратегии когнитивной регуляции эмоций, что было подтверждено с помощью U-критерия Манна-Уитни и дисперсионного анализа ANOVA. Результаты представлены в таблицах 1–3. Исследование продемонстрировало существенные различия в самоотношении между молодыми людьми, склонными (группа 1) и несклонными (группа 2) к самоповреждающему поведению (СПП). Все шкалы теста самоотношения показали статистически значимые различия ($p < 0,001$), указывая на системный характер нарушений самоотношения в группе с СПП.

Наиболее выраженное различие наблюдается в показателе «Самопринятие» ($F = 95,202$), что свидетельствует о сильном внутреннем отвержении, стыде и неприязни к себе у группы 1. Это может быть связано с травматическим опытом или перфекционизмом («Я недостаточно хороши»). Непринятие себя часто приводит к аутоагgressии, которая становится своеобразным способом «наказать» себя или выразить эмоциональную боль. Различия в «Интегральной шкале» ($F = 81,218$) указывают на сниженное глобальное самоотношение и общее негативное восприятие себя. Это можно объяснить тем, что респонденты с СП воспринимают себя как «плохих» и «незаслуживающих любви». Различия по шкале «Самоуверенность» ($F = 59,098$) демонстрируют парадоксально высокую самоуверенность, что может быть следствием работы защитного механизма по типу «Я сильный, мне не нужна помощь» или гиперкомпенсации. Тем не менее, такая уверенность на фоне сниженных других показателей самоотношения указывает на повышенный риск срывов в стрессовых ситуациях, поскольку демонстративная уверенность лишь маскирует хрупкость самооценки. Различия по шкале «Самоинтерес» ($F = 41,595$) показывают, что респонденты группы 1 имеют повышенный самоинтерес, что может проявляться в чрезмерной рефлексии и фиксации на своих недостатках, способствуя самокритике и эмоциональному напряжению. Склонность брать на себя ответственность за неудачи и чувство вины у участников группы 1 выражается в различиях по шкале «Самообвинение» ($F = 31,960$). Самокритика и чувство вины могут выступать центральными эмоциональными механизмами, провоцирующими аутоаггрессивное поведение. Отметим, что такие респонденты склонны интерпретировать свои ошибки через призму личной ответственности («Это моя вина»), что усиливает эмоциональное напряжение и потребность «наказать» себя. Переживание подобных деструктивных процессов существенно сказывается на их эмоциональном состоянии и формировании негативного образа Я. У респондентов без опыта самоповреждений более высокий уровень самоотношения, более адаптивные стратегии совладания и позитивное восприятие себя. Их здоровое самоотношение способствует формированию более устойчивого образа Я и снижению склонности к самообвинению. Заметим, что группа, склонная к самоповреждающему поведению, более подвержена ожиданию негативной оценки от окружающих ($F = 25,239$), что ведет к усилению изоляции. Низкие показатели в группе 1 по шкале «Самопоследовательность» ($F = 15,337$) свидетельствуют о внутренней противоречивости («Я не понимаю, чего хочу»). Дефицит рефлексии здорового типа, отметившийся в различиях по шкале «Самопонимание» ($F = 32,999$), указывает на то, что участники с СП либо гиперфокусируются на своих «дефектах», либо избегают глубокого самоанализа.

Таким образом, глубокое непринятие себя в сочетании с внутренней противоречивостью и ожиданием отвержения, можно рассматривать как риск самоповреждения. При этом высокая самоуверенность и самоинтерес в группе с СП не выполняют функцию ресурса; они являются признаками защитных механизмов, усиливающих дисфункциональные паттерны. Низкое глобальное самоотношение и самопринятие создают «ловушку», в которой самоповреждение становится способом выражения непереносимых эмоций.

Таблица 1

Сравнение групп респондентов по показателям уровня самоотношения, согласно методике исследования самоотношения В.В. Столина, С.Р. Пантелейева (ANOVA) ($N = 345$)

Шкалы	Показатели				
		Сумма квадратов	Средний квадрат	F	Значимость, p
Интегральная шкала	Междугруппами	68997,515	68997,515	81,218	<0,001
	Внутри групп	291391,460	849,538		
	Всего	360388,976			
Самоинтерес	Междугруппами	27205,339	27205,339	27,473	<0,001
	Внутри групп	339656,090	990,251		
	Всего	366861,429			
Самоуверенность	Междугруппами	38473,968	38473,968	59,098	<0,001
	Внутри групп	223299,342	651,018		
	Всего	261773,309			
Ожидание отношения других	Междугруппами	19516,661	19516,661	25,239	<0,001
	Внутри групп	19516,661	773,270		
	Всего	284748,321			
Самопринятие	Междугруппами	96305,503	96305,503	95,202	<0,001
	Внутри групп	346976,331	1011,593		
	Всего	443281,834			
Самопоследовательность	Междугруппами	7724,227	7724,227	15,337	<0,001
	Внутри групп	172745,086	503,630		
	Всего	180469,313			
Ожидание положительного отношения других	Междугруппами	21441,261	21441,261	30,878	<0,001
	Внутри групп	21441,261	694,394		
	Всего	259618,351			
Самообвинение	Междугруппами	20366,299	20366,299	31,960	<0,001
	Внутри групп	218577,100	637,251		
	Всего	238943,400			
Самоинтерес	Междугруппами	42970,295	42970,295	41,595	<0,001
	Внутри групп	354337,570	1033,054		
	Всего	397307,865			
Самопонимание	Междугруппами	25476,735	25476,735	32,999	<0,001
	Внутри групп	264808,596	772,037		
	Всего	264808,596			

Анализ различий по типам привязанности между исследуемыми группами показал, что молодые люди с самоповреждающим поведением значимо чаще демонстрируют избегающе-отвергающий ($F = 74,29; p < 0,001$) и тревожно-избегающий ($F = 60,03; p < 0,001$) типы привязанности, что указывает на связь между эмоциональной дистанцией, страхом близости и аутоаггрессией. Таким образом, для молодых людей, склонных к СП, характерно поддержание убеждения «Мои потребности не важны» (следствие отвержения в детстве). При этом желание близости может сочетаться со страхом отвержения исходя из убеждения «Близость = угроза». Такой внутренний

конфликт может провоцировать самоповреждение как способ регуляции эмоций. При этом надежная привязанность встречается реже ($F = 87,41; p < 0,001$), подтверждая гипотезу о дефиците здоровых механизмов совладания у этой группы. Отсутствие надежной привязанности у группы с СП может указывать на дефицит внутренних ресурсов для совладания с эмоциональной болью. Отсутствие различий по тревожному типу ($F = 2,608; p = 0,107$) говорит о том, что тревожность сама по себе не предсказывает СП. Таким образом подчеркивается специфика комбинации тревоги и избегания, которые создают высокое эмоциональное напряжение, как ключевого фактора риска (таблица 2).

Таблица 2
Сравнение групп респондентов по показателям типов привязанности,
согласно методике T. Gibson (ANOVA) ($N = 345$)

Тип привязанности	Показатели				
		Сумма квадратов	Средний квадрат	F	Значимость (p)
Избегающе-отвергающий	Между группами	576,872	576,872	*74,292	<0,001
	Внутри групп	2663,371	7,765		
	Всего	3240,243			
Тревожный	Между группами	38,570	38,570	2,608	0,107
	Внутри групп	5072,688	14,789		
	Всего	5111,258			
Тревожно-избегающий	Между группами	593,519	593,519	*60,028	<0,001
	Внутри групп	3391,910	9,887		
	Всего	3984,910			
Безопасный (надежный)	Между группами	962,640	962,640	*87,408	<0,001
	Внутри групп	3777,534	11,013		
	Всего	4740,174			

Примечание: * $p < 0,001$

Анализ результатов теста, определяющего уровни выраженности стратегий когнитивной регуляции эмоций, позволяет выделить некоторые особенности личностных характеристик респондентов. В первой группе наблюдается более высокий уровень самообвинения ($U = 16\ 858,500; p < 0,001$), что указывает на склонность молодых людей с опытом самоповреждений (СП) к негативной оценке себя и излишней фокусировке на собственных неудачах. Это приводит к эмоциональной нестабильности и снижению общего психоэмоционального состояния. Показатели по шкале «Обвинение» также значительно выше у респондентов из данной группы ($U = 17\ 293,500; p < 0,001$), что может свидетельствовать о склонности искать внешние причины своих проблем и неудач.

Что касается шкалы «Сосредоточение», более высокие показатели наблюдаются у респондентов без опыта СП ($U = 17\ 553,000; p < 0,001$), что может указывать на их способность справляться с отвлекающими факторами и концентрироваться на решении текущих задач. Согласно данным по шкале «Катастрофизация» ($U = 18\ 264,500; p < 0,001$) можно сделать вывод, что молодые люди с опытом самоповреждений склонны воспринимать негативные события как более серьезные, чем они есть на самом деле, что способствует чрезмерной тревожности и повышению уровня стресса (таблица 3).

Таблица 3

**Сравнение групп респондентов по показателям стратегий когнитивной регуляции эмоций,
огласно методике N. Garnefski, V. Kraaij (U-Манна-Уитни) ($N = 345$)**

Шкалы	Показатели			
	Группа	Среднее значение	<i>U</i>	Значимость (<i>p</i>)
Самообвинение	1	14,294	*16858,500	<0,001
	2	12,750		
Обвинение	1	10,090	*17293,500	<0,001
	2	8,452		
Принятие	1	14,986	14439,500	0,201
	2	14,750		
Перефокусировка на планирование	1	14,376	11620,500	0,991
	2	15,306		
Положительная перефокусировка	1	11,344	11502,500	0,993
	2	12,427		
Сосредоточение	1	14,914	*17553,000	<0,001
	2	13,089		
Позитивный пересмотр	1	12,837	8569,000	1,000
	2	15,831		
Перемещение в перспективу	1	12,109	11066,500	0,999
	2	13,444		
Катастрофизация	1	11,014	*18264,500	<0,001
	2	8,540		

Примечание: * $p < 0,001$

Для проверки гипотезы о связи уровня самоотношения, типов привязанности и стратегий когнитивной регуляции эмоций с особенностями проявления самоповреждающего поведения был проведен корреляционный анализ (коэффициент Спирмена) и дисперсионный анализ ANOVA. Под особенностями проявления самоповреждающего поведения (СПП) понимается уровень его выраженности, представленный шкалами: низкий, средний и высокий. В результате корреляционного анализа было установлено, что показатели шкалы низкого уровня выраженности СПП коррелируют с показателями шкал самоуверенности ($r = 0,138; p = 0,040$) и самопонимания ($r = 0,140; p = 0,037$) (таблица 4). Таким образом, молодые люди с менее активными проявлениями СПП обладают низкой уверенностью в своих силах, возможностях и правильности принимаемых решений, а также испытывают трудности с осознанием собственных чувств и мотивов. Тот, кто редко прибегает к СПП, может подавлять свои эмоции из-за неуверенности в собственных решениях и недостаточной рефлексии. Отсутствие СПП здесь не является признаком здоровья, а скорее следствием избегания эмоциональной вовлеченности («Лучше не чувствовать, чем рискнуть ошибиться»). Показатели шкалы высокого уровня СПП имеют значимую обратную связь с показателями шкал интегрального уровня самоотношения ($r = -0,164; p = 0,015$), самоуверенности ($r = -0,154; p = 0,022$), самопринятия ($r = -0,188; p = 0,005$), а также положительную связь с показателями самообвинения ($r = 0,145; p = 0,031$). Следовательно, молодые люди с наиболее выраженным проявлением СПП демонстрируют низкий уровень самоотношения, который проявляется в негативной оценке своих качеств, умений и способностей. Они не умеют осознавать свои внутриличностные переживания и не принимают свои эмоции и чувства, а также испытывают склонность к самообвинению. Участники с СПП воспринимают себя как «недостойных», что усиливает аутоагgression как форму самонаказания. Чувство вины за ошибки или переживаемые эмоции провоцирует СПП как способ «искупления». Неспособность принимать свои слабости приводит к накоплению эмоционального напряжения, которое разряжается через самоповреждение.

Таблица 4

**Значимые корреляционные связи между
показателями самоотношения и выраженностью СПП (r_s) ($N = 221$)**

Шкалы	Уровень выраженности СПП					
	Низкий		Средний		Высокий	
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Шкала интегральная	0,127	0,059	-0,04	0,556	-0,164*	0,015
Самоуверенность	0,138*	0,04	-0,056	0,404	-0,154*	0,022
Самопринятие	0,077	0,255	0,024	0,727	-0,188**	0,005
Самообвинение	-0,063	0,349	-0,014	0,835	0,145*	0,031
Самопонимание	0,140*	0,037	-0,103	-0,126	-0,071	0,296

Примечание: * $p \leq 0,5$; ** $p \leq 0,01$

Корреляционный анализ типов привязанности и особенностей проявления СПП (таблица 5) показал достоверно значимую связь между выраженнойностью СПП и избегающе-отвергающим типом привязанности ($r = 0,212$, $p < 0,001$), что объясняется эмоциональной дистанцией и страхом близости («Близость опасна»), которые блокируют здоровые способы выражения эмоций (СПП становится заменой межличностной поддержки), а также тревожно-избегающим типом привязанности ($r = 0,294$; $p < 0,001$). Амбивалентность («Хочу близости, но боюсь») создает хронический стресс. СПП используется для регуляции непереносимых эмоций. Положительная достоверная корреляция показателей тревожного типа привязанности ($r = 0,129$; $p < 0,01$), хотя и слабая, также указывает на вероятность связи чувства уязвимости и недостатка внутренней безопасности с проявлением к СПП. Страх отвержения может приводить к СПП как попытке «удержать» партнера через демонстрацию страдания. Молодые люди с безопасным типом привязанности ($r = -0,255$; $p < 0,001$), как выявлено в анализе, имеют меньшую склонность к СПП. Надежная привязанность обеспечивает доступ к здоровым копинг-стратегиям (например, обращение за помощью), снижая потребность в СПП.

Таблица 5

**Значимые корреляционные связи между показателями опыта СПП
и типами привязанности (r_s) ($N = 221$)**

Тип привязанности	Опыт СПП	
	<i>r</i>	<i>p</i>
Избегающе-отвергающий	0,212	<0,001
Тревожный	0,129	<0,01
Тревожно-избегающий	0,294	<0,001
Безопасный (надежный)	-0,255	<0,001

Далее рассмотрим результаты дисперсионного анализа (таблица 6), сравнивающего показатели уровней выраженности СПП между типами привязанности. Обнаружена парадоксальная статистически значимая связь между низким ($F = 5,697$; $p = 0,018$) и высоким уровнем ($F = 5,198$; $p = 0,024$) выраженности СПП и избегающе-отвергающим типом привязанности. Соответственно можно предположить, что молодые люди с избегающе-отвергающим типом привязанности, характеризующимся отстраненностью в отношениях, склонностью к независимости и подавлением эмоциональных проявлений, более вероятно, могут демонстрировать как низкий уровень выраженности СПП, так и высокий. В ряде случаев избегание эмоций может временно подавлять импульсы к самоповреждению. Однако хроническое подавление эмоций приводит к «прорыву» аутоагgressии в кризисных ситуациях.

Таблица 6

**Сравнение показателей уровней выраженности СПП
между типами привязанности (ANOVA) ($N = 221$)**

Шкалы	Уровень выраженности СПП					
	Низкий		Средний		Высокий	
	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Избегающе-отвергающий	*5,697	0,018	2,863	0,092	*5,198	0,024
Тревожный	0,712	0,400	0,091	0,763	0,277	0,599
Тревожно-избегающий	3,001	0,085	0,018	0,983	0,125	0,724
Безопасный (надежный)	3,618	0,058	2,863	0,763	2,633	0,032

Примечание: * $p < 0,001$

По тесту когнитивной регуляции эмоций большинство шкал, представляющие разные стратегии когнитивной регуляции эмоций так же имеют достоверно значимые связи с показателями шкалы опыта СПП (Таблица 7). Рассмотрим некоторые из них: связь с «Самообвинение» ($r = 0,227$; $p < 0,01$), «Обвинение» ($r = 0,209$, $p < 0,001$) можно интерпретировать как то, что СПП становится способом перенаправить гнев или чувство вины; связь с «Катастрофизация» ($r = 0,280$, $p < 0,01$) может быть объяснена тем, что преувеличение проблем усиливает чувство безнадежности, провоцируя СПП как «контроль над болью»; связь с «Перефокусировка на планирование» ($r = -0,106$, $p < 0,01$), «Позитивный пересмотр» ($r = -0,282$, $p < 0,001$) объясняется тем, их отсутствие лишает человека инструментов для здорового совладания со стрессом; связь с «Сосредоточение» ($r = 0,244$; $p < 0,01$) может быть объяснена излишней концентрацией на переживаниях и склонности к руминации.

Таблица 7

**Значимые корреляционные связи между показателями опыта СПП
и стратегиями когнитивной регуляции эмоций (r_s) ($N = 221$)**

Шкалы	Опыт СПП	
	<i>r</i>	<i>p</i>
Самообвинение	0,227**	<0,001
Обвинение	0,209**	<0,001
Принятие	0,071	0,191
Перефокусировка на планирование	-0,106*	<0,048
Положительная фокусировка	-0,122*	<0,023
Сосредоточение	0,244**	<0,001
Позитивный пересмотр	-0,282**	<0,001
Помещение в перспективу	-0,132*	<0,014
Катастрофизация	0,280**	<0,001

Примечание: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$.

Таким образом, респонденты с опытом самоповреждающего поведения (СПП) демонстрируют склонность к негативному самовосприятию, повышенному уровню самообвинения и обвинения других. Кроме того, наличие опыта СПП снижает способность находить конструктивные способы преодоления трудностей и увеличивает склонность к катастрофическому мышлению. Самоповреждающее поведение у молодых людей возникает на пересечении глубокого непринятия себя, избегающе-тревожной привязанности и неспособности применять здоровые стратегии регуляции эмоций. СПП выполняет роль «заменителя» межличностной поддержки и эмоционального контроля. Ключевой задачей терапии становится разрыв этого цикла, что достигается через формирование безопасных отношений, развитие самосострадания и обучение адаптивным копинг-стратегиям.

Заключение. Исследование подтверждает, что самоповреждающее поведение у молодежи является результатом сложного взаимодействия ненадежной привязанности, нарушенного самоотношения и дефицита когнитивных ресурсов для регуляции эмоций. Эти данные подчеркивают необходимость комплексного подхода в терапии,

сочетающего коррекцию привязанности, развитие самопринятия и обучение адаптивным копинг-стратегиям. Доказано, что молодые люди с СПП статистически значимо отличаются от контрольной группы ненадежными типами привязанности, системно нарушенным самоотношением и преобладанием деструктивных стратегий регуляции эмоций.

Установлено, что СПП возникает на пересечении ненадежной привязанности, негативного самоотношения и дефицита адаптивных стратегий регуляции эмоций. Самоповреждение выступает как механизм компенсации эмоциональной боли и контроля над ней. Таким образом, можно утверждать, что низкое самопринятие и самообвинение формируют «ловушку» саморазрушения, где СПП становится способом выражения непереносимых эмоций. Парадоксальная самоуверенность, в данном контексте, маскирует хрупкость самооценки, что усиливает риск аутоагgressии в кризисных ситуациях. Избегающе-тревожный тип привязанности создает хронический стресс из-за конфликта между потребностью в близости и страхом отвержения. В то же время безопасный тип привязанности обеспечивает доступ к здоровым копинг-стратегиям, таким как обращение за помощью, снижая потребность в СПП. Деструктивные стратегии когнитивной регуляции эмоций, включая катастрофизацию и обвинение, усугубляют чувство безнадежности, провоцируя СПП; в то время как конструктивные стратегии, такие как позитивный пересмотр и планирование, отсутствуют у лиц с СПП, что ограничивает их ресурсы для совладания со стрессом.

В целом, полученные результаты говорят о том, что опыт самоповреждающего поведения оказывает долгосрочное влияние на различные аспекты личности и требует комплексного подхода к его пониманию и коррекции.

Перспективы исследования. Полученные в ходе исследования данные открывают широкие перспективы для дальнейшего изучения проблемы самоповреждающего поведения (СПП). В частности, представляется целесообразным проведение исследований, направленных на выявление конкретных механизмов, лежащих в основе установленных взаимосвязей между опытом СПП и индивидуально-психологическими характеристиками. Одним из перспективных направлений является проведение регрессионного анализа. Этот метод позволит рассматривать изучаемые психологические характеристики, такие как уровень самоотношения, типы привязанности и стратегии когнитивной регуляции эмоций, в качестве предикторов самоповреждающего поведения. Такой анализ поможет определить, какие психологические факторы и в какой степени предсказывают склонность к СПП, что, в свою очередь, окажет содействие более точных и эффективных программ профилактики и терапии.

Список литературы

1. Докунова Е. Саморазрушающее и самоповреждающее поведение. Взгляд позитивной транскультуральной психотерапии. *The Global Psychotherapist*. 2023;3(1):105–120.
2. Польская Н.А., Разваляева А.Ю. *Основы диагностики и профилактики самоповреждающего поведения*. Москва: ФГБОУ ВО МГППУ; 2022. 220 с.
3. Столин В.В. *Самосознание личности*. Москва: Издательство Московского университета; 1983. 285 с.
4. Пантилеев С.Р. *Самоотношение как эмоционально-оценочная система*. Москва: Издательство Московского университета; 1991. 100 с.
5. Любимова О.М. Самоотношение в контекстах эмпирики современных социально-психологических исследований девиантного поведения. *Известия Алтайского государственного университета*. 2011;(2–1(70)):48–52.
6. Алексеева П.С., Платонова И.Д. Характеристика самоотношения студенческой молодежи в зависимости от степени выраженности склонности к самоповреждающему поведению. *Мир науки. Педагогика и психология*. 2020;8(5):52.
7. Wong SL, Chung MC. Child Abuse and Non-Suicidal Self-Injury among Chinese University Students: The Role of Emotion Dysregulation and Attachment Style. *Current Psychology*. 2023;42(6):4862–4872. <https://doi.org/10.1007/s12144-021-01832-2>
8. Marín-Tejeda M, Martínez-Martínez KI, Santillán Torres-Torija C. Quality of Attachment, Trauma, Psychopathology, and Frequency of Non-Suicidal Self-Injury in Mexican Adolescents Suffering from Psychosocial Vulnerability: Description of a Risk Profile. *Salud Mental*. 2021; 44(2):53–63. <https://doi.org/10.17711/SM.0185-3325.2021.009>
9. Gormley B, McNeil DE. Adult Attachment Orientations, Depressive Symptoms, Anger, and Self-Directed Aggression by Psychiatric Patients. *Cognitive Therapy and Research*. 2010;34:272–281. <https://doi.org/10.1007/s10608-009-9267-5>
10. Critchfield KL, Levy KN, Clarkin JF, Kernberg OF. The Relational Context of Aggression in Borderline Personality Disorder: Using Adult Attachment Style to Predict Forms of Hostility. *Journal of Clinical Psychology*. 2008;64(1):67–82. <https://doi.org/10.1002/jclp.20434>
11. Kao CE. *Attachment Styles and Functions of Self-Harm in Adults with Nonsuicidal Self-Injury*. Thesis. Lakehead University; 2021. URL: <http://knowledgecommons.lakeheadu.ca/handle/2453/4744>
12. Selby EA, Kranzler A, Panza E, Fehling KB. Bidirectional-Compounding Effects of Rumination and Negative Emotion in Predicting Impulsive Behaviour: Implications for Emotional Cascades. *Journal of Personality*. 2016;84(2):139–153. <https://doi.org/10.1111/jopy.12147>

13. Garnefski N, Kraaij V, Spinhoven P. Negative Life Events, Cognitive Emotion Regulation and Emotional Problems. *Personality and Individual Differences*. 2001;30(8):1311–1327. [https://doi.org/10.1016/S0191-8869\(00\)00113-6](https://doi.org/10.1016/S0191-8869(00)00113-6)
14. Польская Н. А. Нарушения эмоциональной регуляции при самоповреждающем поведении. *Психологический журнал*. 2018;39(4):27–37.
15. Slee N, Garnefski N, Spinhoven P, Arensman E. The Influence of Cognitive Emotion Regulation Strategies and Depression Severity on Deliberate Self-Harm. *Suicide Life-Threatening Behaviour*. 2008;38(3):274–286.
16. Кузнецова С.О., Абрамова А.А., Ефремов А.Г. Самоповреждающее поведение: апробация опросника для определения уровня поведения с намеренным самоповреждением (The Deliberate Self-Harm Inventory). *Медицинская психология в России: сетевой науч. журн.* 2021;13(5).
17. Пантилеев С.Р., Столин В.В. *Методика исследования самоотношения*. Москва: Смысл;1993. Т. 993. С. 32.
18. Гибсон Т. *Привязанность. Как наладить отношения с теми, кто нам дорог*. Санкт-Петербург: Питер; 2023. 240 с.
19. Писарева О.Л., Грищенко А. Когнитивная регуляция эмоций. *Философия и социальные науки*. 2011;(2):64–69.

Об авторах:

Артем Олегович Ионов, магистрант кафедры «Психофизиология и клиническая психология» Южного федерального университета (344006, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, 105/42), artem.ionov01@mail.ru

Ирина Анатольевна Скиртач, кандидат психологических наук, доцент кафедры психофизиологии и клинической психологии Южного федерального университета (344006, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, 105/42), iskirtach@sfedu.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Artem O. Ionov, Master's Degree Student, Psychophysiology and Clinical Psychology Department, Southern Federal University (105/42, B. Sadovaya Str, Rostov-on-Don, 344006, Russian Federation), artem.ionov01@mail.ru

Irina A. Skirtach, Cand.Sci.(Psychology), Associate Professor of the Psychophysiology and Clinical Psychology Department, Southern Federal University (105/42, B. Sadovaya Str, Rostov-on-Don, 344006, Russian Federation), iskirtach@sfedu.ru

***Conflict of interest statement:* the authors declare no conflict of interest.**

All authors have read and approved the final manuscript.

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ



УДК 821.111

Специфика передачи авторского стиля при переводе (на материале произведения Дж. Пруэтта «Аватар: Легенда об Аанге: Наследие Народа Огня»)

А.А. Куркина, О.П. Колесникова

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

Аннотация

Рассматривается понятие авторского стиля и способы его передачи при переводе. Материалом исследования служит произведение Дж. Пруэтта «Аватар: Легенда об Аанге: Наследие Народа Огня». В ходе исследования проанализированы способы передачи метафоры, аллитерации и градации при переводе. В результате делается вывод о том, что в некоторых случаях передача индивидуального стиля автора при переводе невозможна.

Ключевые слова: индивидуальный стиль, авторский стиль, перевод, метафора, троп, фигура речи, переводческие трансформации

Для цитирования. Куркина А.А., Колесникова О.П. Специфика передачи авторского стиля при переводе (на материале произведения Дж. Пруэтта «Аватар: Легенда об Аанге: Наследие Народа Огня»). *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(5):93–96.

The Specifics of Conveying the Author's Style in Translation (Based on “Avatar: The Last Airbender: Legacy of the Fire Nation” by J. Pruett)

Alina A. Kurkina, Olesya P. Kolesnikova

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

Abstract

The article investigates the concept of author's style and the methods of conveying it in translation. The research is based on J. Pruett's book “Avatar: The Last Airbender: Legacy of the Fire Nation”. The study analyses the means of conveying the metaphors, alliterations and gradations in translation. The conclusion is made about certain cases, when conveying the author's individual style in translation is impossible.

Keywords: individual style, author's style, translation, metaphor, trope, figure of speech, translation transformations

For Citation. Kurkina AA, Kolesnikova OP. The Specifics of Conveying the Author's Style in Translation (Based on “Avatar: The Last Airbender: Legacy of the Fire Nation” by J. Pruett). *Young Researcher of Don*. 2025;10(5):93–96.

Введение. Перевод художественных текстов вызывает особый интерес у переводчиков, так как он представляет собой один из самых сложных видов перевода. Трудность заключается в необходимости передать не только содержание оригинала, но и его атмосферу, настроение и уникальный стиль автора. Индивидуальный стиль — это совокупность языковых особенностей, присущих определенному писателю. Для того чтобы разобраться в том, как переводчик может передать индивидуальный стиль автора в процессе перевода, необходимо более подробно рассмотреть само понятие индивидуального стиля и его особенности. Цель исследования заключается в выявлении способов передачи индивидуального стиля Джошуа Пруэтта при переводе на русский язык.

Основная часть. В настоящее время существует несколько подходов к определению индивидуального стиля. В частности, М.Н. Кожина рассматривает индивидуальный стиль как совокупность языковых особенностей, характерных не только для писателей, но и для носителей определенного языка [1]. Она акцентирует внимание на выборе лексики, синтаксических конструкций, использовании тропов и фигур речи, которые свойственны только данному автору. В то же время Н.А. Фатеева предлагает более комплексный подход, определяя индивидуальный стиль как «систему содержательных и формальных лингвистических характеристик, присущих произведениям определенного автора» [2]. Здесь акцент смещается на взаимосвязь между содержанием текста и его формой.

Индивидуальность проявляется не только в выборе языковых средств, но и в способе их организации для передачи авторской мысли, идеи и эмоций. В своем труде «О языке художественной литературы» В.В. Виноградов предлагает определение индивидуального стиля как системы «индивидуально-эстетического использования свойственных данному периоду развития художественной литературы средств словесного выражения» [3]. Этот подход подчеркивает связь индивидуального стиля с историко-литературным контекстом.

Важным является также рассмотрение особенностей индивидуального стиля конкретного автора. Он формируется на основе употребления различных изобразительно-выразительных средств, фигур речи, тропов, лексических средств, синтаксических конструкций и др. В своем словаре Л.В. Рыжкова-Гришина определяет изобразительно-выразительные средства языка как инструменты или приемы, с помощью которых создаются яркие и запоминающиеся образы [4]. А.П. Сквородников выделяет, что троп — это стилистический прием, заключающийся в употреблении слова или словосочетания в переносном значении, что подразумевает использование одних слов или словосочетаний для обозначения других объектов, связанных с первыми тем или иным смысловым отношением [5]. В.К. Приходько отмечает, что фигуры речи — это стилистические приемы, основанные на специфическом расположении языковых единиц, что помогает автору выделить определенные аспекты повествования [6].

Таким образом, для передачи индивидуального стиля автора в произведении переводчик должен использовать фигуры речи, тропы и другие выразительные средства так же, как и автор оригинального текста, если это возможно. Стоит также отметить, что переводчики при передаче индивидуального стиля прибегают к использованию переводческих трансформаций. Трансформации — это специальные приемы, помогающие осуществить переход от оригинального текста к тексту перевода, сохраняя смысл, эмоциональную окраску и индивидуальность стиля автора. Согласно классификации В.Н. Комиссарова, переводческие трансформации делятся на лексические, грамматические и лексико-грамматические [7].

Каждый писатель использует определенную совокупность изобразительно-выразительных средств для создания уникальных образов в своих произведениях [8]. Индивидуальный стиль присущ каждому автору, и в этом исследовании мы рассмотрим черты индивидуального стиля Джошуа Пруэтта на основе книги «Аватар: Легенда Об Аанге: Наследие Народа Огня» (Avatar: The Last Airbender: Legacy of the Fire Nation) [9]. Текст книги на первый взгляд необычен, так как представляет собой сборник записей и писем, повествующий о жизни героев мульти сериала «Аватар: Легенда об Аанге» после его завершения [10].

Рассмотрим некоторые примеры передачи индивидуального стиля автора при переводе. Начнем с передачи метафоры, так как данный троп, заключающийся в сравнении одного явления с другим на основании общего признака, широко используется Дж. Пруэттом. В одном из примеров сказано: I'm sure you've heard it all before, but this time, I want to sprinkle a little Iroh on what has come before [11]. В переводе это звучит так: Я уверен, ты уже все это слышал, однако в этот раз я хочу добавить «щепотку Айро». В данном примере метафора to sprinkle a little Iroh была переведена с использованием генерализации (to sprinkle — добавить), конкретизации (a little — щепотка) и транскрипции (Iroh — Айро). Смысл метафоры заключается в том, что персонаж хочет рассказать о прошлом со своей точки зрения, поэтому она звучит как ‘sprinkle a little Iroh’, а в русском переводе приобрела вид «добавить "щепотку Айро"». Таким образом, высказывание сохранило свою образность при переводе.

