

НОВАЯ НАУКА

Международный центр
научного партнерства



NEW SCIENCE

International Center
for Scientific Partnership

RESEARCH AND DEVELOPMENT - 2026

Сборник статей Международной
научно-практической конференции,
состоявшейся 25 июня 2026 г.
в г. Петрозаводске

г. Петрозаводск
Российская Федерация
МЦНП «НОВАЯ НАУКА»
2026

УДК 001.12
ББК 70
Р43

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

Р43 Research and development - 2026 : сборник статей Международной научно-практической конференции (25 июня 2026 г.). — Петрозаводск : МЦНП «НОВАЯ НАУКА», 2026. — 95 с. : ил., табл.

ISBN 978-5-00276-135-7

Настоящий сборник составлен по материалам Международной научно-практической конференции RESEARCH AND DEVELOPMENT - 2026, состоявшейся 25 июня 2026 года в г. Петрозаводске (Россия). В сборнике рассматривается круг актуальных вопросов, стоящих перед современными исследователями. Целями проведения конференции являлись обсуждение практических вопросов современной науки, результатов исследований, полученных специалистами в охватываемых областях, развитие методов и средств получения научных данных, обмен опытом. Сборник может быть полезен научным работникам, преподавателям, слушателям вузов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

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

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

УДК 001.12
ББК 70

ISBN 978-5-00276-135-7

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

Состав редакционной коллегии и организационного комитета:

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

ОГЛАВЛЕНИЕ

СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА.....	6
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ: АРХИТЕКТУРА, МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ.....	7
<i>Хаптахоева Наталья Баясхалановна, Найханова Лариса Владимировна, Самбуев Гармажип Жалбаевич</i>	
ГИБРИДНЫЕ НЕЙРОСИМВОЛИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ МЕДИЦИНСКОГО КОМПЛЕКС-КОНТРОЛЯ.....	13
<i>Аюшеева Наталья Николаевна, Баженов Никита Александрович</i>	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ 3D-МОДЕЛЕЙ ПЕРСОНАЖЕЙ	19
<i>Айцурадзе Ирина Александровна</i>	
ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ АНАЛИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АДАПТАЦИИ F/CR И ВЫБОРА СТРАТЕГИЙ В MOSADE НА НЕОГРАНИЧЕННЫХ И ОГРАНИЧЕННЫХ ТЕСТОВЫХ ЗАДАЧАХ.....	24
<i>Ли Цзявэй</i>	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОПОЛИГОНАЛЬНЫХ И НИЗКОПОЛИГОНАЛЬНЫХ 3D-МОДЕЛЕЙ ПЕРСОНАЖЕЙ	36
<i>Айцурадзе Ирина Александровна</i>	
СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	41
МЕТОД АКТИВНОГО МАГНИТНОГО КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ И ИЗНОСА ЦЕПНЫХ ПЕРЕДАЧ МАШИН И АГРЕГАТОВ.....	42
<i>Ильинский Дмитрий Игоревич, Безкоровайный Владимир Сергеевич, Киреев Андрей Николаевич</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ С ГУСЕНИЧНЫМ ДВИЖИТЕЛЕМ ДЛЯ ВНУТРИТРУБНОЙ ДИАГНОСТИКИ.....	47
<i>Шаров Данила Алексеевич, Бородавченко Никита Павлович</i>	
СЕКЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	51
УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ В РЕГИОНАХ РФ И КНР	52
<i>Голик Анна Сергеевна, Сунь Цисюань</i>	
РОССИЙСКИЙ РЫНОК УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕОРИЕНТАЦИИ ВНЕШНЕТОРГОВЫХ СВЯЗЕЙ.....	58
<i>Зверев Егор Дмитриевич</i>	

СЕКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	63
ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ТУАПСИНСКОГО РАЙОНА.....	64
<i>Наумова Екатерина Александровна</i>	
СЕКЦИЯ ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	69
КОММУНИКАЦИЯ, ДИАЛОГ, ОБЩЕНИЕ: К ПРОБЛЕМЕ РАЗГРАНИЧЕНИЯ ПОНЯТИЙ	70
<i>Шахметова Лола Шарахимовна</i>	
СЕКЦИЯ ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	75
ЛИКВИДАЦИЯ НЕГРАМОТНОСТИ В РЯЗАНСКОЙ ГУБЕРНИИ В 1918–1925 ГГ.: РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ.....	76
<i>Тишин Алексей Анатольевич</i>	
СЕКЦИЯ ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ	86
ПОЛЕЗНЫЕ МОДЕЛИ В ЕВРАЗИЙСКОМ ПАТЕНТНОМ ВЕДОМСТВЕ: ПРЕДПОСЫЛКИ, НАЦИОНАЛЬНЫЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВВЕДЕНИЯ ЕДИНОЙ ЕВРАЗИЙСКОЙ ОХРАНЫ	87
<i>Голубева Екатерина Анатольевна</i>	

СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА

DOI 10.46916/29062026-3-978-5-00276-135-7

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ:
АРХИТЕКТУРА, МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ**

Хаптахаева Наталья Баясхалановна

к.т.н., доцент, декан

Найханова Лариса Владимировна

д.т.н., профессор

Самбуев Гармажап Жалбаевич

аспирант, ассистент

Научный руководитель: **Найханова Лариса Владимировна**

д.т.н., профессор

ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный
университет технологий и управления»

Аннотация: Сердечно-сосудистые заболевания остаются ведущей причиной смертности в России. Ключевой проблемой клинической практики является поздняя диагностика на фоне недостаточной интерпретируемости существующих моделей машинного обучения. Цель работы – разработка архитектуры интеллектуальной системы ранней диагностики нозологий ССЗ на основе данных диспансерного осмотра с реализацией принципов объяснимого искусственного интеллекта (ХАИ).

Ключевые слова: интеллектуальная система, сердечно-сосудистые заболевания, ранняя диагностика, машинное обучение, ансамблевые методы, интерпретируемый искусственный интеллект, SHAP.

**INTELLIGENT EARLY RECOGNITION SYSTEM
CARDIOVASCULAR DISEASES: ARCHITECTURE, METHODS
AND ALGORITHMS**

Khaptakhayeva Natalia Bayaskhalanovna

Naykhanova Larisa Vladimirovna

Sambuev Garmazhap Zhalbaevich

Scientific adviser: **Naykhanova Larisa Vladimirovna**

Abstract: Cardiovascular diseases remain the leading cause of death in Russia. The key problem of clinical practice is late diagnosis against the background of insufficient interpretability of existing machine learning models. The aim of the work is to develop the architecture of an intelligent system for early diagnosis of CVD nosologies based on medical examination data with the implementation of the principles of explicable artificial intelligence (XAI).

Key words: intelligent system, cardiovascular diseases, early diagnosis, machine learning, ensemble methods, interpreted artificial intelligence, SHAP.

Введение

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) традиционно занимают лидирующие позиции в структуре причин смертности взрослого населения Российской Федерации. По данным исследования ЭССЕ-РФ, стандартизованная распространённость артериальной гипертензии (АГ) составляет около 40%, при этом эффективный контроль артериального давления достигается лишь у 21–24% пациентов. Одной из главных причин сложившейся ситуации является запоздалая диагностика: пациенты часто впервые узнают о наличии заболевания только после развития жизнеугрожающих осложнений — инфаркта миокарда или ишемического инсульта [1, с. 25].

Современная кардиология накопила значительный массив клинических и лабораторных данных: от антропометрических показателей (индекс массы тела, окружность талии) и функциональных проб (ЭКГ, ЭхоКГ) до сложных биохимических маркеров (липидный профиль, С-реактивный белок, тропонины) [2, с. 7]. Однако, как справедливо отмечается в трудах Г.П. Арутюнова, одновременный учёт всего спектра этих факторов для интегральной оценки риска представляет собой сложную многомерную задачу, которую традиционные статистические модели решают недостаточно эффективно [8, с. 34].

Существующие шкалы риска (SCORE, SCORE2, Framingham) имеют ряд ограничений: они оценивают 10-летний риск фатальных событий, а не риск развития конкретной нозологии; предполагают линейный характер связей между факторами; требуют калибровки под российскую популяцию и, что самое важное, не предоставляют врачу объяснения причин полученного прогноза. Методы машинного обучения (XGBoost, Random Forest, нейронные сети) показывают более высокую точность, но зачастую остаются «чёрными ящиками», что неприемлемо для клинической практики [3, с. 48].