Однако случаются моменты, когда невозможно сохранить метафору. Например, метафора ‘a heart of ice’ была переведена на русский как «сердце его было холодным как лед». Здесь был использован описательный перевод, а метафора была заменена сравнением.

Аллитерация также играет важную роль в индивидуальном стиле Дж. Пруэтта. Этот прием заключается в повторении согласных звуков, и передача аллитерации при переводе — задача не из легких. Рассмотрим пример: Those wiser than I have pointed out that looking back while trying to move forward can give you a sore neck or, worse, cause you to trip over the present and fall flat on your face [11]. В переводе: Более мудрые люди, чем я, считали, что если оглядываться назад в прошлое, при этом пытаясь двигаться вперед, то шея заболит, или того хуже: споткнешься о настоящее и упадешь в грязь лицом. Здесь аллитерация присутствует в словосочетании fall flat on your face, однако в русском варианте она не была передана — «упадешь в грязь лицом». В этом случае использовался прием опущения (flat) и добавления (в грязь).

Рассмотрим пример, где аллитерация сохранена: We carried the kind of resourcefulness and resilient spirit honed only by living on volcanoes [11]. Перевод: Наш народ обладал находчивостью и несгибаемым духом, вследствие жизни на вулканах. В этом предложении аллитерация resourcefulness and resilient spirit (находчивость и несгибаемый дух) была передана посредством дословного перевода.

Дж. Пруэтт часто использует градацию, представляющую собой прием, усиливающий значение однородных членов предложения. Примером может служить: My dear prince, the pressure you felt, and still feel, from your father and our family line reminds me so much of my own time as a young man, then soldier, then general [11]. В переводе это выглядит как: Мой дорогой принц, то давление, которое ты испытывал со стороны своего отца и нашей семьи, очень напоминает мне те времена, когда я сам был юношей, потом солдатом, а затем генералом. В данном случае градация обозначается фразой as a young man, then soldier, then general, которая на русском звучит как «когда я сам был юношем, потом солдатом, а затем генералом». Градация была сохранена с использованием синтаксического уподобления, а также применением приема добавления (я сам был).

Общее количество использованных автором метафор, градаций и аллитераций в процентном и численном соотношении представлено в таблице 1.

Таблица 1
Изобразительно-выразительные средства в произведении Дж. Пруэтта

Изобразительно-выразительное средство	Процентное соотношение от общего количества средств	Количество
Метафора	49 %	17
Аллитерация	43 %	15
Градация	8 %	3

Таким образом, можно отметить, что автор часто обращается к различным изобразительно-выразительным средствам, тропам и фигурам речи, которые помогают создать определенный художественный образ, способный оказать воздействие на читателя.

Заключение. Стоит отметить, что у каждого автора есть свой индивидуальный стиль, который отличает его произведения от произведений других авторов. В данном исследовании были рассмотрены такие черты индивидуального стиля Джошуа Пруэтта, как метафора, аллитерация и градация. В процессе исследования было выяснено, что в некоторых случаях передача индивидуального стиля автора невозможна. Это может быть связано с культурными различиями, а также особенностями исходного языка и языка перевода. Таким образом, передача индивидуального стиля автора при переводе требует от переводчика не только технических навыков, но и глубокого понимания языка, культуры и эмоционального контекста оригинала.

Список литературы

1. Кожина М.Н., Баженова Е.А., Котюрова М.П., Сковородников А.П. *Стилистический энциклопедический словарь русского языка*. 2-е издание, стереотип. Москва: Флинта Наука; 2011. 696 с.
2. Фатеева. Н.А. *Идиостиль (индивидуальный стиль)*. Энциклопедия «Кругосвет». URL: https://www.krugosvet.ru/enc/gumanitarnye_nauki/lingvistika/IDIOSTIL_INDIVIDUALNI_STIL.html (дата обращения: 01.03.2025).
3. Виноградов В.В. *О языке художественной литературы*. Москва: ГИХЛ; 1959. 367 с.
4. Рыжкова-Гришина Л.В., Гришина Е.Н. *Художественные средства. Изобразительно-выразительные средства языка и стилистические фигуры речи*. Москва: ФЛИНТА; 2015. 337 с.
5. Сковородников А.П. *Энциклопедический словарь-справочник. Выразительные средства русского языка и речевые ошибки и недочеты*. 3-е изд., стереотип. Москва: Флинта; 2011. 480 с.
6. Приходько В.К. *Выразительные средства языка*. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. Москва: Академия; 2008. 256 с.
7. Комиссаров В.Н. *Теория перевода (лингвистические аспекты)*. Москва: Альянс; 2017. 254 с.
8. Ostrikova G, Kolesnikova O. Features of Teaching a Translator Special Vocabulary in the Modern Linguistic and Economic Situation. In: *Proceedings of the 14th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness. INTERAGROMASH 2021. E3S Web of Conferences. Volume 273*. Rostov-on-Don: EDP Sciences; 2021. P. 12135. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202127312135>
9. Joshua Pruett: Biography. IMDb. URL: https://www.imdb.com/name/nm2956436/bio/?ref_=nm_ov_bio_sm (accessed: 01.03.2025)
10. Pruett J. *Avatar: The Last Airbender: Legacy of the Fire Nation*. Google Books. URL: https://books.google.ru/books?id=snbgDwAAQBAJ&hl=ru&source=gbs_navlinks_s (accessed: 01.03.2025).
11. Pruett J. *Avatar: The Last Airbender: Legacy of the Fire Nation*. San Rafael: Insight Editions; 2020. 64 p.

Об авторах:

Алина Андреевна Куркина, студентка кафедры «Научно-технический перевод и профессиональная коммуникация» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), kurkina.alinko@yandex.ru

Олеся Петровна Колесникова, кандидат филологических наук, доцент кафедры «Научно-технический перевод и профессиональная коммуникация» Донского государственного технического университета (344003, Российской Федерации, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [Ole-ole-olesija@yandex.ru](mailto>Ole-ole-olesija@yandex.ru)

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

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Alina A. Kurkina, Student of the Scientific and Technical Translation and Professional Communication Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), kurkina.alinko@yandex.ru

Olesya P. Kolesnikova, Cand.Sci. (Philology), Associate Professor of the Scientific and Technical Translation and Professional Communication Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [Ole-ole-olesija@yandex.ru](mailto>Ole-ole-olesija@yandex.ru)

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

All authors have read and approved the final manuscript.

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ



УДК 811.11-112

Ложные друзья переводчика: особенности их перевода в немецком и английском языках

Е.Н. Каплаухова, О.П. Колесникова

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

Аннотация

В данной статье рассматриваются ложные друзья переводчика в немецком и английском языках. Выделены типы ложных друзей переводчика. Проанализированы основные причины их появления. В исследовании представлены примеры наиболее частотных ложных друзей, их влияние на качество перевода и возможные ошибки. Также даны рекомендации по их правильному переводу с учетом контекста, стиля и жанра текста.

Ключевые слова: ложные друзья переводчика, межъязыковые омонимы, немецкий язык, английский язык, переводческие ошибки, межкультурная коммуникация, рекомендации при переводе

Для цитирования. Каплаухова Е.Н., Колесникова О.П. Ложные друзья переводчика: особенности их перевода в немецком и английском языках. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(5):97–101.

Translator's False Friends: Translation Features in German and English Languages

Ekaterina N. Kaplaukhova, Olesya P. Kolesnikova

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

Abstract

The article studies the false friends of translator in German and English languages. The types of the translator's false friends have been distinguished. The main reasons for their appearance have been analysed. Examples of the most common false friends and their influence on the quality of translation and possible mistakes have been defined in the article. Recommendations for their correct translation, taking into account the context, style and genre of the text, have been also given.

Keywords: translator's false friends, interlanguage homonyms, German language, English language, translation mistakes, intercultural communication, recommendations for translation

For Citation. Kaplaukhova EN, Kolesnikova OP. Translator's False Friends: Translation Features in German and English Languages. *Young Researcher of Don*. 2025;10(5):97–101.

Введение. Переводческая практика всегда представляет собой непростую задачу, требующую не только знаний лексики, но и способности учитывать культурные, грамматические и идиоматические особенности. Одним из самых важных аспектов перевода являются ложные друзья переводчика, которые особенно ярко проявляются при сопоставлении немецкого и английского языков. Эти языки относятся к двум группам германских языков, имеющим общие корни, но развивавшимся по-разному на протяжении веков. Несмотря на их поверхностное сходство, ложные друзья переводчика могут приводить не только к незначительным коммуникативным неточностям, но и к серьезным переводческим ошибкам, что подчеркивает необходимость их тщательного изучения.

Основная часть. Итак, ложные друзья переводчика, или межъязыковые омонимы (межъязыковые паронымы), представляют собой пары слов в двух языках, которые похожи по написанию и/или произношению, часто с общим происхождением, но отличаются по значению. Этот термин появился в 1928 году в работе французских ученых М. Кесслера и Ж. Дероккини, которые также выделили два типа ложных друзей переводчика.

1. Полностью ложные слова со сходной орфографией и различной семантикой: **das Gift** (нем.) — «яд», (англ.) **gift** — «подарок»; **bald** (нем.) — «скоро», (англ.) **bald** — «лысый»; **sensibel** (нем.) — «эмоциональный», **sensible** (англ.) — «разумный» или «ответственный», **die Provision** (нем.) — «комиссия», **provision** (англ.) — «предоставление», «обеспечение».

2. Частично ложные друзья со схожей орфографией и в основном общей тематикой: **gymnasium** (англ.) — не только гимназия, но и спортивный зал или место для занятий физкультурой, **das Gymnasium** (нем.) — учебное заведение (лицей, гимназия), ориентированное на подготовку к университету; **sympathetic** (англ.) — сочувствующий, отзывчивый, **sympatisch** (нем.) — обаятельный, приятный, вызывающий симпатию [1].

Далее считаем необходимым рассмотреть причины появления ложных друзей переводчика. Одной из них является независимое развитие языков. Это происходит, когда слово в одном языке приобретает отдельное самостоятельное значение, которое отличается от значения этого слова в другом языке. В таких случаях даже схожее написание или звучание слова не гарантирует, что оно будет означать одно и то же в обоих языках. Например, слово «**der Brand**» в переводе с немецкого языка означает «огонь, пожар», а английское слово «**Brand**» переводится как «марка, товарный знак».

Другая причина появления ложных друзей переводчика представляет собой параллельное заимствование. В этом случае языки А и В заимствуют слово из языка С, придавая ему разные значения. У англо-немецких ложных друзей переводчика общим предком чаще всего является латинский язык. Например, латинское слово «**fabrica**» означает «искусство, мастерство, ремесло». В английском языке слово «**fabric**» приобрело значение «ткань», а в немецком «**die Fabrik**» означает «фабрика, промышленное предприятие».

Следующей причиной можно назвать появление ложных друзей как результат совпадений. Некоторые ложные друзья появляются исключительно в результате случайных совпадений. Это происходит, когда два слова, хотя и имеют схожее написание или звучание, на самом деле не связаны исторически и происходят от разных корней. Такие слова могут легко создать путаницу при переводе, поскольку их можно воспринимать как идентичные или синонимичные. Например, слово «**actual**» в английском языке означает «фактический», а в немецком «**aktuell**» переводится как «актуальный» [2].

Еще одной причиной возникновения ложных друзей переводчика является отсутствие или расхождение реалий в разных языках. В этом случае слово в одном языке может быть связано с понятием или предметом, которого нет в другом языке или культуре. Такое расхождение может привести к недоразумениям при переводе, так как за одинаковыми словами скрываются разные культурные или концептуальные реальности. Например, слово «**Billion**» в английском означает «миллиард» (10^9), в то время как в немецком «**die Billion**» обозначает «триллион» (10^{12}) [3].

Далее рассмотрим наиболее частотные и употребительные примеры ложных друзей переводчика в немецком и английском языках, а также проанализируем их влияние на качество перевода и возможные причины ошибок. В работе было исследовано 120 примеров ложных друзей переводчика. Для поиска материала исследования были использованы немецкий лингвистический корпус DWDS и английский лингвистический корпус BNS.

В ходе исследования было решено классифицировать обнаруженные примеры следующим образом: *полностью ложные друзья переводчика* и *частично ложные друзья переводчика*.

Для начала рассмотрим *полностью ложные друзья переводчика*. Одним из наиболее распространенных примеров является немецкое слово «**aktuell**», означающее «текущий» или «актуальный», тогда как английское «**actually**» переводится как «на самом деле» или «фактически». Близость звучания может привести к ошибке, особенно в ситуациях, где требуется точность формулировок. Аналогично, слово «**also**» в немецком языке употребляется в значении «итак», «следовательно», «поэтому», тогда как английское «**also**» переводится как «также», «тоже». Это отличие представляет собой частый источник путаницы для начинающих переводчиков [4].

Некоторые ошибки в интерпретации могут иметь даже комический или критически важный характер. Например, немецкое слово «**das Gift**» означает «яд», а английское «**gift**» — «подарок». В результате немецкая фраза «*Ich habe ein Gift für dich*» — «У меня есть яд для тебя» может быть ошибочно воспринята как «У меня есть подарок для тебя». Аналогичная ситуация возможна со словом «**das Lokal**», которое в немецком языке обозначает кафе, паб или место встречи, а в английском «**local**» означает «местный». Если переводчик неверно интерпретирует фразу «*Wo ist ein gutes Lokal?*», это может привести к недоразумению.

Было выяснено, что ошибки перевода могут также касаться печатных материалов. Немецкое «**der Prospekt**» означает «информационный листок» или «брошюру», тогда как английское «**prospect**» переводится как «перспектива». Так, выражение «*Ich habe einen Prospekt über das Studium*» может быть ошибочно переведено как «I have a prospect about studying», что звучит неестественно [5].

Другие примеры ложных друзей переводчика встречаются в самых разных контекстах. Так, немецкое «**die Art**» обозначает «вид», «тип», «сорт», тогда как английское «**art**» означает «искусство». Это различие особенно важно в сфере культуры и творчества. Сходным образом, немецкое «**das Bad**» переводится как «**ванная**», а английское «**bad**» означает «**плохой**», что может привести к путанице в бытовых ситуациях. Немецкое «**bald**» обозначает «**скоро**», в то время как английское «**bald**» переводится как «**лысый**», что без учета контекста может вызвать недоразумение.

Некоторые ложные друзья встречаются в сфере действий и процессов. Например, немецкое «**bekommen**» означает «**получать**», тогда как английское «**become**» — «**становиться**». Ошибка в использовании этих глаголов может существенно изменить смысл высказывания. Немецкий глагол «**blenden**» переводится как «**ослеплять**», а английский «**blend**» означает «**смешивать**». В результате некорректный перевод может создать ложное представление о происходящем.

Встречаются и ложные друзья, связанные с заимствованиями. Так, немецкое «**das Handy**» обозначает «**мобильный телефон**», тогда как английское «**handy**» переводится как «**удобный**». Этот ложный англизм нередко вводит в заблуждение. Еще один пример — немецкое «**die Kautions**», означающее «**залог**», тогда как английское «**caution**» переводится как «**осторожность**». Неверное понимание этих слов может создать сложности при обсуждении аренды жилья [6].

Стоит отметить, что финансовая и медицинская терминология также не свободна от подобных явлений. Немецкое «**die Rente**» означает «**пенсия**», тогда как английское «**rent**» переводится как «**аренда**», что может привести к ошибкам при переводе документов. Немецкое «**das Rezept**» обозначает «**рецепт**» (медицинский или кулинарный), а английское «**receipt**» означает «**чек**». В аптеке или ресторане неверный перевод этих слов может стать причиной серьезных недоразумений.

Далее остановимся подробнее на анализе *частично ложных друзей* переводчика. Они могут встречаться в числовых обозначениях, что может приводить к серьезным ошибкам, особенно в финансовых и научных текстах. Так, немецкое слово «**die Billion**» обозначает «**триллион**», тогда как английское «**billion**» переводится как «**миллиард**». Неверная интерпретация этих числовых значений может привести к значительным неточностям в расчетах и аналитических материалах.

Частично ложные друзья переводчика характерны и для медицинской сферы, здесь также встречаются случаи лексической путаницы. Немецкое «**die Ambulanz**» означает «**амбулаторное отделение**» или «**скорая помощь**», тогда как английское «**ambulance**» обозначает непосредственно «**машину скорой помощи**». В медицинских текстах, где точность формулировок критически важна, такая разница может вызвать недоразумения и даже ошибки в интерпретации информации [7].

Отметим, что кулинарная терминология также не свободна от ложных друзей переводчика. Немецкое «**die Limone**» может обозначать как «**лайм**», так и «**лимон**», тогда как английское «**lemon**» означает исключительно «**лимон**». Такая ошибка особенно значима в рецептах и ресторанным обслуживанием. Например, если немецкий клиент закажет «**die Limone**», ожидая лайм, ему могут принести лимон, что приведет к неожиданному результату.

Еще один пример встречается в академической среде. В немецком языке «**die Lektüre**» обозначает «**чтение**» или «**литературу**», например, обязательные книги для курса, тогда как английское «**lecture**» переводится как «**лекция**» или «**учебное занятие**». Если студент скажет «*Ich habe viel Lektüre für die Uni*», англоговорящий собеседник может ошибочно подумать, что у него много лекций, а не литературы для изучения.

В ходе анализа обнаруженных ложных друзей переводчика целесообразно представить статистические данные в виде таблицы (таблица 1).

Таблица 1
Анализ ложных друзей переводчика в английском и немецком языках

Количество исследуемых примеров ложных друзей переводчика (шт.)	Количество примеров полностью ложных друзей переводчика.	Количество примеров частично ложных друзей переводчика.
120	78 (65 %)	42 (35 %)

Стоит отметить, что всего в ходе исследования было проанализировано 120 примеров ложных друзей переводчика. Было выяснено, что 78 примеров являются *полностью ложными друзьями* переводчика, что составляет 65 % от общего числа исследуемых примеров, а 42 примера *частично ложных друзей* переводчика, они составляют 35 % от общего количества рассматриваемых примеров. Данный анализ показал, что среди ложных друзей переводчика в английском и немецком языках наиболее частотными являются *полностью ложные друзья* переводчика.

Далее считаем необходимым рассмотреть вопрос, как избежать ошибок при переводе, который имеет, на наш взгляд, важный практический характер.

Во-первых, необходимо тщательно прочитать текст — это первый и основной шаг, который позволяет понять общий смысл, структуру и логику изложения. Важно читать текст не только с целью его перевода, но и для того, чтобы уловить нюансы, которые могут повлиять на точность перевода.

Во-вторых, нужно уделить внимание контексту — каждый текст имеет свой уникальный контекст, который может значительно изменить значение отдельных слов или фраз. Поэтому важно учитывать, как слова или выражения используются в рамках всей фразы или параграфа, чтобы передать точный смысл.

В-третьих, определяем стиль и жанр текста — каждый жанр или стиль письма имеет свои особенности, что важно учитывать при переводе. Например, художественная литература требует больше внимания к художественным образам и метафорам, в то время как технический или научный текст требует точности и использования специализированной терминологии.

Далее необходимо помнить о важности использования разнообразных словарей — для точного перевода важно обращаться не только к обычным словарям, но и к специализированным ресурсам, которые помогут правильно перевести терминологию или сомнительные слова. Это может быть особенно полезно при переводе специализированных текстов, таких как юридические или медицинские.

Одной из важнейших рекомендаций для переводчика является анализ грамматических и синтаксических связей — переводчик должен четко понимать, как устроено предложение в исходном языке, чтобы сохранить структуру и грамматические особенности в целевом языке. Это включает внимание к порядку слов, согласованию времен, падежей и другим синтаксическим аспектам. И, конечно же, самые распространенные примеры ложных друзей переводчика нужно запомнить [8].

Заключение. Ложные друзья переводчика представляют собой распространенное явление в немецком и английском языках, которое может приводить к ошибкам в переводе. Для предотвращения ошибок важно учитывать контекст, использовать надежные словари и владеть различными стратегиями перевода. Осведомленность о ложных друзьях переводчика и их особенностях играет важную роль в обеспечении точности и адекватности перевода. Их изучение не только способствует улучшению профессиональных навыков переводчика, но и помогает избежать коммуникативных недоразумений, обеспечивая более точное и корректное восприятие информации в межъязыковой коммуникации.

Список литературы

1. Бойцова О.В., Алиева Г.М., Калинина Ю.А. Ложные друзья переводчика на русском и английском языках. В: *Материалы второй международной научной конференции «Актуальные проблемы филологии»*. Краснодар, февраль 2016 года. Краснодар: Новация; 2016. с. 67–69. URL: <https://moluch.ru/conf/phil/archive/177/9695/> (дата обращения: 27.02. 2025).
2. Слепович В.С. *Курс перевода*. 4-е изд., доп. Москва: ТетраСистемы; 2004. 320 с.
3. Каплаухова Е.Н., Колесникова О.П. Причины появления немецких заимствованных слов в русском языке. В: *Сборнике трудов международной научно-практической конференции «Информационно-коммуникативная культура: наука и образование»*. Ростов-на-Дону, 10–11 мая 2023 года. Ростов-на-Дону: ДГТУ; 2023. С. 45–47.
4. Колесникова О.П., Левченко А.И. Положительное и отрицательное влияние англизмов на немецкий язык. В: *Сборнике трудов международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Информационно-коммуникативная культура: наука и образование»*. Ростов-на-Дону, 16–22 апреля 2018 года. Ростов-на-Дону: ДГТУ; 2018. С. 157–158.
5. DWDS: *Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache*. URL: <https://www.dwds.de/> (accessed: 01.03.2025).
6. BNS: *The British National Corpus*. URL: <https://www.english-corpora.org/bnc/> (дата обращения: 01.03.2025).
7. Theissen S. *Falsche Freunde. Deutsch–Englisch*. Buske Helmut Verlag GmbH; 2023. 89 р.
8. Миньяр-Белоручев Р.К. *Теория и методика перевода*. Москва: Московский лицей; 1996. 208 с.

Об авторах:

Екатерина Николаевна Каплаухова, студент кафедры «Научно-технический перевод и профессиональная коммуникация» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), wasilke486133@gmail.com

Олеся Петровна Колесникова, кандидат филологических наук, доцент кафедры «Научно-технический перевод и профессиональная коммуникация» Донского государственного технического университета (344003, Российской Федерации, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), Ole-ole-olesija@yandex.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Ekaterina N. Kaplaukhova, Student of the Scientific and Technical Translation and Professional Communication Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), wasilke486133@gmail.com

Olesya P. Kolesnikova, Cand.Sci. (Philology), Associate Professor of the Scientific and Technical Translation and Professional Communication Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), Ole-ole-olesija@yandex.ru

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

All authors have read and approved the final manuscript.

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ



УДК 34.03

Ответственность за искусственный интеллект: сравнительный анализ подходов России и Франции

И.А. Ильчишин, Ю.С. Карагодская

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

Аннотация

Проведено исследование в области регулирования ответственности за ИИ. Проанализировано регулирование ответственности за ИИ в случаях, когда он стал причиной причинённого вреда в составе системы управления беспилотным транспортным средством. Выполнено сопоставление с французским законодательством, которое адаптировало подходы к идентификации виновника такого ущерба. Рассмотрен опыт Российской Федерации, которая в настоящее время готовит правовую базу в сфере регулирования использования искусственного интеллекта.

Ключевые слова: искусственный интеллект, правовое регулирование искусственного интеллекта, внедрение, беспилотный автомобиль, автоматизированное транспортное средство, дорожно-транспортные происшествия, ИИ, ответственность за ИИ, ответственность за причинение вреда

Для цитирования. Ильчишин И.А., Карагодская Ю.С. Ответственность за искусственный интеллект: сравнительный анализ подходов России и Франции. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(5):102–104.

Liability for Artificial Intelligence: A Comparative Analysis of Approaches Implemented in Russia and France

Ilya A. Ilchishin, Yulia S. Karagodskaya

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

Abstract

A study on regulating liability for AI has been conducted. The problem of regulating liability for AI in cases when it causes harm being a part of the self-drive vehicle control system has been analysed. Comparative analysis against the French legislation, which has adapted approaches to identification of a guilty party for causing such harm, has been conducted. The experience of the Russian Federation, where development of the legal framework for regulating the use of artificial intelligence is underway, has been investigated.

Keywords: Artificial Intelligence, legal regulation of artificial intelligence, implementation, self-drive car, automated vehicle, road accidents, AI, liability for AI, liability for causing harm

For Citation. Ilchishin IA, Karagodskaya YuS. Liability for Artificial Intelligence: A Comparative Analysis of Approaches Implemented in Russia and France. *Young Researcher of Don*. 2025;10(5):102–104.

Введение. Быстрое развитие и широкое внедрение искусственного интеллекта охватывает как повседневную жизнь, так и масштабные отрасли экономики и здравоохранения. ИИ внедряют в бизнес-процессы, сферу услуг и медицину: он сокращает затраты на обучение и адаптацию сотрудников, берёт на себя повторяющиеся задачи и освобождает время персонала для более сложной работы. В медицине ИИ применяется для помощи при выполнении сложных процедур под контролем человека, а в экономике — для обработки больших объёмов данных, построения прогнозов и выработки стратегий, влияющих на экономические тренды. Вместе с тем повсеместное использование ИИ порождает многочисленные правовые вопросы, связанные с ответственностью за его действия — включая причинение вреда, сбои программного обеспечения и сопутствующие правовые последствия. Целью данного исследования является сравнительный анализ подходов России и Франции к правовой ответственности за действия искусственного интеллекта, с акцентом на регулирование в сфере самоуправляемого автотранспорта.

Основная часть. Наиболее нерешенными с юридической точки зрения являются вопросы ответственности ИИ при причинении вреда здоровью человека или лишении его жизни. Законодатель физически не может предусмотреть все возможные ситуации, чтобы однозначно регламентировать, кто несет юридическую ответственность за действия ИИ в каждой конкретной ситуации. Трудно не согласиться с тем, что вовлечение ИИ в происшествие, негативно повлиявшее на жизнь и здоровье человека, может быть полным и относительно полноценным, а также вспомогательным.

Под полным вовлечением понимаются ситуации, когда ИИ выполняет определенные действия полностью самостоятельно, действуя в соответствии с алгоритмом и не требуя вмешательства человека при выполнении возложенных на него задач. Обычно такие ситуации встречаются на крупных промышленных объектах — часто на фабриках, где большая часть производственного процесса автоматизирована и управляет с помощью ИИ. Относительно полная вовлеченность предполагает ситуации, когда человек может выполнять функции сам или передать их ИИ. Такой тип чаще встречается в авиаперевозках — например, когда пилот при выполнении обязанностей при необходимости передает управление ИИ. Вспомогательный характер вовлеченности относится к процессам, где ИИ не может действовать самостоятельно без прямого вмешательства человека и где большую часть работы по-прежнему выполняют люди — это наиболее актуально в хирургии.

Этот обзор форм участия ИИ подчёркивает необходимость незамедлительных действий со стороны законодателя: в противном случае причинение ИИ вреда жизни и здоровью людей надолго останется без надлежащего правового разрешения.

Чтобы более объективно разобраться в подходах к регулированию ответственности за ИИ, обратимся к теоретическому опыту Российской Федерации и Франции, принимая во внимание, что у французских властей были амбиции сделать Францию мировым центром развития ИИ. Для наглядного сравнения предлагается рассмотреть ответственность, связанную с управлением самоуправляемыми автотранспортными средствами. Сравнение теоретического опыта правового регулирования двух стран выбрано в связи с тем, что практическая статистика по таким случаям во Франции пока невелика, а в Российской Федерации практический опыт почти отсутствует.

Если обратиться к теоретическому опыту Франции, стоит отметить, что страна продвигает правовое регулирование использования автоматизированных транспортных средств, которое уточняет квалификацию причиненного ущерба и наступивших последствий. Новые поправки в «Правила дорожного движения» и «Транспортный кодекс» допускали возможность использования высокоавтоматизированных транспортных средств (ВАТ) на дорогах общего пользования с сентября 2022 года [1]. Это нововведение содержит элементы декриминализации действий водителя в случае ДТП, произошедшего при управлении транспортным средством с использованием искусственного интеллекта, при условии надлежащего использования транспортного средства. Подчеркнутый характер этого нюанса способствует объективному рассмотрению ситуаций, когда недобросовестный водитель мог бы попытаться снять с себя ответственность, ссылаясь на ошибку ИИ, хотя сам неправильно эксплуатировал автоматизированные системы.

Согласно приказу Министерства внутренних дел Франции, производитель таких транспортных средств несет ответственность за аварии с участием самоуправляемых автомобилей [2]. При этом при определении вины учитывается и поведение водителя — надлежащее или ненадлежащее.

Регулирование подобных вопросов в Российской Федерации планируется начать в 2025 году. Законопроект «О высокоавтоматизированных транспортных средствах» создаёт фундаментальную основу, на базе которой в будущем будут приниматься иные нормативные акты, регулирующие ситуации на автомобильных дорогах, где субъекты передвижения будут частично или полностью автоматизированы.

Эта нормативная инициатива напрямую связана с Указом Президента № 490 от 10 октября 2019 года «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» [3]. Указ направлен на развитие ИИ, а его реализация предполагает внедрение соответствующих решений, что позволяет предположить — после принятия законопроекта Министерством транспорта к 2030 году начнутся активные нормативно-правовые дополнения в этой области, способствующие внедрению автоматизированных систем управления транспортными средствами.

По прогнозам Министерства транспорта РФ, с 1 сентября 2025 года должен вступить в силу закон, который будет служить ориентиром при рассмотрении случаев, когда элементом ДТП становится транспортное средство с автоматизированным управлением. Документ также содержит положение об определении виновника аварии — по данным Министерства транспорта, виновником аварии будет считаться владелец, с возможностью в рамках законопроекта переложить вину на производителя, диспетчера или дилера. Такое положение может создать более гуманную и объективную оценку инцидентов, позволяя изолировать роль ИИ и перераспределять ответственность на лиц, косвенно или прямо связанных с функционированием ИИ, вызвавшего аварию.

Заключение. Рассмотрев специфику ответственности за действия ИИ в двух странах на примере регулирования беспилотного и автоматизированного транспорта, можно сделать следующие выводы. Во французском законодательном опыте прослеживается чёткая теоретическая позиция: при добросовестном использовании автоматизированного транспортного средства с применением ИИ ответственность за ДТП в ряде случаев возлагается на производителя. В Российской Федерации пока не сложился устойчивый теоретико-практический опыт регулирования ответственности за ДТП с участием ИИ и беспилотного транспорта — есть лишь первые разработки в этой области, тогда как западные страны в последние годы активнее внедряют законодательные механизмы, касающиеся применения ИИ во многих сферах общественной жизни.

Тем не менее, несмотря на отсутствие обширной практики, Российская Федерация обладает солидной фундаментальной базой, сформированной на основе различных цифровых экспериментов и пилотных проектов в сфере внедрения ИИ. Эти наработки в будущем могут привести к практическим и эффективным решениям, благодаря которым Россия имеет шансы занять одно из ведущих мест в области правового регулирования искусственного интеллекта.

Список литературы

1. *France First EU Country to Adapt Its Highway Code for Self-Drive Cars.* (Франция стала первой страной ЕС, адаптировавшей свои правила дорожного движения для самоуправляемых автомобилей). URL: <https://www.connexionfrance.com/article/French-news/France-first-EU-country-to-adapt-its-highway-code-for-selfdrive> (accessed: 28.02.2025).
2. *Франция: Ответственность за аварии беспилотных транспортных средств будет нести производитель.* URL: <https://noi.md/ru/v-mire/franciya-otvetstvennosti-za-avarii-bespilotnyh-avtomobilej-poneset-proizvoditeli> (дата обращения 28.02.2025).
3. *О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации.* Указ Президента Российской Федерации № 490 от 10 октября 2019 года. URL: <https://base.garant.ru/72838946/?ysclid=m7orpfvqwc227606881> (дата обращения 28.02.2025).

Об авторах:

Илья Александрович Ильчишин, магистрант кафедры «Теория и история государства и права» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону пл. Гагарина, 1), ilya_ilch17191719@mail.ru

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

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Ilya A. Ilchishin, Master's Degree Student of the Theory and History of State and Law Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), ilya_ilch17191719@mail.ru

Yulia S. Karagodskaya, Cand.Sci.(Philology), Associate Professor of the Foreign Languages in the Social Sciences and Humanities Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), ykaragodskaya@donstu.ru

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

All authors have read and approved the final manuscript.

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ



УДК 37

Возможности организации логопедической помощи школьникам с дизартрией, нуждающимся в длительном лечении

Е.С. Зорина, Э.Ю. Левина

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

Аннотация

Рассматривается организация коррекционно-развивающей работы логопеда для школьников, нуждающихся в длительном лечении. Описываются требования, обязательные для выполнения в условиях медицинского учреждения. Рассматривается коррекционно-педагогический процесс, входящий в различные виды деятельности детей. Предлагаются специальные методы и подходы, направленные на устранение эмоциональной лабильности ученика в ходе логопедических занятий.

Ключевые слова: дизартрия, логопедическая помощь, длительное лечение, медицинское учреждение, дистанционная работа, эмоциональная лабильность

Для цитирования. Зорина Е.С., Левина Э.Ю. Возможности организации логопедической помощи школьникам с дизартрией, нуждающимся в длительном лечении. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(5):105–108.

Opportunities for Organising Speech Therapy for Schoolchildren with Dysarthria in Need for Long-Term Treatment

Ekaterina S. Zorina, Evelina Yu. Levina

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

Abstract

The article studies the opportunities for organising the correctional development work of a speech therapist with schoolchildren in need for long-term treatment. The mandatory requirements due to be adhered to within a medical institution have been described. The correctional and pedagogical process within various types of children's activities has been studied. The special techniques and approaches aimed at eliminating the emotional lability of schoolchildren during speech therapy classes have been proposed.

Keywords: dysarthria, speech therapy, long-term treatment, medical institution, distant work, emotional lability

For Citation. Zorina ES, Levina EYu. Opportunities for Organising Speech Therapy for Schoolchildren with Dysarthria in Need for Long-Term Treatment. *Young Researcher of Don*. 2025;10(5):105–108.

Введение. Проблема речевого развития занимает важное место в современной логопедии. Особое внимание уделяется детям с дизартрией, поскольку это расстройство нарушает произносительную сторону речи, что в свою очередь приводит к трудностям в обучении и социальной адаптации. Она актуальна также для школьников, находящихся на длительном лечении, где происходит ограничение полноценного общения и взаимодействия с окружающими.

Цель работы — изучить и проанализировать способы организации логопедической помощи детям школьного возраста с дизартрией, нуждающимся в длительном лечении, с целью разработки эффективных методов коррекции и совершенствования речевых навыков.

Основная часть. В России обучающимся, нуждающимся в длительном лечении, признается ребенок, осваивающий основные и дополнительные общеобразовательные программы, которому по заключению медицинской организации проводится лечение или медицинская реабилитация продолжительностью более 21 дня в медицинских учреждениях или на дому [1].

Находясь на продолжительном лечении, школьники с дизартрией сталкиваются с изоляцией от привычной образовательной среды, что негативно оказывается на их психоэмоциональном состоянии и социальном развитии. Длительная госпитализация усугубляет речевые нарушения, поскольку отсутствуют регулярные стимулы для общения и непрерывная логопедическая помощь, необходимая для эффективного преодоления дизартрии.

Дизартрия — это расстройство произносительной стороны речи, связанное с поражением центрального отдела речевидительного анализатора и нарушением иннервации мышц артикуляционного аппарата [2]. Развитие произносительной стороны речи в онтогенезе описано в работах Гвоздева А.Н., Гриншпун Б.М., Спировой Л.Ф. и др. [3–5].

Изучением особенностей речевого развития детей с дизартрией занимались отечественные и зарубежные ученые (Винарская Е.Н., Мастикова Е.М., Лопатина Л.В. и др.) [6–8]. Определением дизартрии и разработкой методов ее преодоления занимались такие исследователи, как Правдина О.В., Лопатина Л.В., Серебрякова Н.В. и др. [9, 10].

Большое значение в работе над дизартрией имеет развитие произносительной стороны речи, изучением которой занимались Волкова Л.С., Левина Р.Е., Филичева Т.Б. и др. [11–13]. Недостаток речевой активности и условия ограниченного взаимодействия с окружающими могут повлиять на успехи в учебе и социальной интеграции после выписки из больницы. Поэтому крайне важно разработать и внедрить методы коррекционно-логопедической помощи, которые помогут эффективно решать проблемы школьников, находящихся на длительном лечении, и способствовать их речевому и психоэмоциональному восстановлению.

Логопедическая помощь школьникам с дизартрией, находящимся на длительном лечении, оказывается в медицинском учреждении и на дому в формате дистанционной работы. Первая встреча — знакомство с учеником происходит после его поступления в стационар, в котором необходимо соблюдать определенные условия.

Во время обследования и лечения пациент несет ответственность за соблюдение правил, обеспечивающих санитарно-эпидемиологическую безопасность. Следование этим правилам необходимо не только для комфорта пациента, но и для предотвращения распространения инфекционных заболеваний, особенно в условиях стационара, где находятся люди, подверженные различным болезням. Кроме того, необходимо придерживаться лечебно-охранительного режима, установленного лечащим врачом. Сюда относятся рекомендации по режиму дня и питанию, ограничения по физической активности и назначения на своевременное принятие медикаментов. Любое нарушение режима может привести к осложнениям и замедлению процесса выздоровления.

Важно также своевременно информировать медицинских работников о любых ухудшениях состояния здоровья. Быстрая реакция на изменения может предотвратить развитие осложнений и улучшить лечение. Необходимо внимательно отслеживать свое состояние и сообщать о любых неприятных ощущениях, даже если они кажутся незначительными.

Эти обязательства нужны для создания условий во время обследования и лечения в стационаре, что способствует ускоренному восстановлению здоровья пациента. Соблюдая все рекомендации и правила, можно избежать распространения инфекций, а также минимизировать риски возникновения осложнений. Поэтому для пациента и медицинского персонала важна обратная связь, основанная на ответственности, внимательности и готовности к сотрудничеству. Логопед также должен придерживаться определенных требований к одежде и личной гигиене в больничном стационаре для обеспечения безопасности и профилактики инфекционных заболеваний (медицинская форма, специальная медицинская обувь, защитная маска, перчатки).

После знакомства с ребенком проводится логопедическое обследование, которое включает в себя:

1. Изучение анамнестических сведений;
2. Обследование состояния артикуляционного аппарата;
3. Обследование состояния мимической мускулатуры;
4. Обследование звукопроизношения;
5. Обследование лексико-грамматического строя речи;
6. Обследование просодической стороны речи;
7. Обследование фонематического восприятия;
8. Обследование чтения и письма [14].

Проведя тщательную диагностику, включающую все вышеуказанные направления, составляется приблизительный коррекционный маршрут работы. Коррекционный маршрут согласуется с лечащим врачом по нескольким причинам:

— состояние здоровья: лечащий врач определяет, есть ли у ребенка противопоказания к определенным методам коррекции. Он также может дать рекомендации относительно организации занятий, исходя из общего состояния ребенка;

— влияние медикаментозного лечения: лечащий врач может назначить лекарства, которые влияют на психоэмоциональное состояние ребенка или его физическое самочувствие, что, в свою очередь, может отразиться на процессе коррекции речи;

— комплексный подход к лечению: это способствует более эффективному восстановлению, так как логопед адаптирует методы работы в соответствии с медицинскими рекомендациями и ходом восстановления.

Приведем пример из практики коррекционной работы с учеником 3 класса Александром В. При первичной диагностике было выставлено логопедическое заключение: общее недоразвитие речи (III уровень развития), псевдобульбарная дизартрия, артикуляторно-акустическая дисграфия. При осмотре артикуляционного аппарата наблюдались повышенный тонус и гиперсаливация, школьник неправлялся с выполнением некоторых артикуляционных упражнений. Дикция была невнятной, смазанной. При произнесении отсутствовали звуки [л], [р] и их мягкие пары, также отмечалось смешение звуков [з] и [ж]. Фонематическое восприятие было затруднено, лексический и грамматический компоненты системы языка недостаточно развиты. Связная речь на уровне простых предложений. Проявления дисграфии наблюдались на письме. Чтение — в норме.

Следовательно, коррекционная работа строится по следующим основным направлениям:

- нормализация мышечного тонуса, развитие моторики артикуляционного аппарата;
- развитие дыхательной функции и голоса;
- коррекция фонетико-фонематической стороны речи;
- развитие словаря, грамматического строя речи и связного высказывания;
- коррекция дисграфии [11].

Логопедические занятия проводятся не только очно, но и в дистанционном формате, так как школьник находится на поддерживающей терапии в дневном стационаре. Платформа, на которой проходят занятия, может быть любой, но чаще всего используются zoom или skype. Важна демонстрация компьютера логопеда — эта функция есть у большинства современных платформ.

В основном все занятия проводятся с показом заранее подготовленной презентации, направленной на решение конкретных коррекционных задач в текущий период работы. Также могут использоваться заранее подготовленные печатные или иные вспомогательные материалы, например, для развития дыхания — ватка, перо, лист бумаги.

За полгода занятий с Александром, принимая во внимание его заболевание (лейкоз) и терапию, мы добились следующих результатов: нормализация тонуса артикуляционного аппарата (увеличились амплитуда, объём и точность движений артикуляторного аппарата), в речи мальчика появился звук [р], она стала более плавной, увеличилась голосовая активность. Задания на развитие лексико-грамматического строя речи выполняются в большинстве случаев без затруднений.

Коррекционная работа с Александром еще не завершена, но уже видны результаты благодаря организованной логопедической помощи. Основная проблема, с которой мы столкнулись в работе с Александром, — эмоциональная лабильность, выражаясь в частых переменах настроения, что осложняет процесс коррекции.

С данной проблемой могут помочь следующие подходы, выявленные в ходе коррекционной работы:

- эмоциональная поддержка и похвала служат вспомогательными инструментами для снижения тревожности и повышения уверенности в себе;
- даже при работе с младшими школьниками необходимо внедрять игровые методы, поскольку в момент игры у ребенка снижается эмоциональное напряжение и возрастает интерес к логопедическим занятиям;
- постепенное вовлечение ребенка в процесс занятия (начиная с несложных упражнений) помогает ему почувствовать уверенность и преодолеть страх перед более сложными заданиями;
- во время работы над дыханием можно использовать релаксационные методы, способствующие нормализации эмоционального фона ребенка.

В процессе логопедической помощи важно участие родителей и их заинтересованность. Они помогают выполнять домашние задания, следят за выполнением упражнений и закрепляют приобретённые навыки. Эффективность коррекции зависит от регулярных тренировок дома и выполнения домашних заданий [15]. Родители также могут выполнять роль «рук логопеда» во время дистанционной работы, например, при выполнении элементов логопедического массажа или при постановке звука [16]. Если родители проявляют заинтересованность и активно участвуют в коррекционном процессе, ребенок осознает важность и необходимость данной работы, что способствует его ответственному отношению к занятиям.

Заключение. Привлечение и поддержка родителей и специалистов значительно повышают эффективность процесса коррекции и помогают преодолеть эмоциональную лабильность. Таким образом, школьники с дизартрией, находящиеся на длительном лечении, нуждаются в адаптированной, многоуровневой логопедической помощи. Эта помощь требует комплексной работы, которая включает тесное взаимодействие медицинского персонала, логопеда, родителей и других педагогических работников.

Список литературы

1. Бессчетнова О.В., Волкова О.А., Алиев Ш.И. Организация обучения детей, находящихся на длительном лечении. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины.* 2022;30(5):876–884. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2022-30-5-876-884>
2. Белякова Л.И., Волоскова Н.Н. *Логопедия. Дизартрия.* Москва: ВЛАДОС; 2009. 287 с.
3. Гвоздев А.Н. *Вопросы изучения детской речи.* Санкт-Петербург, Москва: Детство-Пресс; 2007. 471 с.
4. Гриншпун Б.М., Сильвестров В.И. Развитие коммуникативных умений и навыков у дошкольников в процессе логопедической работы над связной речью. *Дефектология: научно-методический журнал.* 1988;(3):81–84.
5. Спирова Л.Ф. *Особенности речевого развития учащихся с тяжелыми нарушениями речи (I–IV классы).* Москва: Педагогика; 1980. 192с.
6. Винарская Е.Н. *Дизартрия.* Москва: АСТ: Астрель, Хранитель; 2006. 141 с.
7. Мастюкова Е.М. *Дизартрия. Логопедия.* Учебник для ВУЗов. Волкова Л.С. (ред.). Москва; 2004.
8. Лопатина Л. В. *Логопедическая работа с детьми дошкольного возраста с минимальными дизартрическими расстройствами.* Учебное пособие. Логинова Е.А. (ред.). Санкт-Петербург: Издательство «Союз»; 2005. 192 с.
9. Правдина О.В. *Логопедия.* Учебное пособие. Изд. 2-е, доп. и перераб. Москва: Просвещение; 1973. 272 с.
10. Лопатина Л.В., Серебрякова Н.В. *Преодоление речевых нарушений у дошкольников (коррекция стертой дизартрии).* Учебное пособие. Санкт-Петербург: Изд-во «СОЮЗ»; 2000. 192 с.
11. *Логопедия.* Учебник для студентов дефектологического факультета. Волковой Л.С. (ред.). Москва: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС; 2006. 703 с.
12. Левина Р.Е. *Основы теории и практики логопедии.* Левина Р.Е. (ред.). Москва: Просвещение; 1967. 39 с.
13. Филичева Т.Б., Чевелева Н.А., Чиркина Г.В. *Основы логопедии.* Учебное пособие. Москва: Просвещение; 1989. 223 с.
14. Грибова О.Е. *Технология организации логопедического обследования.* Методическое пособие. Москва: Айрис-пресс; 2005. 96 с.
15. Вакуленко Л.С. *Организация взаимодействия учителя-логопеда и семьи.* Методическое пособие. Санкт-Петербург: Детство-Пресс; 2011. 153с.
16. Краузе Е.Н. *Логопедический массаж и артикуляционная гимнастика.* Санкт-Петербург: Корона; 2011. 75 с.

Об авторах:

Екатерина Сергеевна Зорина, кандидат психологических наук, доцент кафедры «Психофизиология и клиническая психология» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), katarinatutor@gmail.com

Эвелина Юрьевна Левина, магистрант кафедры «Дефектология и инклузивное образование» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), lina.levinaaa666@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Ekaterina S. Zorina, 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), katarinatutor@gmail.com

Evelina Yu. Levina, Master's Degree Student of the Defectology and Inclusive Education Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), lina.levinaaa666@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 355.018

Исторические свидетельства: воспоминания донских жителей — участников Великой Отечественной войны

К.И. Новосельская, О.А. Елдинов

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

Аннотация

Рассмотрена история г. Ростова-на-Дону в годы Великой Отечественной войны. Собраны и систематизированы воспоминания жителей Дона, принимавших непосредственное участие в боевых действиях Великой Отечественной войны. Проанализированы собранные воспоминания с целью определения их исторической значимости. Выявлены основные темы, присутствующие в этих воспоминаниях, и определена их роль в формировании исторической памяти о Великой Отечественной войне. Указаны исторические источники, характерные для данного периода.

Ключевые слова: Великая Отечественная война, исторические источники, воспоминания, военные свидетельства, память, участники войны

Для цитирования. Новосельская К.И., Елдинов О.А. Исторические свидетельства: воспоминания донских жителей – участников Великой Отечественной войны. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(5):109–114.

Historical Evidences: Reminiscences of Don Residents — Participants of the Great Patriotic War

Kristina I. Novoselskaya, Oleg A. Eldinov

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

Abstract

The article studies the history of Rostov-on-Don during the Great Patriotic War. Reminiscences of Don residents who directly participated in fighting during the Great Patriotic War were collected and systematised. The collected reminiscences were analysed to determine their historical significance. The pivotal topics present in these reminiscences were distinguished, and their role in forming the historical memory about the Great Patriotic War was determined. Historical sources referring to this period were cited.

Keywords: the Great Patriotic War, historical sources, memoirs, military testimonies, memory, war participants

For Citation. Novoselskaya KI, Eldinov OA. Historical Evidences: Reminiscences of Don Residents — Participants of the Great Patriotic War. *Young Researcher of Don*. 2025;10(5):109–114.

Введение. Воспоминания жителей Дона — участников войны — являются важными историческими источниками, которые не только дополняют общую картину военных действий, но и раскрывают меры адаптации населения к условиям военного времени, описывают быт, военные будни и межличностные отношения, часто остающиеся за кадром официальной истории.

Данное историческое исследование основано на изучении личных воспоминаний, что позволяет более глубоко понять события тех лет. Личные свидетельства представляют собой уникальные источники, раскрывающие нюансы и детали, которые не всегда находят отражение в официальных документах и хрониках. В данной статье рассматриваются воспоминания участников и очевидцев Великой Отечественной войны в г. Ростове-на-Дону.

Актуальность данной работы обусловлена возрастающим интересом к истории и культурной антропологии, которые акцентируют внимание на личных и повседневных аспектах истории. В современных условиях, когда многие участники и свидетели тех лет уходят из жизни, изучение их воспоминаний приобретает особую значимость, позволяя сохранить и передать будущим поколениям уникальные свидетельства о Великой Отечественной войне.

Объектом изучения являются воспоминания жителей Дона о Великой Отечественной войне 1941–1945 гг. Предметом исследования является изучение исторических источников в литературном наследии.

Цель исследования — анализ воспоминаний жителей Дона, ставших участниками Великой Отечественной войны, как ценных исторических источников.

Основная часть. История человечества — это не просто набор фактов и событий, это сложный и многогранный процесс, требующий глубокого изучения и анализа. Чтобы понять прошлое, необходимо обратиться к источникам — документам, которые являются носителями исторической информации. Войны, как наиболее мощные экстремальные ситуации, подвергают тяжелым испытаниям общество и каждого человека, нередко радикально трансформируя личность.

К одной и той же войне у разных народов может быть проявлено разное отношение в зависимости от вида войны и характера участия или неучастия в ней. Великая Отечественная война, начавшаяся 22 июня 1941 года, стала одним из самых трагических и героических периодов в истории России.

Город Ростов-на-Дону занимает особое положение среди других городов страны, по которым безжалостно прошёлся каток самой жестокой и кровопролитной войны в истории человечества. Город был захвачен нацистскими войсками впервые в ноябре 1941 года. Оккупация длилась семь дней, однако немецкие оккупанты успели организовать ряд жестоких расправ и погромов, в результате которых были расстреляны свыше 200 человек. Уже в декабре 1941 года советские войска освободили город, но мирное существование оказалось кратковременным. После кратковременной оккупации в городе появились первые разрушения: «Под ногами жалобно скрипело битое стекло, дома стояли без окон и дверей. Жили без света, без хлеба, без воды» [1].

Вторая оккупация началась летом 1942 года и длилась значительно дольше — 205 суток, до февраля 1943 года. За это время город был практически разрушен, инфраструктура уничтожена, а многие жители подверглись репрессиям и депортации. В годы оккупации фашисты установили жесткий режим террора, действовал комендантский час, проводились массовые расстрелы и уничтожали евреев, коммунистов, партизан и просто неподходящих. На заводах и фабриках оккупанты демонтировали оборудование и вывозили его в Германию, стремясь максимально подорвать промышленный потенциал региона. Всего за семь месяцев оккупации было угнано на принудительные работы 53 000 ростовчан, расстреляно около 40 000 мирных жителей и военнопленных. Только в карьерах Змиевской балки фашисты уничтожили свыше 27 000 человек, включая почти половину еврейского населения Ростова [2].

Описание проблемы. На сегодняшний день, для более точного восстановления событий и обстановки военных лет, а также для глубокого понимания индивидуальных переживаний участников и очевидцев Великой Отечественной Войны, необходимо обратиться к воспоминаниям.

Воспоминания — это сочинения, основанные на личной памяти и собственных впечатлениях автора о тех или иных событиях, в которых он участвовал или стал свидетелем. Каждое рассказанное свидетельство представляет собой уникальный фрагмент мозаики, складывающей полное изображение военного периода. Они нередко передают противоречивые и парадоксальные чувства: ужасы войны соседствуют с моментами товарищества и взаимопомощи, отчаяние — с неожиданными вспышками надежды.

В статье рассматриваются воспоминания участников и очевидцев Великой Отечественной Войны в г. Ростове-на-Дону. Работа по сбору и систематизации воспоминаний велась в одном из крупных культурных центров Ростова-на-Дону, а именно в Государственном бюджетном учреждении культуры Ростовской области «Донская государственная публичная библиотека».

Первым из рассмотренных источников воспоминаний является историко-публицистическое повествование Вдовина М.А., коренного ростовчанина, потомственного железнодорожника, кандидата технических наук, краеведа. [3].

Его книга «Ростов — город, Ростов-Дон» рассказывает о безусловной любви к Ростову и исследует жизнь ростовчан во время оккупации. Издание, второе, исправленное и дополненное, было опубликовано в 2007 году в издательстве «Авторское издание». Вдовин встретил войну 11-летним мальчишкой. Память у детей войны особая: в ней нет той глубины и широты, с которыми охватывает события почти шестидесятилетней давности непосредственный участник боев. В документальном повествовании Вдовина М.А. воедино сливаются трагическое и героическое: первые победы над ненавистным врагом и десятки жертв расправ над мирными жителями.

Тяжелые воспоминания донских очевидцев в повести Вдовина погружают нас в историю тяжелого времени. Морозова О.В. в своих воспоминаниях, озаглавленных «Так кто же последним оставил Ростов в 1941?» (газета «Вечерний Ростов», 17 октября 1991 г.), описывает хирурга, спасшего её сына, рискуя оказаться в руках врага и быть расстрелянным во время бомбёжки Ростова. [3]. Магаков В. в своих воспоминаниях («ВР», 29 ноября 1991 г.) делится историей о героическом рейсе советских солдат среди немецких машин. Ветеран труда Мокрицкая М.К., вспоминая ноябрь 1941 года, рассказывает о том, как лечение советских солдат легло на её плечи. [3].

Подполковник в отставке Гладких Е. в своей публикации «Под Ростовом самое начало» («ВР», 22 апреля 2005 г.) вспоминает об обороне Ростова-на-Дону, начавшейся с его первой бомбёжки 16 октября. [3]. Хочется обратить внимание на подвиг участкового 5-го отделения милиции старшины Степана Бударина. Каждое утро на площади перед Лендорвцом выстраивалась многочасовая очередь к небольшому ларьку, в котором отпускали хлеб по карточкам. В тот день на площади появилась первая разведгруппа с направления Таганрога. Старшина Бударин принял решение стать мишенью, тем самым спасая толпу.

В результате многие подвиги, в том числе подвиг Степана Бударина, заблудились в недрах истории. На площади нет ни мемориальной доски, ни таблички в память о человеке, защищавшем своих граждан. Михаил Вдовин, опубликовавший свою книгу «Ростов — город, Ростов-Дон» в 2007 году, упоминает о событиях 1997 года: накануне 55-летия освобождения Ростова-на-Дону от второй немецкой оккупации, областная газета «Молот» в номерах от 21 марта и 4, 11 апреля публикует воспоминания ростовчан о днях первой оккупации города. [3]. Эти воспоминания были подготовлены в литературной обработке профессора РГУ Смирнова В.В. под заглавием «Под тенью свастики: Ростов в дни оккупации» [4].

Сборник Смирнова С.В. «Ростов под тенью свастики», выпущенный на год раньше (2006 г.), также включает воспоминания Вдовина М.А. и Комиссарова Е.А. Автор книги — Владислав Вячеславович Смирнов, доктор филологических наук, профессор Южного Федерального университета, единственный доктор наук по радиожурналистике в России и исследователь истории Ростова-на-Дону и области [4].

Рассказывая о жизни ростовчан во время оккупации, Смирнов В.В. опирается на воспоминания Александры Андреевны Котляровой, матери жены Елены профессора Смирнова В.В. «До оккупации были бомбёжки. Четвёртого августа у меня родилась дочь, и я находилась в роддоме. Меня должны были забрать домой 14-го, но муж, проводник на железной дороге, настоял на том, чтобы меня выписали раньше — 12-го. А 13-го августа родом разбомбили. Это был один из первых налётов на Ростов. Позже город бомбили очень часто. Мы скрывались в подвале». [4]. Книга была передана профессором ЮФУ на кафедру отдела краеведения в Донскую публичную библиотеку г. Ростов-на-Дону. Воспоминания Котляровой А.А. подтверждает сотрудник отдела краеведения библиотеки, которая знала профессора лично.

Сравнивая работы Вдовина М.А. и Смирнова В.В., можно заметить общие воспоминания В. Лемешева о первой бомбёжке возле школы, а также воспоминания Карапетяна А., который ещё ребенком помнит, как немцы расстреливали советских солдат. [4]. Воспоминания Хазагерова Т. (в книге Вдовина М.А. он упоминается как Харагезов Т.) касаются отступления немцев из Ростова [4]. Шагаев Ш. упоминает об истории Варвары Хреновой, которая пожертвовала своей жизнью, чтобы отвести отряд немцев. Стоит отметить, что в книге Вдовина М.А. содержится больше подробностей, чем в книге Смирнова В. В.

В продолжение темы о воспоминаниях, следует упомянуть известного фотожурналиста Комиссарова Е.А., который также фигурирует в работах Смирнова В.В. и Вдовина М.А. Евгений Комиссаров, автор автобиографической повести «Нахаловские страдания: воспоминания пацана», опубликовал подлинно волнующие воспоминания о своём детстве и юности, прошедших в Ростове (два издания — 1997 и 2009, оба — Ростов-на-Дону) [5]. Он также печатался под псевдонимом Евгеньев К.

Основная тема воспоминаний автора — чувства патриотизма, горя и потерь, что чётко отражено в его словах: «Ветераны войны вышли на свой последний рубеж. На свой рубеж выходят дети войны — «пацаны». Последние свидетели войны» [5]. На страницах этой автобиографической работы автор с поразительной детализацией воссоздаёт жизнь и повседневные трудности 11-летнего мальчишки, живущего на новом поселении с «романтическим» названием «Нахаловка». Это история о том, как он был вынужден эвакуироваться со своей семьёй и начинать новую жизнь, о том, как стал юношой, молодым человеком, и, наконец, взрослым, а потом и умудрённым жизненным опытом. Автор стал свидетелем смерти соседей, солдат, перенёс «вшивую смерть», попал в больницу с тифом, где повидал много страшных картин — раненых людей в бреду, на глазах у которых умирали близкие. Затем его отца забирают на войну, с которой он возвращается без руки. Весной 1944 года семья возвращается домой.

Особенность книги заключается в её искренности и простоте. Комиссаров описывает свои детские воспоминания так, словно они происходят с ним здесь и сейчас. Голод, нехватка одежды, вечные очереди и необходимость зарабатывать себе на хлеб — все это воспринимается через призму детского взгляда, который иногда оказывается мудрее взрослого. В книге упоминается здание цирка г. Ростова-на-Дону, в котором Комиссаров прятался со своей семьёй во время бомбёжки.

Человек хорош тем, что даже из беды способен извлечь пользу. Война стала полигоном, на котором совершенствовалось оружие, а значит, развивалась промышленность. Она также оказала значительное влияние на медицину, особенно на хирургию [5].

Е. Комиссаров и его отец — инвалид войны нашли себя в фотографировании «интересных» для них ранений.

«Нахаловские страдания» — это не просто архивные воспоминания, но и целая эпоха, запечатлённая в словах. Книга является важным историческим свидетельством жизни простого народа в одной из самых тяжёлых эпох в истории России. При написании этой книги автор был благодарен ректору Ростовской экономической академии (а ныне ректору Ростовского государственного экономического университета) Золотареву В.С. за поддержку и возможность высказать своё мнение о той войне.

Сборник рассказов Золотарева В.С. «Война глазами ребенка», опубликованный в 2015 году в издательстве «Книга», также посвящён незащищённой части населения — детям [6]. Это истории о тяжёлых испытаниях, выпавших на долю людей в годы Великой Отечественной войны. По окончании в 1959 году Ростовского финансово-экономического института (ныне — РГЭУ), Золотарев В.С. работал на заводе «Ростсельмаш» в должности помощника мастера, а затем инженера-экономиста.

Малолетство автора совпало с годами войны, и спустя время перед его внутренним взором до сих пор возникают сцены из котельной старинного ростовского дома, переполненной напуганными людьми. Слышится грохот бомбёжки и горький плач ребёнка о загубленном детстве, которое фашисты отняли у детей Войны. Книга «Война глазами ребенка» В.С. Золотарева представляет собой уникальный литературный памятник, доступно и эмоционально повествующий о страшных годах Великой Отечественной войны, увиденных через призму детского восприятия. Автор, опираясь на свои личные воспоминания, сумел передать все ужасы и трагедии происходящего, создавая яркие и запоминающиеся образы, которые затрагивают глубинные струны души читателя. В этих воспоминаниях мы встречаемся с искренностью и простотой детского восприятия, наполненного как любовью и дружбой, так и жестокими утратами, и непреходящим страхом.

Особое внимание заслуживает история — а точнее легенда — о речном буксире с экзотическим названием «Фанагория», которую автор услышал в Ростове-на-Дону сразу после окончания войны [6]. Ключевую роль в противостоянии фашистских войск на Буденновском мосту сыграл буксирный катер, который успешно отражал атаки врага, превратив себя в плавучую мишень. Этим незамедлительно воспользовались штурмовые группы, которые одним броском оседлали мост и обратили немцев в бегство. Автор делится повседневными трудностями, с которыми сталкивались дети в тылу и на оккупированных территориях, их участие в помощи фронту, а также непреодолимое стремление к жизни и радости, несмотря на постоянные опасности и лишения. Личное бытие переплетается с национальной трагедией, придавая повествованию глубокое эмоциональное и духовное значение. Особое внимание в книге уделяется семейным отношениям и их трансформации под влиянием войны. Великая Отечественная война стала испытанием для каждого, меняя привычные устои жизни. Дети, потерявшие родителей или оказавшиеся вдали от дома, вынуждены были преждевременно взрослеть, открывая в себе удивительную силу духа и стойкость.

Также стоит упомянуть книгу «Картинки войны (воспоминания ростовчанина)», профессора, доктора геологоминералогических наук, академика Петербургской академии наук Юрия Гавриловича Щербакова, опубликованную в 2005 году в издательстве «Ростиздат» [7]. В ней рассказывается о его далёком военном детстве в г. Ростове-на-Дону Щербаков, будучи очевидцем и участником тех событий, преображает личные воспоминания в яркие живые кадры, позволяя читателям окунуться в ту жуткую эпоху. Автор делится ощущением, что вначале не чувствовал угрозы для города, также упоминает о бегстве властей, о чём не сообщалось в отечественных источниках. Первая оккупация Ростова продолжалась около недели, жертв кратковременного пребывания немцев было много. 6 июля 1942 года начинается вторая бомбёжка города, за две недели было разрушено 14 тыс. домов [7].

Щербаков с большой бережностью и точностью передаёт атмосферу родного города Ростова-на-Дону накануне и во время оккупации. Автору запоминается картина раннего утра, первых лучей восходящего солнца. «Как я не понимал или не ценил по-настоящему до войны, до бомбёжки, такую красоту природы, такое утреннее чудо! Неужели необходима такая ужасная война, чтобы понять и оценить всё это?» [7]. Во время оккупации Ростова немцами процветают предпринимательство и спекуляция, введена трудовая повинность для всех трудоспособных, создаётся вспомогательная полиция. Автор становится заложником немецких солдат и своими глазами наблюдает за расстрелом толпы и раненых, за трагической встречей разбитого и голодного Ростова со своими

пленными детьми, отцами, мужьями, братьями. Воспоминания о войне Щербакова Ю. полны горькой утраты, но также и несокрушимой воли к жизни, что прослеживается в каждой его строках. Щербаков подчеркивает, что военные годы были временем, когда каждый день мог стать последним, и это осознание накладывало отпечаток на всю жизнь горожан.

Таким образом, книга автобиографических воспоминаний «Картинки войны (воспоминания ростовчанина)» представляет собой не только документ исторической эпохи, но и глубокое исследование человеческого духа. Автор создаёт произведение, которое впечатляет своей искренностью и эмоциональной силой. Книга является наглядным примером того, как важна память о войне для последующих поколений. Щербаков подчеркивает необходимость сохранения свидетельств тех страшных лет, чтобы новые поколения могли учиться на примере своих предков.

Заключение. Одним из видов военных мемуаров свидетелей войны в Ростове-на-Дону являются воспоминания. Они относятся к письменным источникам и представляют собой уникальные материалы с повторяющейся формой содержания, а также, как ни один другой документ, обладают высокой степенью субъективности. Все рассмотренные выше исторические источники исследуют один и тот же период Великой Отечественной войны, следовательно, тема в книгах идентична (война). Авторы непериодических изданий, описывая события, являлись свидетелями и очевидцами Великой Отечественной войны. На сегодняшний день свидетели Войны, Смирнов В.В. и Комиссаров Е.А., уже похоронены. Личное восприятие авторов дало уникальную возможность увидеть события глазами участников, ощутить их чувства, мысли и мотивацию, а также узнать больше подробностей, которые не отражены в официальных источниках, так как они позволили увидеть и осветить то, что не представлено в документах.

Тексты воспоминаний служат источником опыта, способствующего предотвращению таких трагедий, как Великая Отечественная война, что подтверждает историческую значимость проанализированных в статье воспоминаний. Авторы мемуаров призывают нас помнить и читать тех, кто сражался и погиб за свободу во время войны, и предупреждают о том, что мир — это хрупкое явление, требующее постоянного внимания и защиты. Нельзя забывать, что воспоминания о войне служат важным уроком для последующих поколений. Основные темы, раскрывающиеся в воспоминаниях, — это патриотизм, горе и потери. Сопоставление рассмотренных в статье исторических мемуаров позволяет делать вывод о том, что все авторы ощутили на себе тяжёлое бремя войны, тяготы и лишения, которые закалили их дух.

Практическая значимость воспоминаний жителей Донского края заключается в уникальности их взгляда на войну. Эти свидетельства позволяют исследовать военное время не только как набор крупных событий и сражений, но и как ежедневную борьбу на различных уровнях — от фронтовых линий до тыловой работы и обычной жизни в условиях постоянной опасности и дефицита. Формирование и сохранение исторической памяти является одной из актуальных проблем, так как именно благодаря памяти происходит закрепление не только опыта прошлого и настоящего, но и прогнозирование будущего.

Таким образом, материалы источниковедческого исследования помогают понять, что воспоминания сохраняют неразрывную связь с прошлым, обеспечивая более полное понимание Великой Отечественной войны и её влияния на современность и будущее.

Список литературы

1. Российский государственный военно-исторический архив. Поливанов А. А. Личный архив. Материалы исторического интервью № 10. Инф. Дата интервью. 06.10.2019.
2. Великая отечественная Война в истории Дона: актуальные проблемы изучения: монография/ А. В. Аверьянов, М.В. Братолюбова, А. В. Венков, Д.М. Грядский, Н.Н. Кравченко, Е.Ф. Кринко, П.Г. Култышев, А.И. Михайлова, М.А. Пономаревой; Южный Федеральный Университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного Федерального Университета, 2021. 107 с.
3. Вдовин М. Ростов – Город, Ростов – Дон. Историческое повествование. Издание второе, исправленное и дополненное. Ростов-на-Дону, Издательство: – «Авторское издание»; 2007. 448 с.
4. Смирнов В. В. Ростов под тенью свастики. Ростов-на-Дону – Издательство «Книга»; 2006. 192 с.
5. Комиссаров Е. А. Нахаловские страдания: Воспоминания пацана. – Ростов н/Д. АО «Ростовское книжное издательство; 1997. 112 с.
6. Золоторев В. С. Война глазами ребенка: Рассказы/В. С. Золотарев. – Ростов-н./Д: ЗАО «Книга»; 2015. 112 с.
7. Щербаков Ю.Г. Картинки войны. (Воспоминания ростовчанина). Ростов н./Д: ООО «Ростиздат»; 2005. 136 с.

Об авторах:

Кристина Ивановна Новосельская, бакалавр кафедры «Документоведение и языковая коммуникация» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), avdei.kristina@yandex.ru

Олег Александрович Елдинов, кандидат исторических наук, доцент кафедры «Документоведение и языковая коммуникация» Донского государственного технического университета (344003, Российской Федерации, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), olegeldinov@yandex.ru

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

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Kristina I. Novoselskaya, Bachelor's Degree Student of the Document Management and Language Communication Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq, Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), avdei.kristina@yandex.ru

Oleg A. Eldinov, Cand.Sci. (History), Associate Professor of the Document Management and Language Communication Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), olegeldinov@yandex.ru

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

All authors have read and approved the final manuscript.

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ



УДК 81'233

Методические аспекты обучения иностранным языкам детей с аутистическим спектром: проблемы и решения

А.В. Резникова, М.В. Романова

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

Аннотация

В статье рассмотрены ключевые методические вызовы, с которыми сталкиваются педагоги при обучении иностранным языкам детей с ПАС. На основании лучших практик и исследований в данной области предложены практические рекомендации, которые помогут справляться с вызовами, возникающими в процессе обучения иностранным языкам детей с ПАС.

Ключевые слова: методические вызовы, обучение детей, иностранные языки, расстройство аутистического спектра (ПАС), учебная среда

Для цитирования. Резникова А.В., Романова М.В. Методические аспекты обучения иностранным языкам детей с аутистическим спектром: проблемы и решения. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(5):115–117.

Methodological Aspects in Teaching Foreign Languages to Children with Autism Spectrum Disorders: Problems and Solutions

Anna V. Reznikova, Margarita V. Romanova

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

Abstract

The article studies the main methodological challenges faced by the educators in teaching foreign languages to children with ASD. Based on the best practices and research in this area, practical recommendations were proposed to facilitate to overcome challenges arising in teaching foreign languages to children with ASD.

Keywords: methodological challenges, teaching children, foreign languages, autism spectrum disorder (ASD), learning environment

For Citation. Reznikova AV, Romanova MV. Methodological Aspects in Teaching Foreign Languages to Children with Autism Spectrum Disorders: Problems and Solutions. *Young Researcher of Don*. 2025;10(5):115–117.

Введение. Обучение иностранным языкам детей с расстройствами аутистического спектра (ПАС) представляет собой сложную и многогранную задачу. Педагоги должны обладать не только глубокими знаниями в области лингвистики, но и пониманием специфики психологии и особенностей развития таких детей. В последние годы наблюдается растущий интерес к данной теме, обусловленный увеличением числа детей с ПАС и необходимостью их интеграции в образовательный процесс. Актуальность исследования подтверждается тем, что традиционные методы обучения не всегда подходят для детей с аутизмом. Поэтому требуется разработка новых подходов, учитывающих уникальные потребности и возможности этой группы. Цель исследования — обосновать необходимость компиляции традиционных методов обучения с инновационными педагогическими технологиями в контексте инклюзивного образования, что, по мнению авторов, может способствовать успешной социальной и образовательной адаптации детей с ПАС при изучении иностранных языков.

Основная часть. Как отмечает Бородина Л.Г., «расстройства аутистического спектра (PAC) — это пожизненные состояния, связанные с изменениями развития нервной системы, характеризующиеся качественными искажениями в разных сочетаниях и с разной степенью выраженности во всех базовых сферах психического — регуляторно-волевой, когнитивной, аффективно-эмоциональной и анализаторной» [1]. Следовательно, в работе с такими детьми первостепенное значение имеют психологические аспекты, так как восприятие мира и учебный процесс отличаются от тех детей, которые не сталкиваются с подобными трудностями.

Создание комфортной и предсказуемой среды имеет немаловажное значение при обучении иностранным языкам. Дети с PAC часто испытывают трудности с социальной коммуникацией и восприятием информации, поэтому структурированный подход значительно облегчает процесс обучения. Поддержка родителей и специалистов, а также создание спокойной атмосферы способствуют более успешному усвоению материала. Формирование индивидуальных планов и использование адаптированных методик учитывает разнообразие потребностей, что является значительным преимуществом для обучающихся.

По мнению Виневской А.В., «подбор и применение технологий в системе образования для обучения детей с PAC требует особых подходов и создания особых условий. Исторически так сложилось, что долгое время дети с таким широким спектром отклонений находились на учете в психоневрологических диспансерах и получали исключительно медикаментозную поддержку. Образовательная практика не включала их в общий исследовательский круг, что не способствовало выработке четких критериев для работы с детьми с PAC» [2]. Методы работы с детьми с PAC включают использование визуальных и тактильных материалов, что повышает вовлеченность и делает занятия более интерактивными. Адаптация материалов под специфические потребности позволяет ребенку лучше воспринимать новый язык и запоминать его элементы.

Важно помнить, что каждая программа должна предусматривать возможность корректировать содержание в зависимости от реакций детей на уроках. Современные информационные технологии открывают новые возможности для изучения языков. Использование мультимедийных ресурсов, приложений и интерактивных платформ делает занятия более увлекательными и доступными для детей с PAC. В таких условиях формируется положительный опыт взаимодействия с иностранным языком, что значительно способствует их социальной интеграции [2].

Сметанина А.Е. отмечает, что проблема недостаточной квалификации учителей является основной при работе с учащимися с PAC в массовых школах. Успех обучения во многом зависит от уровня взаимопонимания и доверия между педагогом и учеником. Часто эти дети, столкнувшись с новой языковой средой, могут проявлять защитные реакции, такие как закрытие ушей или отказ от участия в занятии [3]. Задача педагога — помочь ребенку преодолеть эти барьеры и постепенно интегрировать его в процесс обучения, открывая новые горизонты общения. Учителям требуется как четкая структура, так и гибкость подходов.

Возможность использования специализированной мебели и обучающих средств также важна для эффективной организации учебного процесса. Визуальные расписания и таймеры способствуют лучшей структуризации времени занятий. Необходима адаптация пространства с учетом сенсорных потребностей детей с PAC, что делает их пребывание в классе более комфортным. Например, шумоподавляющие наушники могут значительно снизить сенсорную нагрузку и помочь детям сосредоточиться на заданиях.

Развитие коммуникативных навыков — еще один значимый аспект. Педагогам важно учитывать текущее состояние речевых навыков учащихся и разрабатывать стратегии, способствующие раскрытию потенциала каждого ребенка. Это может включать использование игр, ролевых упражнений и диалогов, что поможет выполнять задачи на практике и сделает обучение более эффективным [4]. Для повышения мотивации и понимания иностранного языка детьми с PAC можно применять театральные минипостановки, привлечение мультипликационных персонажей, участие в игровых шаблонах и других образных формах общения, которые создают яркие образы и способствуют усвоению нового материала. Игровые методы при обучении иностранным языкам преобладают среди детей с PAC любого возраста, привлекают их внимание и акцентируют коммуникативные аспекты. В таких условиях у ребенка появляется возможность активно взаимодействовать, что значительно улучшает качество усвоения языка.

Зрительный контакт и звуковые стимулы также важны в индивидуальном подходе. Педагоги должны быть готовы адаптировать методы в зависимости от уровня развития и восприятия ребенка. Каждый случай требует учета уникальности: одного ребенка можно заинтересовать визуальными образами, другого — тактильными материалами [4]. Адаптация учебных материалов включает уменьшение количества заданий на странице и использование крупного шрифта для облегчения восприятия информации. Визуальная поддержка в виде картинок и схем помогает сформировать более полное понимание учебного материала [5]. Учебные материалы должны представлять собой не просто текст, а контекст, который связывает нужную информацию с личным опытом и интересами учащихся.

Партнёрство с родителями играет ключевую роль. Регулярное общение с семьёй помогает построить целостный образовательный процесс, основанный на понимании особенностей каждого конкретного ребенка. Одним из критериев формирования правильного подхода к построению взаимоотношений с обучающимся с аутизмом и родителями является активное привлечение службы психолого-педагогической поддержки в рамках института тьюторинга, что значительно снижает напряженность в образовательном и бытовом взаимодействии с данной группой обучающихся и их близкими.

Понимание и уважение уникальности каждого ученика в сочетании с методическими подходами, ориентированными на его потребности, являются залогом успешного обучения иностранным языкам детям с РАС.

Заключение. Таким образом, обучение иностранным языкам детей с РАС требует комплексного подхода, учитывающего как психологические, так и методические аспекты. Создание комфортной учебной среды, индивидуальный подход, использование современных технологий и постоянная оценка эффективности методов — все это способствует успешному обучению и развитию детей с РАС. В конечном итоге задача педагогов заключается в том, чтобы помочь этим детям не только овладеть иностранным языком, но и развить уверенность в себе, социальные навыки и способность взаимодействовать с окружающим миром.

Список литературы

1. Бородина Л.Г., Семаго Н.Я., Семаго М.М. *Типология отклоняющегося развития. Варианты аутистических расстройств*. Москва: Генезис; 2018. 371 с.
2. Виневская А.В. О проблеме использования монометодик для коррекции и обучения детей с РАС. *Проблемы современного педагогического образования*. 2022;(76–3):58–60.
3. Сметанина А.Е. Общие проблемы обучения школьников с расстройствами аутистического спектра иностранному языку. *Наука в мегаполисе*. 2022;(9(44)):3.
4. Ларionенко В.В. Учет психолого-педагогических особенностей детей с расстройством аутистического спектра в обучении иностранному языку. *Молодой ученый*. 2023;(46(493)):446–448.
5. Русанова Ю.С. Обучение детей с расстройствами аутистического спектра иностранному языку при помощи современных информационных технологий. *StudNet*. 2020;3(12):763–772.

Об авторах:

Анна Викторовна Резникова, кандидат социологических наук, доцент, заведующий кафедрой «Иностранный язык в сфере социогуманитарных наук» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), annreznikova@yandex.ru

Маргарита Вячеславовна Романова, магистрант кафедры «Образование и педагогические науки» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), margo.romanova.98@list.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Anna V. Reznikova, Cand.Sci. (Sociology), Associate Professor, Head 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), annreznikova@yandex.ru

Margarita V. Romanova, 1st Year Master's Degree Student of Education and Pedagogical Sciences Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), margo.romanova.98@list.ru

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

All authors have read and approved the final manuscript.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 51-7

От клеток к экосистемам: математика адаптации

Р.Д. Набиуллина

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

Аннотация

В работе систематизированы существующие подходы к математическому моделированию биологических процессов; показаны ограничения классических детерминистских моделей Лотки–Вольтерра. Поставлен вопрос о применимости принципа свободной энергии Фристона к эволюции за пределами нейробиологии; выдвинута гипотеза, что эволюция направлена на минимизацию энергетических затрат и неопределенности (минимизацию свободной энергии). Проведён обзор литературы и концептуальное сопоставление моделей; предложена схема интеграции ПСЭ со стохастическими методами. Обнаружено, что ПСЭ и вероятностные подходы лучше описывают адаптивное поведение на разных уровнях биологической организации. Сделан вывод о перспективности дальнейшей разработки вычислительных моделей и эмпирической валидации.

Ключевые слова: биоматематика, принцип свободной энергии, эволюция, адаптация, стохастические процессы, дифференциальные уравнения, теория графов, смежные возможности, аффордансы, Дарвин

Для цитирования. Набиуллина Р.Д. От клеток к экосистемам: математика адаптации. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(5):118–121.

From Cells to Ecosystems: Mathematics of Adaptation

Rozaliya D. Nabiullina

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

Abstract

The paper systematises existing approaches to mathematical modeling the biological processes and demonstrates the limitations of classical deterministic Lotka-Volterra models. The applicability of Friston's free energy principle (FEP) to evolution beyond the neurobiology has been investigated, and a hypothesis regarding the evolution being aimed at minimizing energy expenditure and uncertainty (minimizing free energy) has been put forward. A literature review and conceptual comparison of the models have been carried out, and a framework for FEP integration with the stochastic methods has been proposed. It has been found that FEP and probabilistic approaches better describe adaptive behaviour at different levels of biological system. The conclusion about future prospects for further development of computational models and their empirical validation has been made.

Keywords: biomathematics, free energy principle, evolution, adaptation, stochastic processes, differential equations, graph theory, adjacent possibilities, affordances, Darwin

For Citation. Nabiullina RD. From Cells to Ecosystems: Mathematics of Adaptation. *Young Researcher of Don*. 2025;10(5):118–121.

Введение. Биоматематика — область математики, объясняющая биологические процессы с помощью математического аппарата. Часто только классической математики и статистики для понимания биологических явлений недостаточно ввиду высокой энтропии живых структур и ограниченной применимости математических формул. В таких условиях помимо учета очевидных характеристик популяций и организмов необходимо расширить окно возможностей для описания развития организмов, видов и всей биосфера.

Формализация биологии математическими терминами затруднительна по сравнению с физикой, поскольку живые системы — это системы с множественными исключениями. По этой же причине методы искусственного интеллекта пришли в биологию позже, чем в физику. Сам принцип свободной энергии (ПСЭ) [1, 2] описывает взаимодействия в мозге, нейробиологии и когнитивистике. Цель данного исследования — систематизировать существующие подходы к математическому моделированию биологических процессов и обосновать применимость принципа свободной энергии Фристона для описания эволюционных механизмов за пределами нейробиологии.

Задачи исследования: проанализировать ограничения классических моделей типа Лотки-Вольтерра [3, 4], рассмотреть возможности стохастического моделирования биологических систем, оценить перспективы интеграции ПСЭ в эволюционную биологию.

Основная часть. Начиная от бактерий и клеток и заканчивая высокоорганизованными многоклеточными организмами, эволюцию следует рассматривать не только как «выживание сильнейшего» или «наиболее адаптированного» в классическом дарвиновском понимании [5], но и как процесс, в котором важна энергоэффективность. Современная интерпретация дарвиновского отбора должна учитывать не только конкуренцию за ресурсы, но и способность организмов выявлять и использовать смежные возможности среды обитания [6].

Изначально необходимо признать агентность любого живого организма: если поведение организмов требуется математически формализовать, следует допустить, что оно подчиняется определённым закономерностям, которые могут быть описаны математически, даже при наличии элементов «свободы воли».

Развитие живого стоит рассматривать не только как стремление к воспроизведству себе подобных, но и как формирование «ленивого» поведения, направленного на минимизацию неэффективных энергетических затрат на жизнедеятельность. При этом организмы активно исследуют аффордансы — возможности для действий, предоставляемые окружающей средой [7], минимизируя энергетические затраты на поиск оптимальных стратегий выживания. Такой организм действует в рамках теории игр, предугадывая генетической или поведенческой предрасположенностью наиболее вероятные будущие события — изменение количества пищи или условий среды — чтобы выжить и передать свои черты.

Все живые системы самоадаптируются по принципу свободной энергии. Однако первоначальные теории взаимодействия живых организмов, использованные в начале XX века, были основаны на уравнениях Лотки-Вольтерра. Они учитывали главным образом взаимосвязь «хищник — жертва», где снижение живой массы на одном трофическом уровне ведёт к уменьшению популяций на вышележащих. Также предполагалось, что живые системы стремятся к равновесию: при большом увеличении численности кроликов вскоре растёт популяция лисиц, контролирующих численность кроликов, и при недостатке пищи избыточные лисицы вымирают.

Согласно ПСЭ, живые организмы стремятся уменьшить разрыв между ожидаемым — заданным генами и поведением — и окружающей реальностью. В примере с кроликами: при увеличении их численности особи, чьи врождённые модели предсказывают приход хищников, покинут ареал с высокой опасностью и окажутся в более выгодной позиции. Лисы, чьи внутренние модели (поведение и гены) лучше соответствуют условиям среды или предугадывают поведение кроликов, повышают свою численность или адаптируют охотничьи стратегии для минимизации свободной энергии — то есть снижения неопределенности в добывче пищи, обеспечивая более эффективное выживание в изменяющихся условиях.

Уравнения Лотки-Вольтерра воспринимают эволюционно-экологические процессы более плавными, чем они есть на самом деле, и не в состоянии полностью моделировать сложные биологические взаимодействия.

Несмотря на широкое применение уравнений Лотки-Вольтерра в экологическом моделировании [3, 4], ряд исследователей указывает на их существенные ограничения. Мэй [8] отмечает, что детерминистский характер этих уравнений не учитывает стохастическую природу популяционных процессов. Холлинг [9] критикует предположение о линейной зависимости между численностью хищника и жертвы, показывая необходимость введения функциональных откликов. В то же время работы Фристона по принципу свободной энергии [1, 2], изначально разработанные для нейробиологии, демонстрируют потенциал объяснения адаптивного поведения на всех уровнях биологической организации, что согласуется с идеями Николиса о самоорганизации в биологических системах [10].

Для преодоления перечисленных ограничений необходимы более сложные математические подходы. Адаптацию ПСЭ в математических терминах целесообразно реализовывать с помощью стохастических процессов теории вероятностей и стохастических дифференциальных уравнений — они способны более полно описать межвидовые взаимодействия в силу исходно вероятностной природы процессов и лучше работать с явлениями хаоса.

Эволюционные траектории следует изучать не только ретроспективно, чтобы понять, как возникли существующие виды, но и перспективно — для выявления потенциально полезных адаптаций. Например, бактерии начали спонтанно перерабатывать пластик [11, 12] в океанах до более безопасных соединений. Обычными методами эво-

люции в парадигме «хищник — жертва» это было бы трудно предсказать: бактерия, ранее питающаяся иными субстратами, хоть и могла, по логике Лотки-Вольтерра, перейти на смежный источник пищи, но не могла внезапно освоить совершенно иные химические соединения. Этот пример демонстрирует, как организмы исследуют смежные возможности химического пространства, выходя за рамки предсказаний классической дарвиновской теории [5] и обнаруживая новые аффордансы в антропогенно изменённой среде. Иначе говоря, эволюцию стоит рассматривать как процесс самостоятельной оптимизации получения энергии — формирование более энергоэффективного поведения. Согласно ПСЭ, такие адаптации происходят, когда организмы минимизируют неопределенность в новой среде благодаря улучшению внутренних предсказаний и снижению разрыва между внутренним и внешним.

Ввиду недостаточности эмпирических данных для полного анализа эволюционных процессов приходится строить модели на основе имеющейся информации с привлечением мультидисциплинарных специалистов, в том числе философов, которые формируют общую концептуальную рамку.

Принцип свободной энергии находит применение не только в биологических системах, но и в развивающихся технологиях. Он важен для понимания эволюции популяций и для обучения нейронных сетей. Поскольку нейронные сети, начиная с перцептрана [13], моделируют принципы работы биологических нейронов, развитие искусственного интеллекта следует аналогичным принципам. Ожидается, что самооптимизация моделей искусственного интеллекта под условия контекста развивающегося мира произойдет в обозримом будущем.

Заключение. Проведённый литературный обзор позволил систематизировать основные подходы к математическому моделированию биологических процессов и выявить ограничения классических моделей типа Лотки-Вольтерра. Анализ литературы подтверждает перспективность применения принципа свободной энергии Фристиона для описания эволюционных процессов, поскольку ПСЭ может служить объединяющей теоретической основой для понимания адаптивного поведения от клеточного до экосистемного уровня, а стохастические подходы демонстрируют большую адекватность в моделировании биологических систем по сравнению с детерминистскими моделями. Авторский вклад состоит в предложении концептуальной схемы интеграции ПСЭ в эволюционную биологию и демонстрации перспектив использования стохастических методов для моделирования межвидовых взаимодействий. Ограничения исследования связаны с недостатком эмпирических данных для валидации предложенных подходов и необходимостью разработки специализированного математического аппарата для практического применения ПСЭ в популяционной экологии, что определяет направления дальнейших исследований: разработку вычислительных моделей, основанных на ПСЭ, для прогнозирования эволюционных траекторий, и эмпирическую проверку предсказаний теории на модельных биологических системах.

Информация о финансовой поддержке

Источники финансирования. Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Министерства науки и высшего образования РФ № FZNE-2024-0004.

Список литературы

1. Friston K. The Free-Energy Principle: A Unified Brain Theory? *Nature Reviews Neuroscience*. 2010;11(2):127–138. <https://doi.org/10.1038/nrn2787>
2. Friston K. Life as We Know It. *Journal of the Royal Society Interface*. 2013;10:20130475. <https://doi.org/10.1098/rsif.2013.0475>
3. Lotka AJ. *Elements of Physical Biology*. Baltimore: Williams and Wilkins Company; 1925. 495 p. <https://doi.org/10.1038/116461b0>
4. Volterra V. Variations and Fluctuations of the Number of Individuals in Animal Species Living Together. In: Chapman RN (Ed.). *Animal Ecology*. New York: McGraw-Hill; 409–448. <http://dx.doi.org/10.1086/284409>
5. Darwin C. *On the Origin of Species by Means of Natural Selection*. London: John Murray; 1859. 502 p. URL: <https://archive.org/details/onoriginofspec00darw/page/502/mode/2up> (accessed: 22.07.2025).
6. Kauffman SA. *Investigations*. Oxford: Oxford University Press; 2000. 272 p. URL: <https://archive.org/details/investigations00kauf> (accessed: 22.07.2025).
7. Gibson JJ. *The Ecological Approach to Visual Perception*. New Jersey, London: Lawrence Erlbaum Associates. 1986. URL: https://books.google.ru/books?id=yv_9hU_26KEC (accessed: 20.07.2025).
8. May RM. *Stability and Complexity in Model Ecosystems*. Princeton: Princeton University Press, 1974. <https://doi.org/10.1515/9780691206912>
9. Holling CS. The Functional Response of Predators to Prey Density and Its Role in Mimicry and Population Regulation. *Memoirs of the Entomological Society of Canada*. 1965; 97(S45):5–60. <https://doi.org/10.4039/entm9745fv>
10. Nicolis G, Prigogine I. *Self-Organization in Nonequilibrium Systems: From Dissipative Structures to Order through Fluctuations*. New York: Wiley-Interscience Publications; 1977. URL: <https://scispace.com/pdf/self-organization-in-nonequilibrium-systems-from-dissipative-470vbgju5n.pdf> (accessed: 25.07.2025).

11. Yoshida S, Hiraga Kazumi, Takehana Toshihiko, Taniguchi Ikuo, Yamaji Hironao, Maeda Yasuhito, et al. A Bacterium that Degrades and Assimilates Poly (Ethylene Terephthalate). *Science*. 2016;351(6278):1196-1199. <https://doi.org/10.1126/science.aad6359>

12. Austin HP, Allen MD, Donohoe BS, Rorrer NA, Kearns FL, Silveira RL, et al. Characterization and Engineering of a Plastic-Degrading Aromatic Polyesterase. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A (PNAS)*. 2018;115 (19) E4350–E4357. <https://doi.org/10.1073/pnas.1718804115>

13. Rosenblatt F. The Perceptron: A Probabilistic Model for Information Storage and Organization in the Brain. *Psychological Review*. 1958;65(6):386–408.

Об авторе:

Розалия Дамировна Набиуллина, магистрант кафедры «Биоинженерия» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), nabiullina.study@gmail.com

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

About the Author:

Rozaliya D. Nabiullina, Master's Degree Student of the Bioengineering Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, RF), nabiullina.study@gmail.com

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

The author has approved the final manuscript.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ



УДК 658.7

Цифровая трансформация логистики: тренды, вызовы и перспективы

И.Н. Кренгауз

Университет «Туран», г. Алматы, Республика Казахстан

Аннотация

Рассматривается актуальная проблема цифровой трансформации логистических процессов, которая определяет способность компаний поддерживать конкурентоспособность в условиях глобализации. Анализируется влияние новейших технологий, таких как искусственный интеллект, блокчейн и Интернет вещей, на организацию и управление современными логистическими системами. Исследование выявляет ключевые тренды и основные вызовы, с которыми сталкиваются организации при внедрении цифровых инноваций. Особое внимание уделяется анализу успешных кейсов из различных стран, демонстрирующих значительное улучшение эффективности операций и сокращение издержек. Результаты статьи подчеркивают практическую значимость цифровой трансформации для дальнейшего развития логистических систем и предлагают рекомендации по их оптимизации. Цель статьи заключается в исследовании ключевых аспектов цифровой трансформации в логистике, выявлении основных технологических трендов и вызовов, а также оценке их влияния на эффективность и конкурентоспособность логистических систем на международном уровне.

Ключевые слова: цифровая трансформация, логистика, искусственный интеллект, блокчейн, Интернет вещей, управление цепями поставок, оптимизация операций

Для цитирования: Кренгауз И.Н. Цифровая трансформация логистики: тренды, вызовы и перспективы. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(5):122–132.

Digital Transformation of Logistics: Trends, Challenges and Prospects

Irina N. Krengauz

Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan

Abstract

The article studies an acute problem of digital transformation of logistics processes, which determines the ability of the companies to maintain competitiveness in a globalised world. It analyses the impact of emerging technologies, such as artificial intelligence, blockchain and the Internet of Things, on the organisation and management of the present-day logistics systems. The study identifies the key trends and challenges faced by the companies in the frame of implementing digital innovations. Particular attention is paid to the analysis of successful cases from different countries demonstrating significant improvement of operational efficiency and cost reduction. The findings presented in the article highlight practical significance of digital transformation for further development of logistics systems and include recommendations on optimisation of these systems. The aim of the article is to investigate the key aspects of digital transformation of logistics, identify key technological trends and challenges, and assess their impact on the efficiency and competitiveness of logistics systems on a global scale.

Keywords: digital transformation, logistics, artificial intelligence, blockchain, Internet of Things, supply chain management, optimisation of operations

For Citation: Krengauz IN. Digital Transformation of Logistics: Trends, Challenges and Prospects. *Young Researcher of Don*. 2025;10(5):122–132.

Введение. Цифровая трансформация становится важнейшим фактором в современной экономике, особенно в области логистики, где внедрение инноваций имеет критическое значение для поддержания конкурентоспособности на глобальном рынке. Усиление глобализации и рост требований к скорости, точности и стоимости доставки заставляют компании интегрировать передовые технологии в свои логистические операции. Исследования показывают, что высокочиризованные логистические цепочки обеспечивают значительные бизнес-выгоды. Так, по данным McKinsey, цифровизация цепочки поставок в среднем может повысить годовой рост EBIT на 3,2 % — это больше, чем в любом другом бизнес-направлении [1]. Это подтверждает наличие прямой связи между внедрением цифровых технологий и ростом эффективности и прибыли. Замечает также, что цифровая трансформация логистики предоставляет компаниям гибкость и устойчивость, позволяя им быстрее реагировать на изменения спроса и колебания на рынке, что особенно актуально в условиях постпандемического, требующего высокой адаптивности, бизнеса [2].

В последние годы появилось большое количество научных работ, посвящённых цифровой логистике, искусственно интеллекту (ИИ), блокчейну, Интернету вещей (IoT) и автоматизированным системам. M. Christopher в своей классической работе «Logistics & Supply Chain Management» [3] подчеркивает, как ИИ меняет управление цепями поставок, делая процессы более автоматизированными и эффективными. В частности, внедрение алгоритмов машинного обучения способствует более точному прогнозированию спроса и оптимизации запасов, что повышает результативность логистических операций. Исследование De Vass, T., Shee, H., и Miah, S. J. [4] сосредоточено на влиянии IoT на интеграцию и производительность цепочек поставок. Их работа показывает, что способность IoT обеспечивать сбор данных в реальном времени и повышенную видимость активов является важным преимуществом, значительно улучшающим координацию и операционную деятельность.

Также актуальной темой стало применение блокчейн-технологий для обеспечения безопасности и прозрачности в логистике. A. Morkunas и его соавторы в работе «How Blockchain Technologies Impact Your Business Model» [5] акцентируют внимание на роли блокчейна в создании надёжных и прозрачных цепочек поставок. Блокчейн позволяет фиксировать каждую транзакцию в распределённом реестре, устранив необходимость в центральном посреднике и увеличивая доверие между участниками.

Наконец, H. Lee и C. Lee в исследовании «Robotics in Logistics: A Transformational Approach» [6] рассматривают, как роботизация изменяет логистику. Они отмечают, что использование роботов в сортировке и упаковке товаров значительно повышает скорость и точность операций, что способствует увеличению производительности и снижению издержек.

Настоящее исследование направлено на анализ текущего состояния цифровой трансформации логистики, включая ключевые тренды, вызовы и перспективы её развития. Цель работы заключается не только в описании современных изменений, но и в выявлении проблемных аспектов и представлении направлений дальнейшего развития отрасли. Объектом исследования является цифровая трансформация в логистических системах, тогда как предметом — её влияние на эффективность, устойчивость и конкурентоспособность логистических операций.

В соответствии с целью были поставлены следующие задачи исследования: определить сущность цифровой трансформации и области её применения в логистике; проанализировать основные тенденции и инновации, формирующие «цифровую логистику»; рассмотреть ключевые вызовы и барьеры при внедрении цифровых технологий; исследовать перспективные направления развития логистики под влиянием цифровизации и проанализировать успешные кейсы цифровой трансформации логистики в разных странах (США, Китай, Германия) для выявления лучших практик.

Основная часть. Рассмотрим некоторые статистические данные о цифровизации логистики (таблица 1).

Таблица 1

Ключевые показатели, отражающие цифровую трансформацию логистики [7, 8]

Показатель / Технология	Значение
Уровень цифровизации цепей поставок	43% у средних компаний(оценка McKinsey)
Возможный рост EBIT при дигитализации	+3,2% к EBIT, +2,3% к выручке (агрессивная цифровизация)
Доля логистических предприятий, внедряющих цифровые стратегии	70% (к 2023 г.)
Рынок ИИ в логистике	1,7 млрд. долл. (2018) → 12 млрд. долл. (2027), CAGR 24%
Рынок доставки дронами	0,5 млрд. долл. (2021) → 31,2 млрд. долл. (2028), CAGR — 54%

Приведенные данные демонстрируют высокий темп роста технологий, таких как искусственный интеллект (ИИ) и дроны, а также значительную отдачу от их внедрения в цепочки поставок. Например, большинство логистических компаний уже запустили программы цифровизации, а инвестиции в ИИ-решения стремительно возрастают. Цифровая трансформация в логистике представляет собой комплексное применение современных информационных технологий, направленных на радикальное улучшение всех аспектов логистических операций. Она включает автоматизацию процессов, использование данных в реальном времени для принятия решений, интеграцию физических и цифровых потоков, а также внедрение инновационных бизнес-моделей. В логистическом контексте цифровая трансформация затрагивает несколько ключевых областей применения: искусственный интеллект и машинное обучение, Интернет вещей (IoT), блокчейн-технологии, автоматизированные системы и роботизация.

Искусственный интеллект позволяет анализировать большие массивы данных и извлекать инсайты, которые человеческому анализу недоступны в разумные сроки. В логистике ИИ используется для прогнозирования спроса, оптимизации запасов, планирования маршрутов транспортировки и динамического ценообразования. Например, компания DHL, будучи одним из мировых лидеров в данной отрасли, активно использует системы на базе ИИ для прогнозирования объемов перевозок и оптимизации складских операций [2]. Алгоритмы машинного обучения способны предсказывать пиковые нагрузки и заранее перераспределять ресурсы, что, в свою очередь, повышает устойчивость цепочек поставок к колебаниям спроса. Кроме того, ИИ интегрируется в сервисы клиентской поддержки (например, чат-боты и голосовые помощники), что позволяет автоматизировать общение с клиентами и ускоряет обработку запросов.

Технологии IoT подразумевают оснащение грузов, транспортных средств, складского оборудования и другой инфраструктуры датчиками и устройствами, подключенными к интернету. Эти датчики постоянно собирают и передают информацию (о местоположении, температуре, влажности, состоянии оборудования и т.д.) в единую систему мониторинга. IoT обеспечивает прозрачность логистической цепи и оперативный контроль над активами в режиме реального времени. Классическим примером является система Remote Container Management (RCM) компании Maersk: более 300 тысяч рефрижераторных контейнеров оснащены IoT-сенсорами, которые отслеживают температуру и местоположение груза, передавая эти данные в облако. Благодаря RCM, Maersk может мгновенно обнаруживать отклонения (например, повышение температуры в контейнере с скоропортящимися продуктами) и принимать меры до того, как товар испортится [9]. Внедрение IoT таким образом снижает потери от порчи грузов и повышает оперативность: клиенты получают практически онлайн-информацию о движении своих отправлений. Другим примером является компания FedEx, которая внедрила датчики SenseAware ID для отслеживания посылок – легковесные Bluetooth-метки крепятся на упаковке и позволяют получать обновления о местонахождении с точностью до метра и сотни сообщений о статусе вместо традиционных нескольких сканирований [10]. Подобные IoT-решения повышают видимость цепочки поставок. Интеграция IoT приводит к лучшей координации между звеньями цепи и росту общей продуктивности системы.

Блокчейн представляет собой распределённый реестр транзакций, защищённых криптографически, который функционирует без единого центра. В логистике блокчейн находит применение для обеспечения прозрачности и безопасности цепочек поставок. Каждое событие – будь то передача товара, изменение состояния груза или финансовая транзакция – может регистрироваться в блокчейне, формируя неизменяемую историю, доступную всем участникам с соответствующими правами. Это решает проблему доверия между независимыми участниками логистического процесса. Например, компания Walmart в сотрудничестве с IBM применила блокчейн для отслеживания происхождения продуктов питания в своей продовольственной цепи поставок, что позволило сократить время, необходимое для отслеживания происхождения продуктов, с недели до 2,2 секунды [11]. Такой скачок в скорости доступа к информации позволил мгновенно изымать из оборота небезопасные продукты, повышая продовольственную безопасность. В более широком контексте исследователи отмечают, что блокчейн обеспечивает надежную платформу для документирования и верификации логистических операций, снижая вероятность мошенничества и ошибок. Примером служит международная платформа TradeLens, разработанная Maersk и IBM, где с помощью блокчейна организован обмен документами между перевозчиками, портами, таможней и другими участниками перевозок. Несмотря на то что проект TradeLens в итоге был закрыт в 2023 г. из-за недостаточной отраслевой кооперации, сам подход продемонстрировал потенциал блокчейна в упрощении и ускорении международных грузопотоков, устранив бумажные задержки [12].

Автоматизация систем и роботизация. Автоматизация складов и применение робототехники преобразуют внутреннюю логистику компаний. Автоматизированные склады, системы сортировки, управляемые алгоритмами, и роботизированные погрузчики позволяют выполнять операции быстрее и с меньшим числом ошибок по сравнению с ручным трудом. Примером является внедрение компанией Amazon тысяч роботов на своих распределительных центрах по всему миру. После приобретения стартапа Kiva Systems в 2012 году Amazon оснастил

свои fulfillment-центры небольшими оранжевыми роботами Kiva (ныне Amazon Robotics), которые перевозят стеллажи с товарами к стационарным сборщикам. Это решение значительно сократило время комплектации заказов и практически устранило необходимость перемещения сотрудниками по складу в поисках товаров [13]. В результате производительность увеличилась, а операционные расходы снизились. Роботизация позволяет существенно повысить скорость и точность выполнения операций (например, сортировки и упаковки), а экономия достигается за счет сокращения ручного труда и простоя оборудования. Современные автоматизированные склады часто используют комбинацию конвейерных систем, автоматических штабелеров, сортировочных машин и автономных мобильных роботов (AMR), объединённых единой системой управления складом (WMS). Применение таких решений уже стало необходимостью: по оценкам, около 70% логистических компаний активно инвестируют в цифровые инновации для складов и транспорта, стремясь повысить пропускную способность и снизить издержки. Однако внедрение автоматизации требует продуманных изменений в бизнес-процессах и обучения персонала [8].

В общей сложности, приведённые технологии показывают, как цифровая трансформация может кардинально улучшить эффективность логистических операций, снизить затраты и повысить качество обслуживания клиентов. При этом внедрение этих инноваций требует не только финансовых инвестиций, но и глубокого понимания технологических процессов, а также готовности к организационным изменениям внутри компаний. Как отмечают эксперты, трансформация затрагивает корпоративную культуру: без адаптации сотрудников и перестройки рабочих процессов даже самые передовые решения не принесут ожидаемого эффекта.

Современная логистика переживает этап бурного внедрения инноваций. Рассмотрим наиболее значимые тренды цифровой трансформации, меняющие облик отрасли. Искусственный интеллект и аналитика данных. ИИ и методы Big Data продолжают занимать центральное место среди трендов в логистике. Алгоритмы машинного обучения становятся всё более совершенными в решении профильных задач – от прогнозирования спроса до управления автопарком. Последние инновации включают применение глубокого обучения для прогнозов спроса с учётом множества факторов, таких как сезонность, рыночные тренды и поведение клиентов, а также использование AI-моделей для динамической оптимизации маршрутов в реальном времени. Например, компания UPS внедрила систему маршрутизации ORION (On-Road Integrated Optimization and Navigation), которая с помощью ИИ ежедневно пересчитывает миллионы вариантов маршрутов для курьеров. Это позволило UPS экономить до 10 млн галлонов топлива и около 100 млн миль пробега ежегодно, что эквивалентно более 300 млн долларов экономии в год [14]. Таким образом, AI-технологии непосредственно влияют на снижение затрат и повышение производительности. Ещё одним трендом в сфере аналитики является создание цифровых двойников (digital twins) логистических систем – виртуальных моделей склада или транспортной сети, которые позволяют с помощью ИИ проводить эксперименты и оптимизировать процессы без риска для реальных операций. В целом, в 2025 году эксперты ожидают дальнейший рост инвестиций в ИИ для логистики: рынок AI-решений для цепей поставок растёт примерно на 24% в год [1]. Компании, игнорирующие этот тренд, рискуют отстать, поскольку технологические лидеры уже получают конкурентные преимущества, в то время как у отстающих остаётся всё меньше пространства для манёвра.

IoT-технологии становятся все более распространёнными и доступными, что способствует их внедрению во все аспекты логистики. Основной тренд последних лет — это тотальная отслеживаемость в реальном времени. Датчики, подключенные к интернету, устанавливаются не только на транспорт (грузовики, контейнеры, вагоны), но и на сами товары и упаковку. Благодаря сетям сотовой связи и спутниковым каналам, логистики получают информацию о местонахождении и состоянии груза в любую секунду. По прогнозам, число IoT-устройств в мире удвоится с 15 млрд в 2023 году до 32 млрд к 2030 году [15], и значительная их часть будет использоваться в «умных» цепочках поставок. Новые кейсы IoT включают отслеживание условий перевозки (температура, влажность, ударные нагрузки) для обеспечения сохранности хрупких и ценных товаров. Например, сенсоры контроля вибрации и наклона применяются при перевозке высокоточной электроники, а GPS-трекеры с акселерометрами используются для мониторинга безопасности особо важных грузов, что позволяет защитить их от краж и несанкционированных вскрытий. Одновременно развивается V2X-коммуникация (Vehicle-to-Everything) — обмен данными между транспортными средствами и инфраструктурой, что способствует повышению координации движения грузового транспорта и снижению рисков на дорогах. Таким образом, тенденция такова, что «всё, что может быть измерено, будет измерено и подключено». Это приводит к взрывному росту данных (Big Data), которые требуют дальнейшей обработки, и порождает новые задачи в области кибербезопасности, поскольку множество точек доступа создает множество уязвимостей.

Логистический сектор активно внедряет роботов не только на складах, но и в транспорте. На складах продолжается развитие AGV (автоматизированные транспортные средства) и AMR (автономные мобильные роботы), которые занимаются внутристорожевым перемещением товаров. Новейшие склады класса «dark warehouse» могут функционировать практически без освещения и персонала, так как процессы полностью автоматизированы. В Китае в 2018 году ритейлер JD.com запустил первый в мире полностью автоматизированный склад: при обработке до 200 тысяч заказов в день там постоянно работают лишь 4 сотрудника, в то время как остальную работу выполняют роботы [16].

В транспортировке ключевым трендом являются беспилотные транспортные средства. Речь идет как о беспилотных грузовиках на дальних рейсах, так и о дронах и автономных роботизированных тележках для последней мили. Крупные автопроизводители (Daimler, Volvo, Tesla) и стартапы (TuSimple, Embark) испытывают грузовые автомобили с автопилотом, которые в перспективе могут решить проблему нехватки водителей и снизить аварийность. Беспилотные дроны уже начинают использоваться для экспресс-доставки небольших посылок: например, проект Amazon Prime Air и аналогичные инициативы в Китае и Израиле. По прогнозам, рынок логистических дронов вырастет с 1,5 млрд долларов в 2021 году до 31 млрд долларов к 2028 году, что свидетельствует о их потенциально значимой роли в будущем [1]. Роботизация в логистике не ограничивается физическими роботами, также развивается программная роботизация (RPA — Robotic Process Automation), автоматизирующая рутинные административные задачи, такие как оформление документов, обработка заказов и бухгалтерия. Этот тренд повышает скорость транзакционных процессов и уменьшает влияние человеческого фактора на ошибки.

Что касается умных контрактов и блокчейн-решений, то они также активно развиваются. В дополнение к частным корпоративным блокчейн-системам формируется тренд на отраслевые блокчейн-платформы. Например, консорциумы в сфере грузоперевозок и логистики разрабатывают стандарты обмена данными и умные контракты для автоматизации сделок. Умный контракт — это программа, размещенная в блокчейне, которая автоматически исполняет условия договора при наступлении определенных событий. В логистике такие контракты могут автоматизировать оплату фрахта по факту доставки, управление страховками грузов и начисление штрафов за просрочку. Тренд таков, что такие решения начинают внедряться в международной торговле и перевозках, хотя пока и в пилотном режиме. Примером могут служить платформа CargoX, предлагающая блокчейн-боллоты (Bill of Lading) для морских перевозок, а также проекты на базе Ethereum, которые обеспечивают отслеживание происхождения товаров (food traceability). Gartner прогнозирует, что к середине 2020-х не менее 20 % крупных глобальных компаний внедрят блокчейн-решения в логистику для повышения прозрачности цепочек поставок. Несмотря на сложности стандартизации и юридические вопросы, интерес к блокчейну как к «машине доверия» остается высоким.

В последние годы цифровая трансформация тесно переплетается с задачами устойчивого развития. Появился явный тренд на экологизацию логистики с использованием цифровых технологий. Алгоритмы оптимизации маршрутов стремятся не только минимизировать затраты, но и уменьшить углеродный след — сокращение пробега и экономия топлива непосредственно снижают выбросы CO₂. Автоматизация позволяет более эффективно использовать складские площади и энергетические ресурсы благодаря «умным» системам освещения и климат-контроля, работающим по потребности. IoT-сенсоры помогают отслеживать расход топлива и эмиссию транспорта в режиме реального времени, предоставляя данные для экологической отчетности. Внедрение электрических транспортных средств и гибридов в доставке — еще один аспект этого тренда: логистические операторы переходят на электрофургоны и грузовики для городских доставок в соответствии с регуляторными требованиями и корпоративными программами устойчивости. Кроме того, цифровые платформы облегчают модели совместного использования ресурсов (shared logistics) — например, грузовые биржи, агрегаторы курьерских услуг и тому подобное, что способствует повышению коэффициента заполнения транспорта и, следовательно, снижению лишних рейсов. В Германии, стране, лидирующей в области «зелёной» логистики, DHL активно внедряет электромобили для доставки посылок по городам и экспериментирует с велокурьерами и микросторожевым складом в центре города, чтобы сократить пробег на последней милю. Цифровые технологии помогают отслеживать и оптимизировать эти процессы, делая логистику не только эффективной, но и экологически чистой. В перспективе, по мнению экспертов, именно синергия цифровизации и устойчивости (sustainability) определит развитие отрасли: Logistics 5.0 будет одновременно высокотехнологичной и экологически ответственной.

В целом, перечисленные тренды отражают смещение фокуса отрасли с отдельных улучшений к комплексной цифровой экосистеме логистики. Технологии сейчас взаимодействуют друг с другом — искусственный интеллект (ИИ) обрабатывает данные Интернета вещей (IoT), блокчейн дополняет IoT, обеспечивая высокий уровень доверия, роботизация опирается на алгоритмы ИИ и так далее, создавая эффект синергии. В результате компании получают ранее недостижимые уровни прозрачности, скорости и адаптивности цепочек поставок. По оценке DHL Trend Research, ведущими движущими силами логистики ближайшего десятилетия станут именно ИИ и устойчивое развитие. Однако для реализации потенциала этих трендов бизнесу необходимо преодолеть множество серьезных вызовов.

Несмотря на очевидные преимущества, процесс цифровой трансформации логистики сопряжён с рядом сложностей. Рассмотрим ключевые проблемы, с которыми сталкиваются компании на пути внедрения новых технологий. Внедрение новых цифровых систем часто требует объединения разнородных компонентов: устоявшихся (legacy) систем управления складом и перевозками с современными облачными платформами, датчиками, AI-модулями и так далее. Обеспечение совместимости этих элементов является непростой инженерной задачей. В крупных многослойных организациях изменения должны осуществляться одновременно на множестве уровней, что увеличивает риски сбоев. Необходимо гарантировать бесперебойную работу цепочки поставок даже в период миграции на новые системы, иначе временные сбои могут привести к ощутимым финансовым потерям. Классическим примером здесь служит сложность внедрения ERP-системы в Boeing в 2000-х: переход на новую систему управления ресурсами вызвал сбои в производстве и задержки с поставками самолётов, что обошлось компании в сотни миллионов долларов дополнительных расходов. Этот случай иллюстрирует, что технологические обновления в логистике требуют тщательного планирования, тестирования и поэтапного развертывания. Также проблемы могут возникать при масштабировании решений: система, эффективно работавшая в пилотном проекте, может столкнуться с узкими местами при развёртывании на глобальную сеть, если не были учтены нагрузка или специфические условия отдельных узлов. Требования к надежности и отказоустойчивости цифровой инфраструктуры чрезвычайно высоки, так как любой простой ИТ-системы (например, WMS или TMS) мгновенно парализует физические потоки товаров.

С ростом цифровизации логистики резко увеличивается объём собираемых и передаваемых данных: информация о клиентах, грузах, маршрутах, складах и так далее становится ценным активом, привлекающим внимание киберпреступников. Логистические компании теперь выступают и как «хранители данных», и любое нарушение конфиденциальности или утечка может значительно ущемить их репутацию и финансовые показатели. Особую озабоченность вызывают кибератаки: такие инциденты, как вирусные атаки, вымогательства, взлом IoT-устройств. Яркий пример — кибератака вируса NotPetya на компанию Maersk в июне 2017 года, которая вынудила остановить операционные системы терминалов и привела к ущербу в размере 250–300 миллионов долларов [17]. Хотя атака пришла «извне» (через заражённое украинское ПО) и не была направлена непосредственно на логистику, она подчеркнула уязвимость глобальных цепей поставок к распространению вредоносного кода. Maersk удалось восстановить свои системы за 10 дней, но масштаб ущерба оказался колоссальным: практически вся ИТ-инфраструктура пострадала, бизнес-процессы были дезорганизованы. Этот случай побудил многие компании пересмотреть свои стратегии кибербезопасности, уделив большее внимание резервным системам, сегментации сетей и обучению персонала методам защиты. Кроме целевых атак, угрозой также являются утечки данных из-за внутренних ошибок или недобросовестных сотрудников. Конфиденциальная информация о клиентах, ценах и маршрутах доставки требует надежной защиты и соблюдения нормативных требований (например, GDPR в Европе ограничивает обработку персональных данных клиентов). Также IoT-устройства могут представлять собой лазейки: взломав уязвимый датчик или трекер, злоумышленник может получить доступ к корпоративной сети. Таким образом, безопасность — один из ключевых вызовов цифровой логистики. Компаниям необходимо инвестировать в киберзащиту наравне с внедрением самих технологий, включая шифрование данных, системы обнаружения вторжений и регулярные аудиты уязвимостей. Без этого преимущества цифровизации могут быть нивелированы потерями от инцидентов.

Технологическая трансформация неизбежно затрагивает людей, работающих в отрасли. Внедрение новых систем требует от персонала овладения новыми навыками: умения работать с цифровыми инструментами, анализа данных, основ программирования или, по крайней мере, понимания принципов функционирования автоматизированных систем. Для многих работников, особенно имеющих большой стаж, это представляет значительные трудности. Сопротивление изменениям является естественной реакцией, когда новшества воспринимаются как угроза (например, страх, что роботы или алгоритмы вытеснят людей с рабочих мест). Если корпоративная культура не поддерживает дух инноваций, персонал может активно или пассивно препятствовать процессу внедрения — от отказа пользоваться новыми системами до саботажа. Для успешного прохождения цифровой трансформации необходимы комплексные программы обучения и управления изменениями. Компании-лидеры в этой области инвестируют в переобучение (рескиллинг) и повышение квалификации (апскиллинг) своих сотрудников. Например, DHL запустила обширные обучающие программы для персонала по использованию новых WMS-систем и средств автоматизации сортировки посылок. Сотрудники не только обучаются работе с конкретным программным обеспечением или оборудованием, но и получают понимание преимуществ этих технологий для своей работы (уменьшение объёма тяжёлого ручного труда, повышение безопасности, новые карьерные возможности в высокотехнологичной среде). Важен и ментальный сдвиг — формирование культуры инноваций, когда сотрудники на всех уровнях воспринимают изменения позитивно. Как уже упоминалось, компания Maersk акцентировала внимание на развитии инновационной культуры во время своей цифровой трансформации — проводила

тренинги, поощряла инициативы, вовлекала команды в процессы изменений. Дополнительным аспектом является необходимость найма новых специалистов — data scientists, аналитиков, ИТ-архитекторов — для разработки и сопровождения цифровых платформ. Конкуренция за такие кадры высока, и логистическим компаниям приходится соперничать с IT-фирмами за привлечение талантливых инженеров, предлагая привлекательные условия и возможности для карьерного роста.

Цифровая трансформация часто опережает развитие законодательства. В логистике это проявляется в неурегулированности многих вопросов, связанных с использованием данных и новых технологий. Например, нормативная база по коммерческому использованию беспилотников для доставки только начинает формироваться — в некоторых странах (США, ЕС) проводятся экспериментальные программы с ограничениями на вес груза, высоту и районы полёта, в то время как в других законодательство пока не сняло прямых запретов. Amazon, при запуске своих дронов, столкнулась с необходимостью получения специальных разрешений от авиационных властей. Аналогично, эксплуатация беспилотных грузовиков сталкивается с отсутствием правил дорожного движения для автономных систем и распределения ответственности в случае ДТП. Блокчейн-решения ставят вопросы юрисдикции (чи законы применяются к транзакции в распределенной сети?) и признания смарт-контрактов юридически обязательными. Конфиденциальность данных — это отдельный правовой вызов: трансграничная передача данных о грузах и клиентах может подпадать под разные юрисдикции и требовать согласований (например, передача персональных данных из ЕС в страны с недостаточной защитой ограничена GDPR). Кроме того, возможны антимонопольные риски: создание консорциумов для обмена данными между перевозчиками должно происходить с соблюдением принципов конкуренции. Регуляторы пока реагируют на новые технологии с запаздыванием, что создаёт неопределенность для бизнеса. Компаниям необходимо самим разрабатывать best practices, учитывая возможные будущие нормы. Партнёрство отрасли с регуляторами становится неотъемлемой частью процесса, так как диалог позволяет быстрее адаптировать правила под инновации без ущерба для безопасности и справедливой конкуренции.

Помимо упомянутых, существуют и другие вызовы, такие как необходимость значительных первоначальных инвестиций (не каждая компания готова вкладывать миллионы в цифровизацию с окупаемостью через несколько лет), вопросы стандартизации (разные системы не могут «разговаривать» на одном языке данных), киберустойчивость от потока новых технологий (важно выбрать действительно нужные, а не гнаться за всем сразу) и так далее. Каждый из этих вызовов требует комплексного подхода, сочетающего технические решения, управленические стратегии и работу с людьми. Например, чтобы справиться с киберрискаами, нужна не только хорошая ИТ-защита, но и страхование киберрисков, разработка планов действий при инцидентах, обучение персонала принципам киберигиены. Для преодоления сопротивления персонала крайне важна поддержка руководства и наличие «агентов изменений» внутри компаний. В целом, успех цифровой трансформации определяется способностью организации сбалансировать технический прогресс с управлением изменениями, обеспечивая устойчивость и безопасность новых цифровых процессов.

Заглядывая в будущее, можно выделить несколько ключевых направлений развития логистической отрасли под влиянием цифровизации. Эти направления отражают ожидания экспертов относительно того, как технологии будут продолжать трансформировать цепочки поставок в среднесрочной и долгосрочной перспективе. Ожидается, что алгоритмы ИИ станут ещё более умными и автономными в принятии решений. Перспектива заключается в переходе от аналитического ИИ (который помогает человеку принимать решения на основе данных) к прескриптивному ИИ, который самостоятельно определяет оптимальные действия и непосредственно управляет процессами. В логистике это означает появление самонастраивающихся цепочек поставок: системы, которые автоматически перераспределяют запасы между складами, перенастраивают маршруты доставки и все прочее без участия человека, исходя из заданных КPI. Машинное обучение будет глубже интегрировано в стратегическое планирование — например, долгосрочное прогнозирование спроса с учётом макроэкономических индикаторов, погодных условий и социальных трендов. По мере накопления исторических данных ИИ сможет не только реагировать на текущие потребности рынка, но и проактивно адаптировать логистические стратегии к будущим изменениям практически в реальном времени. Перспективным направлением является также генеративный ИИ (разработанный на основе моделей вроде GPT), который может автоматически генерировать решения для оптимизации цепочки поставок или проектировать новые логистические схемы на основе заданных критериев. Таким образом, роль человека сместится к контролю и совершенствованию AI-систем, в то время как рутинные и расчёты будут полностью автоматизированы.

Уже сейчас ведётся работа над тем, чтобы достичь полной видимости по всей цепочке поставок — «от сырья на ферме до полки магазина». В будущем можно ожидать практически прозрачных логистических сетей: каждая единица товара будет цифровым образом представлена в системах, и в любой момент будет известен её статус и местоположение. Технологии IoT и сопутствующие новшества будут продолжать развиваться — вероятно, появятся ещё более дешёвые и миниатюрные датчики, которые можно прикрепить к любому грузу. С развитием

сетей 5G (а затем и 6G) возрастёт пропускная способность и снизится задержка передачи данных, что сделает мониторинг в реальном времени стандартной практикой. Блокчейн-платформы могут стать стандартом для обмена такой информацией между компаниями, обеспечивая доверие и безопасность. В перспективе клиенты получат возможность видеть путь своего заказа в деталях (например, через специальные приложения можно будет отслеживать не только местонахождение посылки, но и её состояние, а также кто её везёт и когда, ориентируясь на текущую ситуацию на дорогах и так далее). Для бизнеса такая прозрачность позволит моментально устранивать узкие места: если на заводе А произошёл сбой, система немедленно перестроит поставки с завода Б, и все заинтересованные стороны (поставщики, перевозчики, покупатели) будут об этом уведомлены. Полная интеграция также предполагает бесшовный обмен данными между различными ИТ-системами — ERP, WMS, TMS, CRM и другими, включая системы партнёров. Стандартизация протоколов обмена данными и открытые API представляют собой вероятный путь к достижению этой цели.

Пандемия COVID-19 ясно продемонстрировала уязвимость глобальных логистических сетей к непредвиденным потрясениям. В будущем цифровизация будет нацелена на создание более устойчивых и гибких цепочек поставок. Это проявится в активном использовании технологий для моделирования рисков: большие данные и ИИ позволят прогнозировать влияние различных сценариев (например, закрытие порта, рост цен на топливо, стихийное бедствие) и разрабатывать превентивные меры. Цифровые платформы обеспечат быстрое перепланирование маршрутов и перенаправление потоков при сбоях. Кроме того, можно ожидать увеличения количества локальных и региональных логистических хабов, управление которыми будет централизовано через цифровые системы — это уменьшит зависимость от одного крупного узла. Технологии 3D-печати могут стать частью логистики, позволяя производить запасные части и товары ближе к потребителям, сокращая необходимость в перевозках. Всё это поддерживается ИТ-инфраструктурой: облачные решения предлагают возможность масштабировать мощности по мере необходимости, а распределённые системы позволяют продолжать функционирование даже в случае, если один из центров выходит из строя. В итоге логистические сети будущего станут более самовосстанавливающимися: при проблемах на одном участке система автоматически балансируется за счёт остальных. Устойчивость также включает в себя экологическую составляющую: компании будут продолжать внедрять «зелёные» технологии, делая свои цепочки поставок надёжными и экологичными, что является важным шагом для долгосрочной устойчивости в условиях ужесточающегося регулирования экологической политики.

Цифровизация открывает путь к возникновению новых моделей ведения логистического бизнеса. Одно из направлений — логистические платформы, аналогичные Uber или Airbnb, но ориентированные на грузоперевозки. Уже сейчас появляются цифровые freight-биржи, где грузоотправители и перевозчики напрямую взаимодействуют друг с другом через онлайн-платформы. В будущем такая платформизация может стать основой всей отрасли: роли посредников-транспортных компаний будут трансформированы, и управление грузопотоками перейдёт к нейтральным цифровым экосистемам, объединяющим всех участников процесса. Блокчейн может обеспечивать доверие и автоматизацию в таких экосистемах (через умные контракты, как было упомянуто ранее). Ожидается также развитие моделей XaaS (логистика как сервис) — компании будут предоставлять свои избыточные логистические ресурсы другим на временной основе через цифровые платформы (например, свободные места на складах или полупустые грузовики). Ещё одно направление — гиперлокальная логистика: с ростом e-commerce и ожиданиями мгновенной доставки возникнет сеть микроскладов и краудсорсинговой доставки, управляемой через цифровые приложения (подобно курьерским сервисам доставки еды). Всё это будет возможно благодаря зрелости цифровых технологий, обеспечивающих координацию множества участников в реальном времени. С точки зрения бизнес-моделей можно предположить более тесную интеграцию логистических услуг с финансовыми — например, автоматическое финансирование поставок (supply chain finance) на основе данных в реальном времени о движении товаров, что обеспечит финансовую прозрачность цепочек поставок. Инновации в цифровой логистике потребуют и новых подходов к регулированию — возможно, появятся сертификаты для цифровых платформ, правила для алгоритмических решений и так далее. Но при грамотном развитии это приведёт к более эффективному распределению мировых логистических ресурсов.

Конечная точка эволюции — это почти полностью автономная логистическая система, где человеческое участие будет минимальным. Автономные склады (так называемые «lights-out warehouses»), автономный транспорт, автоматизированное планирование и управление способны создать непрерывно функционирующую «умную» цепочку поставок. Конечно, полная автономность — это не ближайшая перспектива, скорее, это видение на десятилетия вперёд, однако текущие инновации ведут к этому. Уже сейчас можно наблюдать примеры: в Китае на некоторых складах JD.com человек лишь наблюдает за работой роботов, а в США компании, такие как Nuro, тестируют полностью беспилотную доставку грузов на короткие расстояния. В перспективе взаимодействие ИИ, IoT и роботизации позволит логистической системе самостоятельно фиксировать изменения внешних условий (спрос, ситуация на дорогах, погода), вычислять решения и исполнять их с использованием парка автоматических

средств. Этот уровень автоматизации повысит масштабируемость логистики — обслуживать увеличившиеся объёмы грузов можно будет с минимальным набором нового персонала, что особенно важно в условиях роста мировой торговли. Однако путь к полной автономности сопряжён с решением уже упомянутых вызовов, прежде всего вопросов безопасности. Поэтому более реальной перспективой на ближайшее время является концепция «человек в петле» (*human-in-the-loop*): критические решения будут по-прежнему подтверждаться человеком, в то время как 90% рутинных задач будут выполняться машинами. Постепенное увеличение доли автономности, вероятно, будет происходить по мере совершенствования технологий и накопления доверия к ним со стороны общества и бизнеса.

Перспективы развития цифровой логистики указывают на дальнейшую интеграцию и синергию различных технологий. Будущая логистическая система будет характеризоваться высочайшей эффективностью, гибкостью и устойчивостью к внешним факторам. Однако достижение этого будущего потребует продолжения исследований и экспериментальных внедрений, а также тесного сотрудничества между бизнесом, наукой и государством для решения возникающих проблем.

Заключение. Проведённое исследование подтвердило, что цифровая трансформация логистики является сложным, но неизбежным и крайне плодотворным процессом. Интеграция передовых технологий (ИИ, IoT, блокчейн, роботизация) кардинально меняет методы управления логистическими операциями, выводя их на новый уровень эффективности. Внедрение ИИ и автоматизации улучшает как точность, так и скорость складских и транспортных процессов, снижая операционные расходы и количество ошибок. Пример UPS с системой ORION ярко демонстрирует экономическую эффективность оптимизации маршрутов с помощью AI. Прозрачность и безопасность логистических цепочек значительно возрастают благодаря цифровым решениям — блокчейн гарантирует достоверность транзакций и происхождения товаров, что сводит к минимуму возможности мошенничества. IoT одновременно предоставляет полную видимость за перемещением и состоянием грузов в реальном времени. Гибкость и устойчивость цепочек поставок улучшаются — цифровые инструменты позволяют быстро перенастраивать цепочки при изменениях в спросе или сбоях, а данные и прогнозная аналитика помогают готовиться к будущим вызовам. Все эти факторы ведут к повышению удовлетворённости клиентов, которые получают услуги быстрее, надёжнее и с лучшим отслеживанием.

На основе проведённого анализа можно предложить ряд рекомендаций для компаний, стремящихся углубить свою цифровую трансформацию в логистике. Прежде всего, необходимо инвестировать в обучение и развитие персонала. Успех трансформации во многом зависит от человеческого фактора. Логистическим компаниям следует организовать постоянные обучающие программы для сотрудников — от рабочих на складах до менеджеров — по освоению новых технологий и методов работы. Повышение цифровой грамотности персонала и развитие компетенций в области данных, ИТ, аналитики должны стать частью корпоративной культуры. Целесообразно внедрить принцип *lifelong learning* и мотивировать сотрудников на получение новых навыков (например, анализа данных, базового программирования). Это позволит сгладить сопротивление изменениям и сформировать команду, готовую поддерживать инновации.

Крайне важна планомерная модернизация ИТ-инфраструктуры. Необходимо закладывать основу для технологий будущего уже сегодня. Практически любая цифровая инициатива опирается на качественную ИТ-инфраструктуру: высокоскоростные сети передачи данных, надёжные дата-центры или облачные сервисы, интеграционные платформы (*middleware*) между системами. Логистам стоит провести аудит своих текущих ИТ-систем и разработать дорожную карту их обновления с учётом требований масштабируемости и безопасности. Инвестиции в современные программные решения (WMS, TMS с поддержкой AI-модулей, IoT-платформы, блокчейн-платформы для обмена документами) окупятся повышенной эффективностью. При этом важно обеспечить совместимость новых решений с существующими — возможно, через этапы параллельного использования и постепенного вывода старых систем.

Начинать желательно с пилотных проектов, с последующим масштабированием. Цифровая трансформация — это не разовый проект, а непрерывный процесс. Рекомендуется внедрять технологии поэтапно: выбирать конкретный участок (например, автоматизация отдельного склада или внедрение AI-маршрутизации в одном регионе) и проводить пилотные проекты. На этапе пилота важно замерить KPI (скорость обработки, затраты, процент ошибок) и разработать эффект. Учитывая результаты, можно корректировать подход и затем масштабировать решение на всю компанию. Такой подход минимизирует риски и позволяет получать ноу-хау шаг за шагом.

Соответственно, не обойтись без развития партнёрства и сотрудничества. Не все аспекты цифровизации можно эффективно реализовать в одиночку. Логистическим операторам имеет смысл сотрудничать с технологическими компаниями, стартапами, вузами и даже конкурентами (в рамках не конкурирующих областей) для совместной разработки и стандартизации решений. Например, партнёрство с IT-фирмой может ускорить внедрение блокчейн-платформы или системы *big data*. Участие в отраслевых ассоциациях по цифровой логистике позволит

обмениваться опытом и совместно лobbировать необходимые регуляторные изменения. В экосистемном подходе, где логистика рассматривается как часть большого цифрового сообщества, кроется потенциал более быстрого и дешёвого внедрения инноваций.

Невозможно обойтись без ориентации на потребности клиентов. Внедряя технологии, важно помнить, что конечная цель заключается в улучшении клиентского сервиса. Поэтому все проекты цифровизации должны исходить из вопроса: как это сократит время доставки для клиента, повысит надёжность, снизит стоимость или добавит новую ценность (например, точное отслеживание)? Технологии IoT, AI и другие следует интегрировать в customer journey. Практический шаг — создание удобных цифровых сервисов для клиентов (например, онлайн-отслеживание с проактивными оповещениями, гибкое переназначение времени и места доставки через приложение и так далее). Компании, выстроившие свою цифровую трансформацию вокруг клиента, получают его лояльность и рост бизнеса.

Цифровая трансформация логистики — это динамичный и многоаспектный процесс. Она уже приносит ощущимые плоды в виде повышенной эффективности, прозрачности и устойчивости цепочек поставок. Однако на пути остаются вызовы, требующие координированных усилий бизнеса, науки и государства. Будущее логистики несомненно будет цифровым: компании, которые инвестируют в технологии и знания сегодня, займут лидирующие позиции завтра, в то время как игнорирование этого тренда может привести к потере конкурентоспособности. Таким образом, углублённое изучение трендов, преодоление вызовов и реализация перспектив позволят логистической отрасли совершить переход в новую эру — эру Logistics 4.0 и далее, где технологии работают в гармонии с бизнесом на благо экономики и общества.

Список литературы

1. *Supply Chain Statistics: Key Insights and Trends for 2024*. CFBLOG. URL: <https://cashflowinventory.com/blog/supply-chain-statistics/> (accessed: 15.02.2025).
2. *DHL Logistics Trend Radar, 5th Edition*. DHL Trend Research. URL: <https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-logistics-trend-radar-5thedition.pdf> (accessed: 15.02.2025).
3. Christopher M. *Logistics and Supply Chain Management*. UK: Pearson; 2022. 338 p. URL: <https://rudycct.com/supchn/Christopher%20Logistics%20and%20Supply%20Chain%20Management%204th%20txtblk.pdf> (accessed: 15.02.2025).
4. De Vass T, Shee H, Miah SJ. (2018). The Effect of “Internet Of Things” on Supply Chain Integration and Performance: An Organisational Capability Perspective. *Australasian Journal of Information Systems*. 2018;22. <https://doi.org/10.3127/ajis.v22i0.1734>
5. Morkunas VJ, Paschen, J, Boon E. How Blockchain Technologies Impact Your Business Model. *Business Horizons*. 2019;62(3):295–306. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.01.009>
6. Lee H, Lee C. Robotics in Logistics: A Transformational Approach. *International Journal of Production Economics*. 2017;190:54–67.
7. *Supply Chain Survey*. URL: <https://cashflowinventory.com> (accessed: 15.02.2025).
8. *Maximize Market Research — The Fastest-Growing Market Research and Business Consulting Firms Serving Clients Globally*. URL: <https://www.maximizemarketresearch.com> (accessed: 15.02.2025).
9. Sarley E. *Maersk – Reinventing the Shipping Industry Using IoT and Blockchain*. URL: <https://d3.harvard.edu/maersk-reinventing-shipping-industry-using-iot-blockchain> (accessed: 25.02.2025).
10. *FedEx will Track Your Packages More Precisely than Ever*. URL: <https://www.minew.com/fedex-will-track-your-packages-more-precisely-than-ever/> (accessed: 25.02.2025).
11. Reshma K. Food Traceability on Blockchain: Walmart’s Mango Pilots with IBM. *The Journal of the British Blockchain Association*. 2018;1(1). [https://doi.org/10.31585/JBBA-1-1-\(10\)2018](https://doi.org/10.31585/JBBA-1-1-(10)2018)
12. Wragg E. *Maersk and IBM Pull the Plug on TradeLens*. GTR Global Trade Review. URL: <https://www.gtrview.com/news/fintech/maersk-and-ibm-pull-the-plug-on-tradelens> (accessed: 05.03.2025).
13. 13. *History and Growth of Amazon Robotics*. Exotec. URL: <https://www.exotec.com> (accessed: 25.02.2025).
14. Hardcastle J. *UPS Routing System to Save 10M Gallons of Fuel Annually*. E+Eleader for Sustainable Tomorrow. URL: https://www.environmentenergyleader.com/stories/ups-routing-system-to-save-10m-gallons-of-fuel-annually_8464 (accessed: 17.03.2025).
15. Sinha S. *State of IoT 2024: Number of Connected IoT devices growing 13% to 18.8 billion globally*. IOT Analytics. URL: <https://iot-analytics.com/number-connected-iot-devices/> (accessed: 19.03.2025).
16. *JD.Com Opens Automated Warehouse that Employs Four People but Fulfils 200,000 Packages Daily*. URL: <https://www.freightwaves.com/news/technology-jdcom-opens-automated-warehouse-that-employs-four-people-but-fulfills-200000-packages-daily> (accessed: 25.02.2025).
17. Mimoso M. *Maersk Shipping Reports \$300M Loss Stemming from NotPetya Attack*. URL: <https://threatpost.com/maersk-shipping-reports-300m-loss-stemming-from-notpetya-attack/127477/> (accessed: 12.03.2025).

Об авторе:

Ирина Наумовна Кренгауз, кандидат экономических наук, доцент, ассоциированный профессор Высшей школы «Маркетинг и логистика» университета «Туран» г. Алматы, Республика Казахстан (050013, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Сатпаева 16а) i.krengauz@turan-edu.kz

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

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

About the Author:

Irina N. Krengauz, Cand.Sci.(Economics), Associate Professor of the Higher School of Marketing and Logistics, Turan University (16a, Satpayev Str., Almaty, 050013 Republic of Kazakhstan), i.krengauz@turan-edu.kz

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

The author has approved the final manuscript.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ



УДК 338.48

Технологические инновации развития музеиного туризма

Т.В. Дегтярёва, Д.С. Яицкий

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

Аннотация

Музеи рассматриваются как комплекс самостоятельных уникальных услуг, способных выступать как отдельным продуктом для туризма, так и совокупным уникальным турпродуктом территории. В работе проанализирована сущность, специфика и виды музейного туризма. Обоснована целесообразность внедрения технологических инноваций в процесс формирования, продвижения и реализации турпродукта для музейного туризма. На основе проведенной исследовательской работы предложен инновационный вариант развития музейного туризма на территории Ростовской области.

Ключевые слова: музейный туризм, музей, музейный комплекс, туристские инновации, туристский продукт для музейного туризма

Для цитирования. Дегтярёва Т.В., Яицкий Д.С. Технологические инновации развития музейного туризма. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(5):133–140.

Technological Innovations within Development of Museum Tourism

Tatiana V. Degtyaryova, Dmitry S. Yaitsky

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

Abstract

Museums are studied as the complexes of independent, unique services, which can represent the all-sufficient tourism product, as well as the cumulative unique tourism product of a region. The paper analyses the subject-matter, features and types of museum tourism. The expediency of integrating technological innovations into the processes of formation, promotion and sales of museum tourism products was substantiated. Based on the conducted research, an innovative approach to development of museum tourism in the Rostov Region was proposed.

Keywords: museum tourism, museum, museum complex, tourism innovations, museum tourism product

For Citation. Degtyaryova TV, Yaitsky DS. Technological Innovations within Development of Museum Tourism. *Young Researcher of Don*. 2025;10(5):133–140.

Введение. Музейный туризм представляет собой важный компонент как для развития системы туризма в целом, так и для культурного прогресса отдельных территорий, выступая фактором комбинирования различных туристских ресурсов. Музейные продукты могут выступать, как самостоятельные туристские предложения, так и в роли связующих элементов для других направлений туризма. Актуальность данного исследования обусловлена тем, что музейный туризм можно считать перспективным направлением для развития туризма в специфических регионах. Для дальнейшей модернизации и диверсификации рынка музейного туризма необходимо совершенствование технологий формирования, продвижения и реализации соответствующих туристских услуг.

Цель данного исследования состоит в рассмотрении инновационных подходов к вопросам формирования, продвижения и реализации туристских продуктов в области музейного туризма, а также в их апробации на примере музеев Ростовской области.

Основная часть. Современные потребители музейного продукта — это индивиды с всё более возрастающей мобильностью и непредсказуемыми потребностями. В ответ на эти изменения музеи проявляют невиданную ранее активность в производстве качественных продуктов, максимально вариативных и адаптируемых к изменяющимся требованиям. Музейный туризм в России балансирует между задачами диверсификации туристского продукта, модификации музейных ресурсов и, одновременно, сохранения и развития традиционных коллекционных собраний. Этап стрессовой адаптации российских музеев к туристической индустрии, сопровождающийся болезненным присоединением традиционных музейных направлений к функционалу туроператоров, подходит к завершению. Снобизм и отчуждённость заслуженных учреждений от современных требований, растерянность и отсутствие понимания актуальных реалий сменяются грамотным менеджментом. Новый формат музейного туризма — это практика осознанного, компетентного и гибкого встраивания музея в предлагаемые турииндустрией обстоятельства, создание «миллионов диалогов» с посетителями, которые становятся всё более разными, многоликими и активными.

Отдельно при изучении музейного туризма можно выделить несколько закономерных особенностей посещения музеев туристами и сформировать несколько разновидностей музейного туризма (таблица 1).

Таблица 1

Классификация направлений музейного туризма

Направление	Сущность
Событийный	Направление музейного туризма, приоритетом посещения которого становится отдельное событие — фестиваль, мероприятие, организованное музеем, музейным комплексом.
Экскурсионный	Направление музейного туризма, являющееся самым востребованным — посещение экскурсионных программ, предлагаемых музеем.
Экспозиционный	Отдельная категория туризма, ориентированная на самостоятельное посещение музейных экспозиций, остается маловостребованной, хотя и не лишена спроса.
Тематический	Направление музейного туризма, предполагающее посещение временных тематических выставок и экскурсионных программ, разработанных специально для них. Является фактором межмузейного сотрудничества, поскольку больше внимания привлекают обменные тематические выставки.

Музейный туризм представляет собой важнейший элемент культурной и туристической индустрии, обладая значительным потенциалом для привлечения новых сегментов туристов. Тем не менее, для его успешного развития и устойчивого функционирования необходимо решать ключевые проблемы, такие как перенаселенность, ограниченный доступ к культурным ресурсам и нехватка финансовых средств. Внедрение современных технологий, эффективное управление потоками посетителей, а также поддержка со стороны государства и частных инвесторов могут значительно помочь в решении этих задач, обеспечивая доступность и сохранение культурного наследия для будущих поколений [1].

Следовательно, музеи, расположенные на определенных территориях, формируют основу познавательного туризма и влияют на туристский потенциал этих мест. Под туристским потенциалом подразумевается «совокупность природных, культурно-исторических и социально-экономических условий для организации туристической деятельности на определенной территории» [2].

А.В. Глотко определяет «туристский потенциал» как «комплекс институциональных, природно-рекреационных, социально-культурных, информационных, инфраструктурных, производственных, спортивных, социальных, этнических, инновационных, информационных и иных ресурсов, которые привлекаются в сферу туризма на данной территории» [3].

Согласно мнению О.В. Рогач., туристский потенциал представляет собой «совокупность природных и созданных человеком объектов, а также условий и ресурсов, способствующих формированию туристского продукта на конкретной территории» [4].

Анализируя все вышеуказанные определения, можно сформулировать обобщенное понятие «туристский потенциал» как соединение факторов, делающих место привлекательным для туристов. Это включает разнообразие природных и культурных достопримечательностей, развитую инфраструктуру, комфортные условия проживания, доступность и безопасность.

В рамках данного исследования мы будем опираться на мнение авторов статьи «К вопросу о содержании понятия «туристская привлекательность», согласно которому «понятие «туристская привлекательность» является комплексным и многоаспектным, состоящим из таких компонентов, как туристские ресурсы, туристские

впечатления, туристский потенциал, туристская инфраструктура, а также туристский спрос и предложение, и многое другое. При этом «туристская привлекательность» является элементом, входящим в определения, характеризующие территорию» [5]. Следовательно, музеи являются частью не только туристского потенциала, но и туристской привлекательности. От их физического состояния и вовлеченности в туристские потоки зависит уровень развития туризма на рассматриваемой территории.

Согласно данным Росстата, в июле 2024 года число граждан, отправившихся в туристические поездки по территории Российской Федерации, достигло рекордной отметки — 22,4 млн человек. Это значительный рост по сравнению с июнем, когда количество путешественников составило 17,4 млн. Для сравнения, в прошлом году в июле число туристов было несколько ниже — 22,1 млн. За первые семь месяцев текущего года общий турпоток внутри страны составил 95,9 млн человек, что на 5 % превышает аналогичные показатели прошлого года. Среди наиболее популярных направлений для отдыха россиян в этом году оказались Москва, Краснодарский край и Московская область [6].

Согласно статистике Министерства культуры Российской Федерации, в 2023 году посещаемость музеев увеличилась на 15 % по сравнению с 2022 годом. Наиболее посещаемыми продолжают оставаться музеи федерального уровня, что связано с разнообразием предоставляемых услуг, обширными площадями, фондами и выставочными проектами.

В Ростовской области динамика посещаемости музеев, как элементов туристской индустрии, так и объектов событийного познания, растет, хотя и незначительно ниже федеральных темпов. Таким образом, средний рост посещаемости муниципальных и государственных музеев в 2023 году составил 12,5 % по сравнению с 2022 годом, достигнув допандемийного уровня. Впервые в истории музейного дела в Ростовской области уровень посещаемости музейных мероприятий превысил 2 миллиона человек.

Музейный туризм в регионе развивается в рамках познавательного (или культурно-просветительского) туризма. Согласно статистике 2023 года, на культурно-познавательный вид туризма приходится 17 % от общего объема статистики (рис. 1).



Рис. 1. Структура туризма в Ростовской области

78,4 % туров, предлагаемых операторами туристических услуг в данном виде туризма, включают в себя посещение музеев, а также частично музейных комплексов, обычно ограничиваясь одной экспозицией, и это происходит в ознакомительных целях. Потенциал развития музеев не только как элементов туристического продукта, но и в качестве полноценных объектов музейного туризма в регионе можно оценить достаточно высоко. На сегодняшний день Ростовская область располагает обширной музейной базой и обладает значительной культурной привлекательностью для туристов как местного, так и приезжего характера (рис. 2). Наличие федеральной трассы в качестве важной транспортной артерии значительно увеличивает потенциал посещаемости музеев, благодаря возможности знакомиться с культурой региона.



Рис. 2. Музеи в Ростовской области

Высокий потенциал и музейная сеть региона позволяют с уверенностью утверждать, что в ближайшие пять лет посещаемость музеев будет продолжать расти, а также возрастет спрос на их услуги. Это, в свою очередь, приведет к необходимости создания туристских продуктов, ориентированных не только на использование музеев, но и на их целенаправленное посещение. Уже сегодня туристы, планируя поездки в новые города и территории в рамках туров выходного дня или внутреннего туризма, в каждом седьмом случае выражают желание посетить именно местный музей. Таким образом, рынок потребителей музейного туристского продукта потенциально расширяется и имеет большие перспективы в будущем.

Согласимся с мнением авторов статьи «Инновации как основа конкурентоспособности туристской деятельности», согласно которому «инновации в туризме можно определить, как новую концепцию туристского продукта, сервиса в предприятиях туристской индустрии, а также новые способы формирования, продвижения и реализации турпродукта. Эти элементы, как правило, совместно изменяют предложение на рынке туристских услуг, трансформируют функции предприятий туристической отрасли и требуют структурно новых организационных, технологических и человеческих ресурсов» [7].

С целью разработки инновационной модели туристского продукта для музейного туризма в Ростовской области было проведено маркетинговое исследование, направленное на выявление потребительских предпочтений и проверку гипотезы относительно концептуальной модели. Составлен портрет среднестатистического потенциального потребителя новой туристской услуги, который находится в возрасте от 18 до 28 лет. Среди основных предпочтений к новой туристской услуге респонденты выделяют 4–5-дневный отдых вдвоем или в компании друзей, а также двухместное размещение в отеле не ниже 3 звезд. Наиболее привлекательными направлениями для потенциального потребителя стали маршруты внутри региона. Что касается предпочтительных мероприятий при посещении музеев, то стандартные (традиционные) экскурсии по постоянным экспозициям музеев являются самыми популярными. Потенциальные потребители согласны заплатить за такую услугу от 17 до 22 тысяч рублей, при условии, что в ней включено трехразовое питание.

При формировании туристского продукта для музейного туризма и разработке его экономической модели необходимо учитывать все нюансы, чтобы отдых оставлял только положительные эмоции. Описание туристского продукта для музейного туризма будет представлено в виде концептуальной модели (рис. 2), которая определяет структуру исследуемого объекта, его составные части и связи, а также свойства этих частей и причинно-следственные отношения между ними.

Таблица 2

Концептуальная модель туристского маршрута «Музеи — сокровищницы Дона»

Показатели маршрута	Характеристика
1	2
Вид туристского маршрута	Культурный (музейный), транспортный, экскурсионный, комбинированный
Описание маршрута, с указанием начала и окончания маршрута.	г. Шахты — г. Новочеркаск — ст. Старочеркасская — г. Азов — г. Ростов-на-Дону — х. Недвиговка — г. Таганрог — с. Самбек — г. Шахты

	Новочеркасского музея истории Донского казачества.
	<p>12:30 — Обед.</p> <p>13:30 — Посещение Дом-музея им. М.Б. Грекова.</p> <p>14:20 — Отправление из г. Новочеркасск в ст. Старочеркасскую</p> <p>15:20 — Прибытие в ст. Старочеркасскую. Посещение Старочеркасского музея- заповедника</p> <p>17:30 — Ужин</p> <p>18:30 — Отправление из ст. Старочеркасская в г. Азов</p> <p>19:30 — Прибытие в г. Азов. Заселение в гостиницу. Свободное время.</p>
	<p>День 2</p> <p>9:00 — Завтрак в гостинице. Выселение из номеров.</p> <p>10:30 — Сбор группы.</p> <p>11:00 — Посещение экскурсионной программы Азовского историко-археологического и палеонтологического музея—заповедника.</p> <p>13:00 — Обед.</p> <p>14:00 — Выезд из г. Азов в г. Ростов-на-Дону</p> <p>15:30 — Прибытие в г. Ростов-на-Дону. Посещение с экскурсионной программой Ростовский музей краеведения.</p> <p>16:30 — Посещение с экскурсионной программой Ростовский музей изобразительных искусств.</p> <p>17:30 Заселение в гостиницу. Ужин. Свободное время.</p>
	<p>День 3</p> <p>9:00 — Завтрак. Выселение из номеров.</p> <p>10:00 — Выезд из г. Ростов-на-Дону в х. Недвиговка</p> <p>11:30 — Прибытие в х. Недвиговка. Посещение экскурсионной программы Археологического музея-заповедника «Танаис»</p> <p>13:00 — Обед.</p> <p>14:00 — Выезд из х. Недвиговка в г. Таганрог</p> <p>15:30 — Прибытие в г. Таганрог. Посещение экскурсионной программы филиала Таганрогского государственного литературного и историко-архитектурного музея- заповедника «Дворец Алфераки».</p> <p>17:30 — Заселение в гостиницу. Ужин. Свободное время.</p>
	<p>День 4</p> <p>9:00 — Завтрак. Выселение из гостиницы.</p> <p>10:30 — Посещение экскурсионной программы филиала Таганрогского государственного литературного и историко-архитектурного музея заповедника «Домик Чехова».</p> <p>11:30 — Посещение экскурсионной программы Таганрогского художественного музея.</p> <p>13:00 - Обед</p> <p>15:00 — Прибытие в с. Самбек. Посещение народного военно-исторического комплекса «Самбекские высоты» и экскурсионная программа в Донской военно-исторический музей.</p> <p>17:30 Ужин. Отправление из с. Самбек в г. Шахты.</p> <p>19:30 — Прибытие в г. Шахты</p>
Количество туристов	от 25 человек
Целевая категория туристов	от 18 до 28 лет
Условия приема и обслуживания туристов (описание объектов размещения, питания, экскурсионное, транспортное обслуживание)	<ul style="list-style-type: none"> – «Вкусно и точка» – Кафе «Старочеркасск» – Отель «АМАКС Отель Азов» – Столовая «Зас100лье» – Апарт-отель «ГРИН ХОЛЛ» – Кафе «Степне» – Гостиница «Петровский двор» – Кафе-блинная «Вкуснолюбов» – ООО «Дон-Тур»

Концептуальная модель туристского продукта «Музеи — сокровищницы Дона» была разработана на основе результатов проведённого анкетирования, с учётом пожеланий потенциальных туристов. Нитка туристского маршрута «Музеи — сокровищницы Дона» представлена на рис. 3.

Общая протяженность маршрута составляет четыреста тридцать километров. Основную долю маршрута занимает дорога между городами пребывания, расстояние которой составляет примерно 430 километров. Расчетное время, проведённое в автобусе во время движения между точками маршрута, составляет около 9 часов 31 минуты, что составляет 11,3% от общей продолжительности всего маршрута. Общая длительность маршрута составляет 83 часа 30 минут.

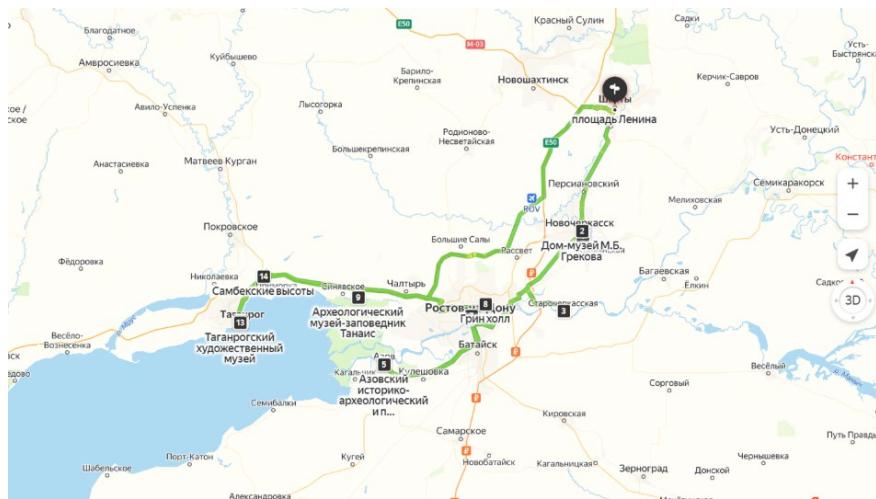


Рис. 3. Туристский маршрут: «Музеи — сокровищницы Дона»

Далее необходимо оценить экономическую эффективность разработанного продукта. Для этого проведена разработка двух экономических моделей, одна из которых является традиционной (модель 1) и включает все расходы, а другая учитывает важный аспект в текущей действительности — наличие у потребителей возможности использовать денежные средства на своих «Пушкинских картах» (модель 2), т.е. исключены расходы на экскурсионное обслуживание и приобретение билетов в точках маршрута — музеях.

При реализации 10 турпродуктов за год и численности туристских групп от 25 человек основные экономические показатели турпродукта представлены в таблице 3.

Таблица 3

Основные экономические показатели турпродукта

Показатель	Единицы измерения	Величина показателя экономической модели 1	Величина показателя экономической модели 2
Стоимость проживания	руб.	207 500	207 500
Общая стоимость арендной платы туристского автобуса	руб.	160 000	160 000
Стоимость экскурсионного обслуживания 1 туриста	руб.	2 913,6	0
Расходы на руководителя группы	руб.	11 800	11 800
Себестоимость тура	руб.	21 085,6	18 172
Цена туристской путёвки	руб.	25 302,72	21 806,4

Программа «Пушкинская карта» направлена на популяризацию культурных мероприятий среди молодежи, а также на поддержку местных музеев через получение федеральных средств, которые можно использовать для развития учреждений. В настоящее время в городе Шахты «Пушкинская карта» доступна каждому второму учащемуся общеобразовательных, профессиональных и высших учебных заведений. Программа обладает собственными инструментами для привлечения пользователей к использованию средств и активно продвигается в СМИ и интернете. Таким образом, стоимость маршрута становится более доступной для молодежи, так как она снижает затраты на посещение музеев, приобретение входных билетов и экскурсионное обслуживание.

Для обеспечения систематического продвижения проекта в ходе разработки программы был создан специальный логотип (рис. 4) и макет баннера — конструкции «паук», предназначенный для размещения в музеях, участвующих в программе туристического путешествия (рис. 5).



Рис. 4. Логотип маршрута «Музеи — сокровищницы Дона»



Рис. 5. Макет баннера «Музеи — сокровищницы Дона»

По итогам рассмотрения основных составляющих туристского маршрута «Музей — сокровищницы Дона» были определены offline- и online-инструменты и план-график для его продвижения (таблица 4).

Таблица 4

План-график по продвижению туристского продукта

Название инструмента	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Участие в специальных мероприятиях и презентациях					+					+		
СМС- и email -рассылка потенциальным партнерам/клиентам				+	+	+		+		+		
Размещение рекламы в специально предназначенных местах	+			+			+			+		
Создание буклетов	+											
Создание видеорекламы	+											

Бюджет рекламы необходимо рассчитывать с учетом стоимости услуг с помощью offline и online-инструментов продвижения нового предложения. Все расчеты указаны за один год рекламной кампании.

Бюджет на рекламу с учетом используемых инструментов и каналов продвижения для продвижения нового туристского маршрута «Музеи — сокровищницы Дона» представлен в виде таблицы 5.

Таблица 5

Бюджет рекламной кампании

Название инструмента	Сумма затрат
СМС- и email -рассылка потенциальным партнерам/клиентам	4000
Размещение рекламы в специально предназначенных местах	19300
Создание фирменных ручек/блокнотов	10000
Создание видеорекламы	15000
Итого: 48 300 руб.	

Заключение. Подводя итоги, можно с уверенностью заявить, что рекламная кампания турпродукта «Музеи — сокровищницы Дона» использует разнообразные инструменты. Итоговая стоимость рекламной кампании музейного туристского продукта «Музеи — сокровищницы Дона» на один год составила 48 300,00 руб. Это составляет 8,9 % от общего дохода от продаж, если реализация турпродукта будет осуществляться с акцентом на Пушкинскую карту (545 160,00 руб.), и 7 %, если продажи тура происходят без этой карты (632 568,75 руб.).

Маршрут «Музеи — сокровищницы Дона» охватывает несколько муниципальных образований Ростовской области и является уникальным и инновационным, предоставляя возможность глубокого знакомства с культурой и самобытностью региона. Аналогичных маршрутов в Ростовской области или других соседних регионах на данный момент не существует.

Список литературы

1. Зиба Я. Музейный туризм: определение понятия и проблемы его развития. *Международный журнал гуманитарных и естественных наук.* 2023;(10-4(85)):118–120. <https://doi.org/10.24412/2500-1000-2023-10-4-118-120>
2. Дегтярёва Т.В., Щербакова Н.В., Шитова Е.С. *Инновационное развитие сферы сервиса и туризма: исследование потенциала, механизмы и технологии.* Монография. Дегтярёвой Т.В. (ред.). Шахты: ИСОиП (филиал) ДГТУ в г. Шахты; 2023. 81 с.
3. Глотов А.В., Кузнецова И.Г. Совершенствование системы управления развитием туристского потенциала. *Вестник СИБИТА.* 2023;12(2):127–137.
4. Рогач О.В., Фролова Е.В. Региональная специфика развития туристского потенциала: Социологический анализ. *Регионология.* 2022;30(2(11)):383–404.
5. 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: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал»; 2016. С. 23–27.
6. Портал «РИА НОВОСТИ». URL: <https://ria.ru/20240914/turisty-1972650183.html> (дата обращения: 16.03.2025).
7. Дегтярева Т.В., Скрипка А.А. Инновации как основа конкурентоспособности туристской деятельности. В: *Сборнике статей IV Межрегиональной научно-практической конференции с международным участием «Повышение конкурентоспособности социально-экономических систем в условиях трансграничного сотрудничества регионов».* Ялта, 06—07 апреля 2017 года. Ялта: Гуманитарно-педагогическая академия (филиал) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» в г. Ялте; 2017. С. 197–198.

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

Дмитрий Сергеевич Яицкий, директор МБУК г. Шахты «Шахтинский краеведческий музей» (346500, Российская Федерация, г. Шахты, ул. Шевченко, 149), выпускник кафедры «Сервис, туризм и индустрия гостеприимства» Института сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ (346500, Российская Федерация, г. Шахты, ул. Шевченко, 147), dir_museum@bk.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Tatyana 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

Dmitry S. Yaitsky, Director of “Shakhty Museum of Local Lore” (147, Shevchenko Str., Shakhty, 346500, Russian Federation), Graduate 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), dir_museum@bk.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 622.330

Даунсайзинг как маркетинговый прием воздействия на покупательское поведение

М.С. Шилина, С.А. Киселёва

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

Аннотация

В статье рассматривается даунсайзинг как маркетинговый прием, заключающийся в сокращении объема продукции при сохранении ее цены. Проанализированы причины применения данной стратегии в условиях нестабильности рынка и роста издержек производства, а также ее влияние на восприятие потребителей и их покупательское поведение. На основе изучения различных аспектов даунсайзинга сформулированы выводы о его последствиях для бизнеса и эффективности использования в целях сохранения прибыльности.

Ключевые слова: даунсайзинг, покупательское поведение, маркетинг, сокращение объема, восприятие цены, прибыльность

Для цитирования: Шилина М.С., Киселёва С.А. Даунсайзинг как маркетинговый прием воздействия на покупательское поведение. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(5):141–144.

Downsizing as a Marketing Technique to Influence Purchasing Behavior

Maria S. Shilina, Sofia A. Kiseleva

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

Abstract

The article studies downsizing as a marketing technique implying reduction of product volume upon maintaining the price. The reasons for implementing this strategy in conditions of market instability and increasing production costs have been analysed, as well as its impact on consumer perceptions and purchasing behaviour. Based on the study of various aspects of downsizing, conclusions regarding subsequences it has for business and its efficiency in maintaining profitability were made.

Keywords: downsizing, consumer behaviour, marketing, reduction of volume, price perception, profitability

For Citation: Shilina MS, Kiseleva SA. Downsizing as a Marketing Technique to Influence Purchasing Behavior. *Young Researcher of Don*. 2025;10(5):141–144.

Введение. Даунсайзинг представляет собой современную маркетинговую стратегию, заключающуюся в уменьшении объёма продукта в упаковке при сохранении или увеличении его цены. Этот подход позволяет компаниям поддерживать прибыльность на фоне роста издержек, экономической нестабильности и изменяющихся потребительских предпочтений. Особенно активно даунсайзинг используется в пищевой, косметической и бытовой отраслях. Актуальность темы обусловлена тем, что, несмотря на широкое распространение этой практики, её влияние на поведение потребителей и их лояльность остаётся малоизученным, особенно в отечественной научной литературе. В зарубежных источниках даунсайзинг чаще рассматривается как форма скрытого повышения цен, но системные исследования в контексте долгосрочной маркетинговой эффективности практически отсутствуют.

Цель данного исследования — ознакомиться с даунсайзингом как инструментом маркетинга и проанализировать его влияние на восприятие потребителей. Основные задачи включают выявление форм даунсайзинга, анализ реакции покупателей, оценку воздействия на доверие к бренду и повторные покупки, а также разбор успешных и неудачных кейсов. Научная новизна работы заключается в систематизации стратегий даунсайзинга и предложении авторской классификации, позволяющей оценить его последствия для бренда и потребителя.

Основная часть. Суть даунсайзинга заключается в корректировке параметров товара: объём уменьшается, а цена, как правило, остаётся прежней. Это позволяет производителям снизить издержки и повысить рентабельность, а иногда и изменить восприятие продукта. В рамках маркетинга даунсайзинг рассматривается как способ изменить восприятие ценности — не за счёт физического содержания товара, а через влияние на психологическое восприятие [1].

Некоторые исследователи полагают, что уменьшение объёма может восприниматься как свидетельство элитности или более высокого качества товара. Такая практика нередко становится реакцией на экономические вызовы, такие как инфляция или подорожание сырья. Одним из значимых последствий даунсайзинга является изменение того, как потребители воспринимают цену и ценность товара. Когда продукт становится меньше, но при этом стоит столько же, это может вызвать ассоциации с премиум-категорией. Люди склонны оценивать меньший объём как более качественный, особенно если это сопровождается маркетинговыми посылами о «новом качестве» или «концентрированной формуле». Как показывают исследования, потребители не всегда замечают снижение объёма, особенно если визуально упаковка осталась прежней. Это часто сопровождается обещаниями улучшенного состава или усиленного действия продукта.

Кроме того, такая практика может позитивно сказаться на восприятии функциональности товара — меньший объём часто воспринимается как более удобный или индивидуализированный. Например, уменьшенная упаковка может ассоциироваться с более тщательной проработкой рецептуры или ориентированностью на потребности конкретной аудитории [2].

С точки зрения бизнеса, даунсайзинг — это способ повысить маржинальность без прямого роста цен. Уменьшая объём продукта, компании получают возможность снизить затраты на материалы, производство и доставку, при этом сохраняя прежний уровень дохода и удовлетворяя потребности рынка. В условиях экономических кризисов или инфляции такие методы дают компаниям возможность оставаться прибыльными, минимизируя негативные последствия для покупательского поведения.

Снижение объёма продукции при неизменной цене может не только улучшить финансовые показатели компании, но и создать ощущение дефицита, что зачастую стимулирует спрос и повышает покупательскую привлекательность. Важно, чтобы даунсайзинг не воспринимался как обман или ухудшение качества товара, так как это может вызвать недовольство потребителей и снизить их лояльность. Для успешной реализации стратегии даунсайзинга компаниям следует акцентировать внимание на ценности продукта, улучшая его упаковку, дизайн или добавляя новые функции, которые воспринимаются потребителем как дополнительные преимущества [2, 3].

Рассмотрим примеры даунсайзинга в различных отраслях торговли в таблице 1.

Таблица 1
Примеры даунсайзинга в различных отраслях торговли (по материалам источников 1–3)

Отрасль	Продукт	Изменения
Пищевая промышленность	1) Молоко 2) Шоколад и кондитерские изделия 3) Чипсы и закуски	1) Упаковку уменьшают с 1 л до 900 мл, но цена остается прежней. 2) Производители могут уменьшать вес плитки шоколада с 200 г до 150 г, при этом сохраняя цену или увеличивая её. 3) Уменьшают вес упаковки, при этом цена остается прежней.
Косметическая индустрия	1) Шампунь и гель для душа 2) Кремы и лосьоны	1) Объем бутылок может быть уменьшен с 500 мл до 400 мл, но цена остается прежней. Это создает ощущение, что продукт стал более концентрированным или улучшился в качестве. 2) Уменьшение объема упаковки (например, с 200 мл до 150 мл) при той же цене может быть воспринято как результат улучшения состава или концентрации активных компонентов.

Бытовая химия	1) Моющее средство для посуды 2) Чистящие средства и порошки	1) Производители могут уменьшать объем бутылок с 1 литра до 750 мл или 500 мл, сохраняя цену. Это может восприниматься как «более эффективное» или «концентрированное» средство. 2) Сокращение упаковки с тем же уровнем цены помогает компенсировать рост стоимости сырья и других производственных расходов.
Автомобильная промышленность	1) Автозапчасти и аксессуары 2) Модели автомобилей	1) Производители могут уменьшить количество в комплекте запчастей (например, колесных дисков или аксессуаров), но оставляют цену прежней, утверждая, что продукт стал более специализированным или эксклюзивным. 2) В некоторых случаях автоцентры могут уменьшить количество стандартных опций в базовой комплектации, чтобы снизить себестоимость при сохранении привлекательной цены для потребителей.
Электроника	1) Телевизоры и аудиоустройства 2) Смартфоны	1) Производители могут уменьшить размер экрана или уменьшить объем в упаковке, при этом стараясь не уменьшать функциональные возможности. Это позволяет сохранить высокую цену и предоставить дополнительные функции, как улучшение качества изображения или звука. 2) Уменьшение объема аккумуляторов или некоторых дополнительных функций (например, камеры) в модели, при этом цена остается на прежнем уровне или увеличивается.

Даунсайзинг затрагивает не только товары, но и услуги. Это происходит путем снижения качества или количества предоставляемых услуг при сохранении или незначительном изменении цены. Такие изменения могут быть малозаметны, но со временем влияют на общее восприятие и ценность получаемой услуги [1–3].

Рассмотрим некоторые из примеров применения даунсайзинга в сфере услуг в таблице 2.

Таблица 2
Применение даунсайзинга в сфере услуг (по материалам источников 1–3)

Название	Описание
Банки	Сокращают количество бесплатных транзакций, переводов или других услуг в пакете, не меняя его цену. Лимиты на бесплатные операции становятся меньше.
Отели	Уменьшают площадь номеров, убирают из стоимости завтраки, ежедневную уборку или другие удобства, предлагают белье и косметику более низкого качества, сохраняя прежнюю цену за проживание. Номера становятся теснее, а сервис – хуже.
Финансовые компании	Повышают комиссии и сборы, не предлагая взамен улучшений в обслуживании.
Интернет-провайдеры	Снижают скорость интернета или ограничивают объем трафика в рамках существующих тарифов.
Образовательные учреждения	Повышают стоимость обучения без соответствующего повышения качества или сокращают количество учебных часов.
Авиакомпании	Уменьшают расстояние между креслами, делая их менее комфортными, сокращают ассортимент еды и напитков на борту, вводят плату за провоз багажа.
Турагентства	Снижают качество обслуживания клиентов, сокращают количество предлагаемых туров или урезают включенные в тур услуги, например, экскурсии.

Во всех этих случаях потребитель получает меньше, чем раньше за те же деньги. Это может быть трудно заметить сразу, так как цена остается прежней или изменяется незначительно, но в целом ценность услуги снижается [4, 5].

Даунсайзинг, несмотря на свою эффективность, может вызвать у потребителей недовольство и привести к потере лояльности. Потребители, заметившие, что объем продукции был уменьшен, могут чувствовать себя обманутыми. Это особенно актуально для брендов, которые долгое время использовали стабильно большой объем, что сформировало у потребителей определенные ожидания.

Отказ правительства поддержать закон об обязательном указании цены за килограмм или литр на товарах вызвал неоднозначную реакцию. Сторонники закона утверждают, что это помогло бы потребителям более четко сравнивать цены и бороться со шрингфляцией (уменьшение веса/объема товара при сохранении цены). Однако противники указывают на потенциально высокие затраты для бизнеса на переоснащение, сложности технической реализации для некоторых товаров и риск использования этой меры как предлога для повышения цен. Правительство, вероятно, посчитало, что возможные негативные последствия перевешивают предполагаемую пользу, и предпочло искать альтернативные пути решения проблемы шрингфляции. Дискуссия о наиболее эффективных методах борьбы с этой практикой продолжается [4].

Заключение. Проведённое исследование позволило лучше понять, как работает стратегия даунсайзинга и почему её сегодня активно применяют компании. Снижение объёма товара без изменения цены стало популярным способом справиться с растущими затратами и сохранить прибыль. Эта мера особенно актуальна в условиях нестабильной экономики и жесткой конкуренции. При этом важно помнить, что подобная стратегия может вызвать негативную реакцию у покупателей, если изменения происходят незаметно или непонятно. Люди ценят честность и прозрачность, и при отсутствии открытого общения со стороны бренда может пострадать репутация, а вместе с ней и лояльность клиентов.

В то же время, при грамотном подходе даунсайзинг не обязательно вызывает негатив. Если компания сохраняет качество и умеет объяснить причины изменений, доверие к бренду останется. Всё зависит от того, насколько хорошо бизнес знает свою аудиторию и умеет выстраивать диалог.

В целом, можно сказать, что даунсайзинг — это не просто способ сократить расходы, а тонкий маркетинговый инструмент. Его применение должно быть обоснованным и продуманным. В дальнейшем интерес представляет более глубокое изучение реакции потребителей, а также поиск баланса между выгодой компании и ожиданиями клиентов.

Список литературы

1. Попова Т.С., Гречкин Е.И. Шрингфляция и даунсайзинг как маркетинговые приёмы воздействия на покупательское поведение. *Практический маркетинг*. 2023;(9):54–56.
2. Медведева О.С., Кисиогло Т.В. Способы воздействия на потребительское поведение. *Иновационная экономика и современный менеджмент*. 2020;(2(28)):16–21.
3. Грошев И.В., Краснослободцев А.А. Потребительская культура и логика потребления. *Маркетинг в России и за рубежом*. 2015;(3):39–45.
4. Скотаренко Н.Д., Макушева О.Н. Потребительское поведение как аспект маркетинговых исследований. *Молодой ученый*. 2021;(5(347):210–213. URL: <https://moluch.ru/archive/371/78109/> (дата обращения: 15.03.2025).
5. Ибрагимхалилова Т.В., Агаркова Н.В., Берко А.К., Белявцев Ю.М., Беспятая М.Н., Божко Е.В. *Маркетинг и логистика в системе конкурентоспособного бизнеса*. Донецк: ДонНУ; 2022. 345 с. URL: https://www.donnu.ru/public/facults/kaf/files/Монография_2022.doc.pdf (дата обращения: 15.03.2025).

Об авторах:

Мария Сергеевна Шилина, студентка 3 курса бакалавриата кафедры «Менеджмент и бизнес технологии» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), почта mariashilina21@mail.ru

София Артёмовна Киселёва, студентка 3 курса бакалавриата кафедры «Менеджмент и бизнес технологии» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), почта sofiya.kiseleva.0404@gmail.com

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Maria S. Shilina, 3rd-Year Bachelor's Degree Student of the Management and Business Technologies Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), email: mariashilina21@mail.ru

Sofia A. Kiseleva, 3rd-Year Bachelor's Degree Student of the Management and Business Technologies Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), mail sofiya.kiseleva.0404@gmail.com

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 331.108

Роль региональных центров безопасности в обеспечении экономической безопасности логистических центров ОАО «РЖД»

А.В. Жигунова, Н.А. Горьковенко

Ростовский государственный университет путей сообщения, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы обеспечения экономической безопасности ОАО «Российские железные дороги» с акцентом на роль региональных центров безопасности в обеспечении экономической безопасности логистических центров ОАО «РЖД» как структурных подразделений холдинга. Обоснованы основные принципы обеспечения экономической безопасности, заложенные в стандартах ОАО «РЖД», определены задачи управления экономической безопасностью компании, а также выделены ключевые задачи и функции по обеспечению экономической безопасности, выполняемые структурными подразделениями, в частности региональными центрами безопасности. Цель статьи — раскрыть основные понятия и обосновать значение региональных центров безопасности в обеспечении экономической безопасности ОАО «РЖД» и его логистических центров.

Ключевые слова: экономическая безопасность, ОАО «РЖД», региональный центр безопасности, угрозы, логистические центры

Для цитирования: Жигунова А.В., Горьковенко Н.А. Роль региональных центров безопасности в обеспечении экономической безопасности логистических центров ОАО «РЖД». *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(5):145–151.

The Role of Regional Security Centers in Ensuring Economic Security of Logistics Centers of JSC “Russian Railways”

Anna V. Zhigunova, Natalia A. Gorkovenko

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

Abstract

The article studies the issues of ensuring economic security of JSC “Russian Railways” and focuses on the role of regional security centers in ensuring economic security of the logistics centers of JSC “Russian Railways”, which are subdivisions of the holding company. The main principles of ensuring economic security outlined in the Russian Railways’ standards have been substantiated, the objectives of company economic security management have been defined and key aims and functions on ensuring economic security performed by its subdivisions, including the regional security centers, have been distinguished. The aim of the article is to explain the main concepts and to substantiate the role of regional security centers in ensuring the economic security of JSC “Russian Railways” and its logistics centers.

Keywords: economic security, JSC “Russian Railways”, regional security center, threats, logistics centers

For Citation: Zhigunova AV, Gorkovenko NA. The Role of Regional Security Centers in Ensuring Economic Security of Logistics Centers of JSC “Russian Railways”. *Young Researcher of Don*. 2025;10(5):145–151.

Введение. Обеспечение финансовой стабильности государственной компании ОАО «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД») и ее филиалов представляет собой комплексную и многоаспектную задачу. Эффективность системы комплексной защиты для транспортной корпорации, акцентирующей внимание на логистической эффективности, значительно зависит от уровня экономической защиты. Этот аспект представляет собой интегрированный набор мер, включая организационно-правовые и административные механизмы, которые внедряются управленческим аппаратом ОАО «Российские железные дороги» для защиты операционной и финансовой

деятельности от существующих и потенциальных угроз, способных привести к экономическим убыткам [1]. В современных условиях крайне важно, чтобы в структуре холдинга находилось специализированное подразделение, способное предвидеть и предотвращать угрозы и уязвимости в сфере обеспечения экономической безопасности логистических центров ОАО «РЖД».

Основная часть. Структуру управления экономической безопасностью ОАО «Российские железные дороги», а также связанные с ней логистические операции формирует интегрированная сеть, охватывающая:

- совет директоров;
- генерального директора;
- правление ОАО «РЖД»;
- заместителя председателя правления в ОАО «Российские железные дороги» по вопросам корпоративной безопасности;
- Департамент безопасности ОАО «Российские железные дороги» (ключевое подразделение в системе управления, задачи которого заключаются в разработке и реализации стратегий защиты экономических интересов компании и координации функционирования региональных органов по обеспечению безопасности);
- региональные центры безопасности, функционирующие как структурные единицы в составе ОАО «Российские железные дороги»;
- структуры обеспечения безопасности внутри филиалов, подразделений, аффилированных и дочерних компаний, учреждений, предприятий и организаций, относящихся к ОАО «РЖД»;
- структурные единицы, отвечающие за осуществление внутреннего финансового мониторинга в ОАО «Российские железные дороги»;
- структуры, кадры и линейные руководители, задействованные в обеспечении экономической безопасности в рамках своих обязанностей и прав в соответствующей деятельности;
- государственные институты, создающие законы для регулирования и обеспечения защиты;
- институты и структуры, гарантирующие экономическую стабильность линейного строительства в соответствии с контрактными условиями.

Особую роль в системе обеспечения экономической безопасности играют региональные центры безопасности, чья организационная структура демонстрируется на рис. 1.



Рис. 1. Субъекты системы обеспечения безопасности ОАО «РЖД»

Цель центра заключается в реализации целостной стратегии по обеспечению экономической безопасности на железнодорожном транспорте и в структурах ОАО «РЖД», охватывающей региональные отделения и подведомственные объекты. Деятельность центра ведется в соответствии со стандартами ОАО «РЖД», включая «Систему управления экономической безопасностью», а также другими корпоративными регламентами и нормами Департамента безопасности. Этот стандарт определяет стратегические направления, конкретные цели и принципы организации системы управления экономической безопасностью в ОАО «Российские железные дороги», включая логистические аспекты. Эффективная реализация указанных управлеченческих процессов является ключевым фактором для обеспечения стабильности и развития бизнес-операций компании. В связи с этим необходимо выделить и предметно разобрать ключевые задачи, стоящие перед управлением. К ним относятся:

- совершение непрерывного совершенствования системы управления экономической безопасностью с использованием передовых технологий;

- анализ потенциальных рисков экономической стабильности;
- идентификация, апробация и детализированный разбор актуальных угроз в области экономической безопасности;
- эффективное решение проблем и планирование ответных мер на возникающие угрозы;
- планирование оперативного оповещения о рисках и компенсации экономических убытков.

Основой работы данного структурного подразделения служат:

- отслеживание уровня финансовой стабильности;
- структурирование процесса сбора данных о потенциальных угрозах, рисках и их характеристиках;
- оценка уровня экономической безопасности, обеспечивающей своевременное предупреждение различных угроз;
- разработка, управление и осуществление профилактических мер;
- оповещение службы безопасности;
- разработка информационной системы мониторинга экономической безопасности;
- изучение экономических операций и финансовых результатов региональных подразделений железнодорожной отрасли в рамках исполняемых полномочий;
- анализ рисков и мер по предотвращению экономических угроз в железнодорожном секторе;
- анализ текущего экономического состояния железнодорожного транспорта в аспекте экономической безопасности;
- изучение проектов документов о сотрудничестве для гарантии экономической стабильности и идентификации угроз финансовому и операционному состоянию;
- участие в формировании тендерных процессов для отбора поставщиков товаров и сервисных компаний;
- разработка мер по оценке экономической стабильности будущих партнеров в сфере железнодорожных перевозок;
- координация действий по восстановлению или снижению негативных последствий в сотрудничестве со смежными подразделениями железнодорожного транспорта;
- участие в комиссиях, проводящих аудит финансово-хозяйственной работы, путем продуктивного сотрудничества с подразделениями железнодорожного транспорта.

Фундамент системы экономической безопасности в логистической сети ОАО «РЖД» состоит в организации продуктивного взаимодействия между центром безопасности и подразделениями железнодорожного транспорта в процессе планирования и реализации масштабных проектов, заключения контрактов и соглашений. Это включает в себя борьбу с недобросовестной конкуренцией, тщательную проверку деловых партнеров для исключения взаимодействия с ненадежными компаниями, а также противодействие коррупционным действиям, включая использование служебного положения в личных интересах, нарушение финансовой дисциплины и поддержку интересов внешних организаций [2].

Коллaborация между структурными подразделениями, логистическими узлами и отделом безопасности охватывает координацию инициатив при реализации проверочных акций, обмен информацией и синергетические усилия в прогнозировании, эффективном выявлении, предотвращении и противодействии как внутренним, так и внешним угрозам.

На региональном уровне центр безопасности работает во взаимодействии с подразделениями и департаментами логистики ОАО «Российские железные дороги» для оперативного обнаружения следующих опасностей:

- присвоение активов, основных фондов и изделий завершенного цикла ОАО «Российские железные дороги» на различных стадиях производственного процесса;
- незаконное использование материальных и финансовых ресурсов, а также прочие финансовые преступления;
- альтерация и подделка документов;
- неправомерное присвоение ресурсов или капитала, задержка взыскания или полное игнорирование взыскания долгов;
- внесение недостоверных данных в бухгалтерскую документацию и отчетность по направлениям хозяйственной деятельности;
- некорректное использование учетной политики ОАО «РЖД».

Деятельность в сфере безопасности осуществляется в соответствии с законодательными и нормативными актами, определяющими функционирование самого центра и его структурных и логистических отделений. К основным задачам данного подразделения относятся:

- реализация аудита процедур закупок и деятельности в данной сфере;
- проведение аудита претензионно-договорных процессов;
- планирование и выполнение аудиторских мероприятий вне организации;
- выполнение аудита экономической безопасности и проверка доверительности бизнес-партнеров;
- координация и утверждение проектных документов и тендерных предложений, которые поступают в организацию;
- проведение аудита участников конкурсных отборов;
- осуществление проверок соблюдения контрагентами условий договоров.

В составе организационной структуры регионального центра безопасности функционируют эксперты, специализирующиеся на обеспечении экономической безопасности структурных единиц и логистических узлов. Данные специалисты, выполняя функциональные обязанности, занимаются следующими задачами:

а) регистрация, проверка и утверждение у руководства проектного центра договорных документов, включая дополнения и тендерную документацию, предложенные различными структурными и территориальными подразделениями ОАО «РЖД», а также дочерними компаниями, частными медицинскими и образовательными учреждениями и другими юридическими лицами;

б) осуществление аудита надежности и финансовой безопасности кандидатов на участие в тендерах, партнеров, потенциальных сотрудников, а также всех заинтересованных сторон, предоставляющих услуги, осуществляющих работы или поставляющих товары для железнодорожного транспорта;

в) проверка на соответствие целям, выявление ошибок и надзор за исполнением обязательств в рамках оценки проектов договоров, созданных разными подразделениями. Конкретно для договоров, связанных с текущим и капитальным ремонтом или строительством, назначен эксперт по данной категории проверок. Этот специалист занимается анализом всей проектной и сопутствующей документации, проверкой корректности проведенных расчетов и правильности оформления. В случаях обнаружения критических ошибок проект договора направляется на пересмотр в подразделение-разработчик. Если недостатки незначительны, документ получает статус «Утвержден с правками»;

г) реализация процесса претензионного урегулирования при нарушении контрактных соглашений со стороны партнера. Претензия представляет собой официальное обращение с требованием выполнить конкретные обязательства (завершить работы, предоставить услуги, исправить дефекты, компенсировать потери, оплатить штрафные санкции, скорректировать стоимость услуги и прочее) или прекратить нежелательную деятельность, подготовленное согласно нормативным актам или договоренностям о претензионной последовательности. Данный процесс контролируется специализированным отделом, при этом центральный орган обеспечивает надзор и оказывает поддержку при необходимости;

д) аудит тендерной документации и верификация всех кандидатов, желающих участвовать в проведении тендерных процессов. Прежде чем тендерная процедура станет доступна на официальном портале, требуется одобрение от надзорных структур и аналитических органов, среди которых выделяется региональная служба безопасности. Это согласование обязательно для последующей публикации тендера. В процессе визации производится тщательная экспертиза как проекта тендерной документации, так и проверка финансовой состоятельности и добросовестности всех участников тендера [3]. Анализируются представленные документы кандидатов, включая их финансовые гарантии. После подтверждения соответствия требованиям проект одобряется и получает визацию. Затем он направляется в специализированное подразделение для дальнейшей обработки.

е) проведение консультативных сессий с каждым работником на тему экономической безопасности, используя телефонные звонки или личные встречи в офисе;

ж) реализация регулярных и специализированных инспекций, включая плановые аудиты и инспекции по зданиям Службы безопасности, выполняемых коллективами из двух и более инспекторов. В завершение регулярных, специальных или плановых осмотров формируется официальный отчет. В контексте заданий от Службы безопасности обязательно проведение комплексных анализов, сбора ключевых данных и их глубокого внимательного изучения, направленных на максимально детальный аудит проверяемого объекта. Также структурные подразделения любого из филиалов ОАО «РЖД» могут инициировать проведение инспекции. Обычно такие проверки осуществляются не только централизованно, но и в активном сотрудничестве с сопутствующими подразделениями. Преимущественно данные проверки организуются на территории железнодорожного комплекса.

з) участие в работе экспертных групп центра закупочной деятельности и конкурсных комитетов, собраниях комиссий по интеграции в гражданско-правовую сферу недвижимости, комиссиях по ценообразованию, а также в мероприятиях экспертных советов по управлению собственностью и других встречах.

Таким образом, роль региональных центров безопасности состоит в идентификации и анализе актуальных угроз в области логистики, что позволяет предвидеть и оценивать потенциальные риски, и в свою очередь способствует повышению эффективности системы управления в сфере экономической безопасности. Первоочередная задача таких центров заключается в систематическом выполнении мероприятий, направленных на поддержание экономической стабильности и защиту интересов как структурных подразделений, так и логистических центров, включая процессы прогнозирования, обнаружения и предотвращения угроз их экономическим интересам.

С недавнего времени задача обеспечения финансовой устойчивости в сфере логистики стала ключевой. В процессе разработки механизма управления, направленного на защиту экономической безопасности от потенциальных внешних и внутренних рисков, современные компании сталкиваются с вопросами конкретных компонентов этой системы:

- материально-техническая база;
- персонал компаний;
- ресурсное обеспечение;
- капитал (определяет финансовое положение компании) [4].

Система управления экономической безопасностью представляет собой комплекс организационно-правовых и методических основ, нацеленных на защиту экономической стабильности. Эта система охватывает различные уровни экономики, от макро до микро, включая индивидуальные предприятия и отрасли. Следовательно, данный тип «пирамиды» воспринимается как модель логистического узла, где для каждого компонента критично обеспечение безопасности от воздействия как внутренних, так и внешних рисков. Стратегия управления экономической безопасностью должна строиться на основополагающих правилах, изображённых на рис. 2.



Рис. 2. Принципиальные особенности построения системы управления экономической безопасностью логистического комплекса

Исходя из указанных принципов, можно выделить такой инструментарий, который позволит наиболее эффективно управлять процессами обеспечения экономической безопасности в современных условиях. А именно:

а) управление рисками:

- страхование;
- хеджирование;
- диверсификация и другие;

б) техническая защита:

- эффективная кадровая политика;
- гарантирование защиты данных;
- охрана объектов и другие;

в) финансовая защита:

- управленческий учет и надзор;
- финансовый мониторинг;
- бюджетирование;
- управление рисками и прочее.

Используя инструментарий и методики оценки, можно детально оценить уровень безопасности логистического узла, учитывая воздействие внешних и внутренних негативных факторов, выделить ключевые риски и применить комплексный подход к защите [5]. Полагаться исключительно на один инструмент для обеспечения защиты от разнообразных угроз считается непродуктивным.

В документе «Система управления экономической безопасностью», разработанном ОАО «РЖД», описываются методы, применяемые региональными центрами по обеспечению безопасности. Основным инструментом, указанным в данном документе, являются законодательные и нормативно-правовые акты, включающие комплекс юридических документов определённого уровня, утверждённых в рамках законных полномочий органов государственного управления или индивидуальных лиц, находящихся на соответствующих должностях. Упомянутые лица и органы несут ответственность за соблюдение этих законодательных требований, которые включают стандартизованные нормы поведения, обязательные для выполнения определённым кругом лиц и предназначенные для повторного использования.

База нормативно-правовых документов также включает в себя исполняемо-распорядительные акты ОАО «РЖД», утверждённые в рамках полномочий структурных единиц, управленческих органов и персонала, включая логистические центры.

Инструмент, известный как «превентивные меры против экономических правонарушений», представляет собой комплекс действий, осуществляемых администрацией, служащими, специализированными подразделениями и внешними структурами ОАО «РЖД». Он ориентирован на идентификацию, минимизацию или полное устранение факторов, способствующих экономическим нарушениям, а также на влияние на индивидов, участвующих или предрасположенных к участию в таких действиях.

Далее анализируем инструменты управления рисками, такие как внутренний контроль и аудит. В таблице 1 представлен анализ их отличий, что позволяет выявить разницу между этими механизмами.

Таблица 1

Сравнительный анализ элементов внутреннего аудита и контроля

Элементы	Внутренний аудит		Внутренний контроль
	1	2	
Понятие	Контрольная работа, проводимая экспертами из ОАО «РЖД», целенаправленно способствует соблюдению правил и стандартов, закрепленных в законодательстве РФ, ведомственных нормативах ОАО «РЖД», а также обеспечивает представление верифицированных сведений о результативности финансово-экономической деятельности подразделений организации. Данная функция реализуется через тщательно организованный, методологически обоснованный процесс анализа и оптимизации системы риск-менеджмента, контрольных механизмов и структуры корпоративного управления.		Комплекс действий, осуществляемых менеджментом и сотрудниками ОАО «РЖД» в рамках всех уровней управленческой структуры, целями которых являются гарантирование эффективности экономической деятельности и точности финансовой, бухгалтерской и иной отчетности.
Управление процессами	Функция внутреннего аудита в ОАО «РЖД» заключается в оказании помощи руководящим структурам компании в обеспечении и поддержании качественной работы системы внутреннего контроля через оценку ее эффективности, экономическую обоснованность и непрерывное улучшение. Это включает в себя анализ адекватности и результативности контрольных механизмов в сферах корпоративного управления, экономической деятельности и управления информационными технологиями в ОАО «РЖД».		Внутренний контроль представляет систему, объединяющую организационные мероприятия, методы и процедуры, направленные на обеспечение порядка и повышение эффективности экономической деятельности предприятия, защиту активов от потерь, а также на превентивное обнаружение и коррекцию допущенных неточностей и ошибок в учете и отчетности, обеспечивая актуальность и надежность финансовой отчетности.
Структура элементов	1) Анализ эффективности механизмов инспекции и контроля рисков на предмет их соответствия законодательным и нормативным требованиям, а также условиям соглашений. 2) Проверка точности и комплексности данных о финансовых операциях. 3) Оценка результативности и затратности процессов учреждения в связи с сохранением его активов.		1) Среда контроля. 2) Анализ управленческих рисков ответственным сотрудником. 3) ИТ системы, включая программное обеспечение для финансовой отчетности. 4) Меры по контролю. 5) Апробация результативности механизмов контроля.

Информационное обеспечение руководства является прозрачным механизмом систематической передачи данных высшему управленческому составу ОАО «РЖД». В рамках этой процедуры составляется доклад, содержащий анализ результатов работы в сфере управления и обеспечения экономической безопасности структурных подразделений, а также оценку эффективности мероприятий, направленных на укрепление экономической безопасности.

Региональные центры безопасности также непосредственно участвуют в претензионно-исковой деятельности, которая представляет собой процесс обращения с требованиями и сбора информации в процессе его выполнения. Основные аспекты данного процесса включают в себя оценку обстоятельств, формирование выгодной стратегии, подготовку необходимых юридических документов (претензий, исков, ответов на них для представления в арбитражные суды, третейские суды и суды общей юрисдикции) и обеспечение защиты интересов организации в судебных инстанциях.

Заключение. В рамках всех вышеперечисленных инструментальных процессов ключевую роль играет центр региональной безопасности. Он вовлечен в разработку и адаптацию законодательной базы, способствует предотвращению правонарушений, влияет на ответственных лиц, минимизирует или нейтрализует отрицательные последствия, а также участвует в управлении внутренним контролем. Без его участия эти процессы становятся неэффективными или даже невозможными. Кроме того, центр занимается контрактной и исковой деятельностью, как указано в его уставе, и регулярно сообщает о результатах в сфере экономической безопасности.

Следовательно, региональный центр безопасности представляет собой комплексный и результативный механизм защиты экономических интересов ОАО «Российские Железные Дороги», включая его логистические узлы.

Список литературы

1. Горьковенко Н.А., Коняхина А.А. Обеспечение экономической безопасности реального сектора экономики. В: *Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Право, экономика и управление: теория и практика»*. Чебоксары, 11 апреля 2020 года. Чебоксары: ИД «Среда»; 2020. С. 15–18.
2. Риполь-Сарагоси Л.Г., Евлахова Е.Е. Роль логистической деятельности в обеспечении экономической безопасности предприятия. В: *Труды IV Всероссийской национальной научно-практической конференции «Конституция Российской Федерации как гарант прав и свобод человека и гражданина»*. Ростов-на-Дону, 10–11 декабря 2021 года. Ростов-на-Дону: РГУПС; 2022. С. 236–241.
3. Логвинова И.В., Гетия Ю.Н. Анализ финансового состояния и диагностика вероятности банкротства ОАО «РЖД». *Вектор экономики*. 2024;(6(96)).
4. Скорев М.М., Лисицын Н.Е. Экономическая безопасность хозяйствующего субъекта в условиях новой системы хозяйствования. *Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление*. 2023;(11(162)):45–50.
5. Жигунова А.В., Шевкун Д.А. Современные подходы к обеспечению экономической безопасности предприятия. В: Труды V Всероссийской национальной научно-практической конференции «Конституция Российской Федерации как гарант прав и свобод человека и гражданина». Ростов-на-Дону, 09–10 декабря 2023 года. Ростов-на-Дону: РГУПС; 2023. С. 163–167.

Об авторах:

Анна Викторовна Жигунова, доцент кафедры «Экономика, учет и анализ» Ростовского государственного университета путей сообщения (344038, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, площадь Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, зд. 2), ann-rgu@yandex.ru

Наталья Александровна Горьковенко, доцент кафедры «Экономика, учет и анализ» Ростовского государственного университета путей сообщения (344038, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, площадь Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, зд. 2), natalya_g2010@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Anna V. Zhigunova, Associate Professor of the Economics, Accounting and Analysis Department, Rostov State Transport University (2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya Sq., Rostov-on-Don, 344038, Russian Federation), ann-rgu@yandex.ru

Natalia A. Gorkovenko, Associate Professor of the Economics, Accounting and Analysis Department, Rostov State Transport University (2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya Sq., Rostov-on-Don, 344038, Russian Federation), natalya_g2010@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 004:725.4

Реорганизации заброшенных промышленных зон в условиях современного города

Т.О. Кондратенко, Р.Ш. Морозов

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

Аннотация

Статья посвящена анализу современных подходов к реорганизации заброшенных промышленных зон в условиях городского развития. Цель исследования заключается в выявлении эффективных методов редевелопмента, реконструкции и рекультивации, а также в оценке их воздействия на экологическое, социальное и экономическое состояние городской среды. Объектом исследования выступают промышленные территории, утратившие своё первоначальное назначение. Рассматривается последовательность преобразований таких участков, включая примеры успешных проектов в Санкт-Петербурге и Москве. В работе отражена практическая значимость полученных результатов для градостроительной политики и развития комфортной городской среды.

Ключевые слова: реорганизация промышленных зон, редевелопмент, реконструкция, градостроительство, экология, устойчивое развитие

Для цитирования. Кондратенко Т.О., Морозов Р.Ш. Реорганизации заброшенных промышленных зон в условиях современного города. Молодой исследователь Дона. 2025;10(5):152–155.

Redevelopment of Abandoned Industrial Areas in a Modern City

Tatiana O. Kondratenko, Ruslan S. Morozov

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

Abstract

The article analyses modern approaches to redevelopment of the abandoned industrial areas in the context of urban development. The aim of the study is to identify efficient methods of redevelopment, renovation and reclamations, as well as to assess the impact of these methods on the environmental, social and economic conditions of the urban environment. The objects of the study were industrial areas no longer used for their original purpose. The transformation sequence for such areas was studied, along with the examples of successful projects implemented in St. Petersburg and Moscow. The article ascertains practical significance of the obtained results for the urban planning policy and for development of a comfortable urban environment.

Keywords: redevelopment of industrial areas, redevelopment, renovation, urban planning, ecology, sustainable development

For Citation: Kondratenko TO, Morozov RS. Redevelopment of Abandoned Industrial Areas in a Modern City. *Young Researcher of Don.* 2025;10(5):152–155.

Введение. Современные города сталкиваются с серьёзной проблемой заброшенных промышленных территорий, возникшей в результате технологического прогресса, экономических изменений и перехода к постиндустриальному обществу. В XX веке многие города активно развивались за счёт промышленных предприятий, однако в современном мире часть производств утратила свою актуальность, а их территории стали неиспользуемыми. Эти зоны нередко занимают значительные площади и оказывают негативное влияние на городскую среду — становятся источниками загрязнения, социальной деградации и снижения инвестиционной привлекательности. Тем не менее, такие участки представляют огромный потенциал для трансформации. Грамотная реорганизация данных территорий позволяет не только восстановить утраченные площади, но и создать новые общественные пространства, улучшить экологическую ситуацию, обеспечить сбалансированное развитие городской среды. Реорганизация промышленных зон — это возможность интеграции новых технологий, концепций устойчивого развития и современных градостроительных решений, что делает этот процесс одним из ключевых направлений развития мегаполисов XXI века.

Целью данного исследования является выявление эффективных методов реорганизации заброшенных промышленных территорий и оценка их влияния на социально-экономическое и экологическое состояние городской среды.

Основная часть. Рассмотрим теоретические основы редевелопмента промышленных территорий [1], зарубежный и отечественный опыт реорганизации заброшенных зон, а также подходы к преобразованию промышленных зон и рекомендации по их эффективному преображению с учётом концепций устойчивого развития, таких как «15-минутный город» и «многофункциональные районы».

Особое внимание следует уделить выявлению преимуществ и недостатков различных методов преобразования таких территорий, влиянию реорганизованных зон на социально-экономическую и экологическую ситуацию в городе, а также определению оптимальных подходов к их адаптации под современные городские нужды. Реорганизация промышленных зон — это концепция, направленная на создание сбалансированной и многофункциональной городской среды, включающей жилые, коммерческие, общественные и рекреационные пространства. Она предусматривает интеграцию заброшенных территорий в существующую городскую структуру, повышение их привлекательности для бизнеса и жителей, а также улучшение экологической обстановки и транспортной доступности.

Основными принципами такой реорганизации являются: функциональная многообразность (совмещение различных типов застройки и деятельности) [2], экологическая устойчивость (очистка территорий, внедрение зелёных насаждений и энергоэффективных технологий), транспортная доступность (развитие общественного транспорта, велодорожек и пешеходных маршрутов), историческая преемственность (сохранение ценных архитектурных объектов и их адаптация под современные нужды) и экономическая эффективность (привлечение инвестиций и создание рабочих мест). Эти принципы позволяют превратить бывшие промышленные зоны в современные, удобные для жизни и работы районы, способствующие устойчивому развитию города.

Рассмотрев данную концепцию, можно выделить её положительные и негативные стороны и причины их возникновения (таблица 1).

Таблица 1

Положительные и негативные стороны концепции

№ п/п	Наименование	Обоснование
Положительные стороны		
1	Улучшение городской среды	Реорганизация промышленных зон создаёт новые общественные пространства, парки и жилые районы, повышая качество жизни горожан.
2	Экологическая устойчивость	Очистка загрязнённых территорий и внедрение зелёных насаждений способствуют улучшению экологии города.
3	Привлечение инвестиций	Развитие новых районов стимулирует экономический рост и создаёт новые рабочие места.
4	Развитие инфраструктуры	Преобразованные промышленные зоны становятся точками притяжения для бизнеса, культуры и инноваций.
Негативные стороны		
1	Высокие затраты	Реорганизация промышленных территорий требует значительных финансовых вложений.
2	Длительные сроки реализации	Перестройка промышленных зон занимает годы, а иногда и десятилетия.
3	Возможные экологические риски	Загрязнённые территории требуют тщательной очистки, что усложняет процесс реорганизации.
4	Рост цен на недвижимость	Повышение привлекательности районов может привести к вытеснению социально уязвимых групп населения.

В качестве примера успешной реализации концепции [3] можно рассмотреть Севкабель Порт в Санкт-Петербурге — реорганизацию промышленной территории бывшего кабельного завода в современное общественное пространство. Одной из главных задач проекта стало создание уникальной культурной и деловой площадки, которая объединяла бы индустриальную эстетику с современным функционалом. Особенно важно было сохранить историческую атмосферу места, преобразовав его в комфортное и доступное пространство для жителей города и туристов.

Важным направлением работы стала трансформация старых промышленных зданий в современные общественные и коммерческие пространства. Заводские цеха были адаптированы под офисы, коворкинги, мастерские, арт-галереи и концертные площадки. Это позволило привлечь малый и средний бизнес, творческие индустрии и предпринимателей. Кроме того, проект предусматривал благоустройство прилегающей территории и развитие набережной Финского залива, что дало возможность превратить бывший индустриальный объект в точку притяжения для горожан.

Одной из уникальных особенностей проекта «Севкабель Порт» стало сохранение индустриальной архитектуры — здания не были снесены, а тщательно реставрированы с максимальным уважением к историческому облику. Использование оригинальных материалов, металлических конструкций и кирпичной кладки позволило сохранить дух промышленного Петербурга, придавая пространству аутентичность. Также важным элементом стало создание гибкой инфраструктуры, которая адаптируется под различные форматы мероприятий и событий, от выставок и концертов до бизнес-форумов и образовательных программ.

Результаты реализации проекта затронули несколько ключевых сфер. В экономическом плане «Севкабель Порт» привлек значительное число инвесторов, стимулируя развитие креативных индустрий и малого бизнеса. В экологическом аспекте реновация территории позволила избежать промышленного загрязнения и улучшить состояние набережной. Социальная сфера получила новый многофункциональный объект, способствующий развитию городской культуры, а также увеличилась туристическая привлекательность города благодаря появлению уникального пространства для отдыха и досуга.

Проект «Севкабель Порт» демонстрирует, как индустриальное наследие можно сохранить и успешно интегрировать в современную городскую жизнь, создавая новые возможности для экономики, культуры и общественного взаимодействия. Территория бывшего завода «Севкабель» в Санкт-Петербурге была преобразована в современное общественное пространство с парками, кафе, концертными площадками и выставочными залами. Это пример успешного редевелопмента с акцентом на сохранение исторического облика промышленных зданий, адаптированных под новые функции. Севкабель Порт стал точкой притяжения как для горожан, так и для туристов, способствуя развитию культурной и креативной индустрии города.

Еще одним примером реализации концепции редевелопмента является один из самых масштабных градостроительных проектов в Москве — реорганизация территории бывшего завода имени Лихачёва (ЗИЛ). Основной задачей проекта было преобразование территории, ранее использовавшейся для промышленного производства, в современный многофункциональный район, сочетающий жилые комплексы, деловые центры, культурные объекты и зоны отдыха. Создание концепции «город в городе», которая предполагает автономность района за счёт развитой инфраструктуры, стало одним из ключевых направлений развития.

В рамках проекта были запланированы и построены жилые кварталы, школы, детские сады, медицинские учреждения, спортивные комплексы и деловые центры. Благоустройство набережной Москвы-реки позволило создать комфортные общественные пространства и улучшить экологическую обстановку в районе. Уникальной особенностью проекта также стало сохранение исторического наследия ЗИЛа: некоторые здания завода были реконструированы и получили новое назначение, включая культурные и спортивные учреждения, такие как ледовый дворец и выставочные пространства.

Результаты проекта отразились в нескольких ключевых сферах. В экономическом плане реорганизация ЗИЛа привлекла инвестиции и способствовала росту цен на недвижимость в районе, сделав его одним из самых перспективных в Москве. Социальная сфера проекта обогатила горожан новыми рабочими местами, образовательными учреждениями и культурными площадками, улучшив качество жизни в районе. В транспортном аспекте была значительно улучшена доступность территории благодаря строительству новых дорог, мостов и станции Московского центрального кольца (МЦК). В экологическом плане благоустройство набережной и озеленение территории способствовали снижению уровня загрязнения воздуха и созданию комфортных зон отдыха для жителей.

Таким образом, проект реорганизации территории ЗИЛа стал успешным примером трансформации бывших промышленных зон в современные, удобные для жизни и работы городские районы. Он объединяет историческое наследие, современные технологии и концепцию устойчивого развития, сделав бывший завод точкой притяжения для бизнеса, культуры и отдыха. Завод имени Лихачёва (ЗИЛ) — это один из крупнейших промышленных объектов Москвы, преобразованных в жилой и коммерческий район. В рамках проекта на месте бывшего автомобильного завода были построены жилые кварталы, офисные центры, спортивные и культурные объекты. Реорганизация акцентировала внимание на интеграции зелёных зон и благоустройстве набережной Москвы-реки. Проект ориентирован на концепцию «город в городе», где жители могут удовлетворять основные потребности без необходимости частых поездок в другие районы.

Заключение. Приведенные примеры показывают, что реорганизация промышленных зон является важным инструментом развития городов, позволяя эффективно использовать заброшенные территории. Такие проекты способствуют улучшению городской среды, повышению её экономической привлекательности и созданию комфортных условий для жизни. Для успешной реализации подобных проектов необходимо учитывать комплексные градостроительные, экономические и экологические факторы. Государственная поддержка, механизмы партнёрства с частными инвесторами, а также применение передовых технологий в архитектуре и строительстве играют важную роль. Успешные примеры преобразования бывших промышленных объектов демонстрируют, что при грамотном подходе можно создать комфортную, экологически устойчивую и экономически эффективную среду.

Список литературы

1. Голованов Е.Б., Киселева В.А. Развитие редевелопмента как направления по преобразованию городских территорий. *Вестник ЮУрГУ*. 2013;7(3):12–16.
2. Золотых М.А. Реновация промышленных зон в современных условиях города. *Вестник Казанского государственного архитектурно-строительного университета*. 2021;(2(64)):126–134.
3. Дмитриева А.Д., Инциквели Н. Реновация промышленных зон в современных условиях городов России. В: *Труды международной конференции студентов и молодых ученых «Весенние дни науки»*. Екатеринбург, 22–24 апреля 2021 года. Екатеринбург: УрФУ; 2021. С. 781–786.

Об авторах:

Татьяна Олеговна Кондратенко, кандидат технических наук, доцент кафедры «Строительство уникальных зданий и сооружений» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), tkondratenko@donstu.ru

Руслан Ширваниевич Морозов, магистрант кафедры «Строительство уникальных зданий и сооружений» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), ruslan06082009ise@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Tatiana O. Kondratenko, Cand.Sci. (Engineering), Associate Professor of the Construction of Unique Buildings and Structures Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), tkondratenko@donstu.ru

Ruslan S. Morozov, Master's Degree Student of the Construction of Unique Buildings and Structures Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), ruslan06082009ise@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 004.728.1

Градостроительная концепция «15-минутный город»

Т.О. Кондратенко, А.Н. Корнев

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

Аннотация

Рассматривается концепция «15-минутного города», которая становится ключевой стратегией в современном градостроительстве, направленной на создание комфортной городской среды. Актуальность данной концепции подтверждается статистическими данными ООН, согласно которым к 2050 году значительная часть мирового населения будет проживать в городах. В условиях растущей плотности застройки крайне важно обеспечивать доступность основных социальных и бытовых услуг в непосредственной близости от мест проживания горожан. В данной работе проанализированы основные принципы «15-минутного города», включая пространственную компактность, функциональную смешанность и экологическую устойчивость.

Ключевые слова: «15-минутный город», городское планирование, градостроительная концепция, уровень жизни, экологичность

Для цитирования. Кондратенко Т.О., Корнев А.Н. Градостроительная концепция «15-минутный город». *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(5):156–159.

Urban Planning Concept of a “15-Minute City”

Tatiana O. Kondratenko, Artem N. Kornev

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

Abstract

The article studies the concept of a “15-minute city”, which is becoming a leading strategy in modern urban development aimed at creating comfortable urban environment. The relevance of this concept is confirmed by the UN statistics, which forecasts living of a significant portion of the world’s population in cities by 2050. With increasing density of construction, it is crucial to ensure accessibility of the basic social and consumer services to the city residents close to the places of their living. The paper analyses the most significant principles of a “15-minute city”, such as spatial compactness, mixed functions and environmental sustainability.

Keywords: “15-minute city”, city planning, urban concept, standard of living, environmental friendliness

For Citation. Kondratenko TO, Kornev AN. Urban Planning Concept of a “15-Minute City”. *Young Researcher of Don*. 2025;10(5):156–159.

Введение. Формирование комфортной городской среды является ключевой задачей современного градостроительства [1, 2]. Согласно данным ООН, к 2050 году около 68 % мирового населения будет проживать в городах, что значительно увеличит плотность застройки и потребность в рациональном использовании городского пространства. В России, по данным Федеральной службы государственной статистики (Росстат), в 2023 году более 75 % населения уже проживает в городах, причем плотность застройки в крупных мегаполисах, таких как Москва и Санкт-Петербург, продолжает расти на 2–3 % ежегодно. Этот динамичный процесс требует нового подхода к проектированию жилых комплексов, чтобы обеспечить высокое качество жизни горожан.

Современный ритм жизни больших городов диктует необходимость сокращения времени на выполнение простых бытовых и социальных задач, таких как поход в магазин, дорога на работу, посещение врача и создание комфортных условий для досуга. Достичь этого можно лишь при условии доступности всех необходимых элементов в непосредственной близости к месту проживания. Одним из ключевых аспектов этой задачи является

создание эффективных жилых планировочных единиц, которые обеспечивают не только комфортное проживание, но и активное взаимодействие с общественными пространствами. Интеграция активных зон, таких как кафе, магазины, аптеки и медицинские учреждения, в структуру жилых комплексов способствует улучшению качества жизни жителей, обеспечивая доступ к необходимым услугам и создавая социально активные и безопасные общественные пространства.

Основная часть. Градостроительная концепция «15-минутный город» представляет собой модель городской планировки, в которой жители могут удовлетворить свои основные потребности (работа, покупки, обучение, здравоохранение, досуг) в пределах 15 минут ходьбы или езды на велосипеде от своего дома. Основные принципы данной концепции включают пространственную компактность, функциональную смешанность, благоустроенные общественные пространства, экологическую устойчивость и социальную инклюзивность. В результате анализа данной концепции были сформированы ее положительные и отрицательные стороны, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Положительные и отрицательные стороны градостроительной концепции «15-минутный город»

№ п/п	Наименование	Обоснование
Положительные стороны		
1	Улучшение качества жизни	Уменьшение времени на передвижение позволяет людям больше отдыхать, проводить время с семьей и заниматься хобби. Снижается уровень стресса, связанного с долгими поездками.
2	Экологическая устойчивость	Переход на пешеходное и велосипедное передвижение сокращает выбросы CO ₂ , снижает уровень загрязнения воздуха и шума. Это способствует улучшению состояния окружающей среды.
3	Развитие локальной экономики	При активной поддержке местных магазинов, кафе и предприятий жители будут чаще пользоваться услугами рядом с домом, что повышает устойчивость малого бизнеса.
4	Социальная сплочённость	Пешеходные пространства, парки и общественные зоны способствуют неформальному общению между жителями, что развивает чувство общности.
5	Положительное влияние на здоровье	Увеличение пешеходных прогулок и велосипедных поездок способствует повышению физической активности, снижению риска сердечно-сосудистых заболеваний и ожирения.
6	Повышение безопасности	Уменьшение автомобильного трафика снижает риск дорожно-транспортных происшествий.
Отрицательные стороны		
1	Высокие затраты на реализацию	Перестройка инфраструктуры требует крупных инвестиций: расширение пешеходных зон, создание велодорожек, адаптация зданий для многофункционального использования.
2	Проблемы в городах со сложившейся инфраструктурой	Старые города с плотной застройкой и узкими улицами трудно адаптировать под новую концепцию без значительных изменений.
3	Неравномерное распределение инфраструктуры	Важно обеспечить равный доступ к ключевым объектам (медицина, образование и т. д.), иначе некоторые районы окажутся в невыгодном положении.
4	Рост цен на жилье	Повышение привлекательности районов с развитой инфраструктурой может привести к росту цен на недвижимость, что может вытеснить социально уязвимые группы населения.
5	Проблемы для людей, работающих на дальних расстояниях	Люди, чей род деятельности связан с перемещениями или проживанием за городом, могут столкнуться с ограниченным доступом к центральным районам.
6	Климатические ограничения	В регионах с суровыми зимами или жарким климатом пешие и велосипедные прогулки могут быть затруднены, что ограничивает эффективность концепции.

Один из наиболее наглядных примеров реализации концепции «15-минутного города» можно наблюдать в родном городе ее создателя, профессора Карлоса Морено, в Париже. Для оптимизации организации потоков, комфортных пешеходных маршрутов и обеспечения равномерного доступа к важной инфраструктуре в городе применяется система городского проектирования. Этот подход сохраняет эффективность решений по расширению пешеходных зон, увеличению протяженности велосипедных дорожек и совершенствованию сети общественного транспорта.

Мэр Парижа Анн Идальго начала реализацию концепции «15-минутный город» в 2020 году. В рамках этого проекта школьные дворы были преобразованы в зоны отдыха для жителей на выходных, а такие знаковые места, как площадь Бастилии, были озеленены и оборудованы велосипедными дорожками. Кроме того, с целью поощрения парижан к использованию общественного транспорта и велосипедов, Идальго планирует сократить количество парковочных мест на 72 %, чтобы освободившиеся пространства задействовать для дальнейшего озеленения города.

Данная работа, проведенная в Париже, уже дала положительные результаты. В 2024 году протяженность велодорожек превысила 1000 км, что способствовало снижению уровня автомобильного трафика и уменьшению количества углекислого газа в атмосфере. Это также привело к повышению качества воздуха и общего уровня комфорта, улучшению безопасности на дорогах. Величина популярности использования велосипедного и общественного транспорта заметно возросла.

Еще одним примером можно назвать Портленд, город в США. С 2010 года здесь активно реализуется концепция «20-минутного города», ориентированная на создание комфортной городской среды. В соответствии с разработанным планом, в целях борьбы с изменением климата, предполагается, что к 2030 году 90 % жителей смогут в течение 20 минут пешком или на велосипеде добраться до всех объектов бесплатно. Эта концепция решает две ключевые задачи: обеспечение равного доступа всех жителей ко всем социальным и бытовым сервисам, а также снижение выбросов парниковых газов за счет увеличения доли пешеходных и велосипедных маршрутов, а также активного использования общественного транспорта.

Для достижения принципиальной концепции власти Портленда провели комплексный анализ городской инфраструктуры. Были определены наиболее загруженные автомобильные маршруты и зоны с высоким транспортным спросом. На основе этих данных был разработан план работы по формированию зон для пешеходов и велосипедистов. При проектировании новых зданий активно применяются BIM-технологии [3], которые позволяют создавать энергоэффективные и многофункциональные объекты, что, в свою очередь, повышает общую доступность рабочей силы.

После реализации этой концепции Портленд стал одним из лидеров в США в области комфортной городской среды, где пешеходный и велосипедный транспорт активно вытесняют личные автомобили. Районы стали более привлекательными для фитнес-бизнеса и стартапов, что свидетельствует о качественных изменениях в жизни города.

Концепция «15-минутного города» находит свое убежище в Москве в рамках масштабной программы «Мой район» [4], инициированной мэром Москвы Сергеем Собяниным в 2018 году. Этот проект направлен на создание более развитой городской среды, в которой жители могут решить повседневные задачи в пределах 15–20 минут пешком или на велосипеде.

Основной задачей программы было устранение дисбаланса между центральными и периферийными районами города. Для этого власти Москвы сосредоточились на развитии социальной занятости, улучшении транспортной доступности, создании комфортных общественных пространств и озеленении территории.

Важной частью программы стало масштабное озеленение и благоустройство городской среды. Высажены новые парки, скверы и прогулочные зоны. Например, территория у парка «Покровское-Стрешнево» была адаптирована для удобных прогулок, а вдоль реки Сетунь появился не только обустроенный маршрут для отдыха, но и места для культурных мероприятий и занятий спортом.

Одним из центральных направлений программы стало развитие социальной занятости. В рамках проекта в Москве капитально отремонтировали и модернизировали поликлиники, оснастив их современным оборудованием. Были построены новые школы, детские сады и спортивные центры, чтобы обеспечить доступ к образовательным и комфортным условиям в стандартной доступности.

Кроме того, внимание уделено развитию транспортной доступности. В Москве активно строятся новые станции метро, особенно в пределах Большой кольцевой линии (БКЛ), что позволяет горожанам добираться в разные районы города за минимальное время. Созданная сеть транспортно-пересадочных узлов, таких как ТПУ «Селигерская», значительно упростила пересадки между метро, автобусами и электричками. Кроме этого, в Москве активно развиваются выделенные полосы для общественного транспорта, что способствует сокращению времени в пути.

В программе также акцент сделан на развитии велосипедных и пешеходных маршрутов. Проложенные велодорожки соединяют жилые кварталы с популярными точками города, расширена сеть пунктов проката велосипедов и самокатов, что делает такие маршруты доступными для всех. Яркими изменениями стали новые велодорожки в районах Сокол и Филевский парк, а также благоустройство пешеходных улиц в районе Замоскворечье.

К тому же проект «Мой район» активно развивает местные центры притяжения, включая рынки, кафе и корпоративные услуги. Это позволит сократить необходимость частых посещений центра города для совершения покупок или получения услуг. Например, в районах Марьино и Таганский возникли современные гастрономические пространства, ставшие популярными местами встреч горожан.

Немаловажной составляющей программы стало развитие культурной жизни. Во многих районах Москвы были реконструированы библиотеки, театры и музеи, а также созданы многофункциональные общественные центры, где проводятся мастер-классы, концерты и выставки. Среди удачных примеров можно отметить реконструкцию Культурного центра «Вдохновение» в Ясенево и открытие нового общественного пространства «Парк на набережной» в Западном административном округе.

Программа «Мой район» продемонстрировала впечатляющие результаты. За время ее реализации в Москве появилось более 150 благоустроенных парков и скверов, построено свыше 40 новых школ и 60 детских садов, создано более 50 транспортно-пересадочных узлов. Общая протяженность велосипедных дорожек увеличилась до 1200 км, а уровень озеленения территории города вырос на 35 %.

Таким образом, программа «Мой район» стала стремительной адаптацией концепции «15-минутного города» к московским условиям. Благодаря комплексному подходу удалось не только повысить комфортность городской среды, но и сократить время на переход, снизить нагрузку на центр города и улучшить экологическую обстановку. Этот проект способствует формированию домашнего уюта в современном мегаполисе, где жители смогут решать повседневные задачи в своем районе, не затрачивая на это много времени.

Заключение. В завершение стоит отметить, что концепция «15-минутного города», хотя и не является новой идеей в градостроительстве, в современных условиях приобретает особую актуальность. Ее фрагментарные элементы, присутствовавшие в крупных городах на протяжении веков, сегодня находят новое воплощение благодаря стремлению мегаполисов повысить комфортность городской среды, улучшить экологическую ситуацию и снизить нагрузку на транспортные системы. Реализация данной концепции в таких городах, как Париж, Портленд и Москва, подтверждает ее эффективность и востребованность. Интеграция управления «15-минутным городом» позволяет создать сбалансированное и удобное городское пространство, обеспечивающее доступ жителей ко всем необходимым услугам рядом с домом, что позиционирует эту модель как перспективное направление в градостроительной практике XXI века.

Список литературы

1. СП 42.13330.2016. *Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.* URL: <https://rkc56.ru/attach/orenburg/docs/kodeks/SP-42-13330-2016-Svod-pravil-Gradostroitelstvo.pdf?ysclid=mfdnrph78q882477405> (дата обращения: 15.03.2025).
2. СП 531.1325800.2024. *Градостроительство. Модели городской среды. Общие положения.* URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/7a0/m70511bhns3ey2gp5bi08u19g558cerx/SP-531.pdf> (дата обращения: 15.03.2025).
3. СП 333.1325800.2020. *Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла.* URL: https://expert.tmbreg.ru/files/Gosudarstvenn/sp_333.pdf (дата обращения: 15.03.2025).
4. *Правительственная программа «Мой район».* URL: <https://mos.ru> (дата обращения: 16.03.2025).

Об авторах:

Татьяна Олеговна Кондратенко, кандидат технических наук, доцент кафедры «Строительство уникальных зданий и сооружений» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), tkondratenko@donstu.ru

Артём Николаевич Корнев, магистрант кафедры «Строительство уникальных зданий и сооружений» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), artem_kornev@list.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the authors:

Tatiana O. Kondratenko, Cand.Sci. (Engineering), Associate Professor of the Construction of Unique Buildings and Structures Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), tkondratenko@donstu.ru

Artem N. Kornev, Master's Degree Student of the Construction of Unique Buildings and Structures Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), artem_kornev@list.ru

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

All authors have read and approved the final manuscript.