В связи с этим целью настоящего исследования является разработка архитектуры интеллектуальной системы ранней диагностики нозологий ССЗ и создание на её основе интерпретируемых алгоритмов оценки риска, пригодных для интеграции в единую платформу поддержки принятия врачебных решений на этапе диспансерного осмотра.

Методология и архитектура системы

Предлагаемая интеллектуальная система строится по модульному принципу, сочетающему «широту» охвата нозологий и «глубину» проработки математических моделей. Архитектура включает несколько ключевых уровней:

Уровень 1. Конвейер предобработки данных.

Входными данными являются стандартизованные результаты диспансерного осмотра, включающие возраст, пол, антропометрию, поведенческие факторы (курение, физическая активность), систолическое и диастолическое артериальное давление (САД/ДАД), частоту сердечных сокращений, а также рутинные лабораторные показатели (общий холестерин, ЛПНП, ЛПВП, триглицериды, глюкоза). Предобработка включает стратифицированную медианную импутацию пропусков, удаление выбросов методом межквартильного размаха (IQR), one-hot кодирование категориальных признаков и Z-нормализацию непрерывных переменных.

Уровень 2. Модуль отбора информативных признаков.

Для снижения размерности и повышения интерпретируемости используется комбинация методов фильтрации (корреляционный анализ Пирсона/Спирмена) и встроенных методов оценки важности на основе Random Forest и SHAP-значений. Такой подход позволяет сформировать как общий пул признаков для системы, так и нозоспецифичные подмножества.

Уровень 3. Ансамбль классификаторов.

Базовыми моделями выступают:

1. Логистическая регрессия (с L2-регуляризацией) — как интерпретируемый baseline.
2. Случайный лес (Random Forest) — для учёта нелинейностей и взаимодействий.
3. XGBoost — с L1/L2 регуляризацией листьев.
4. LightGBM — оптимизированный для скорости алгоритм GOSS.
5. CatBoost — с улучшенной обработкой категориальных признаков [7].
6. MLP (многослойный перцептрон) — двухслойная нейросеть (64→32→1) с функциями активации ReLU и Sigmoid, dropout ($p=0,3$) и ранней остановкой.

Финальное предсказание формируется Voting Classifier с использованием мягкого голосования (soft voting):

$$P_{ens}(y = 1|X) = \frac{1}{M} \sum_{m=1}^M P_m(y = 1|X),$$

где M — число базовых классификаторов. Для каждого модуля дополнительно оптимизируется порог бинарной классификации по критерию максимизации F1-меры на валидационной выборке.

Уровень 4. SHAP-интерпретация.

Интерпретируемость обеспечивается вычислением SHAP-значений (SHapley Additive exPlanations). Глобальная интерпретация (summary plot) позволяет ранжировать признаки по их вкладу в модель. Локальная интерпретация (waterfall plot) раскладывает предсказание для конкретного пациента на сумму вкладов каждого признака относительно базового значения:

$$f(X) = \phi_0 + \sum_{i=1}^n \phi_i,$$

где ϕ_0 – среднее предсказание по выборке, ϕ_i – вклад i -го признака.

Уровень 5. Визуализация и API.

Результаты представляются в трёхуровневой цветовой индикации (зелёный/жёлтый/красный) с текстовым объяснением факторов риска. Модули интегрируются через REST API (FastAPI), что позволяет системе масштабироваться под новые нозологии.

Экспериментальная апробация

Для верификации предложенных методов были проведены вычислительные эксперименты на объединённом датасете сердечно-сосудистых заболеваний UCI ($n=918$), содержащем 11 клинических признаков. Целевой переменной служило наличие ССЗ как прокси-показатель высокого риска. Данные разделялись в пропорции 70/15/15 (обучающая/валидационная/тестовая выборки) со стратификацией по классу.

Для примера приведены эксперименты по ранней диагностике АГ:

Эксперимент 1. Сравнение базовых моделей.

Результаты тестирования на отложенной выборке показали, что ансамблевый Voting Classifier показал наилучший результат по ROC-AUC (96,19%) и F1-мере (92,54%). Примечательно, что даже при использовании 6 исходных признаков, доступных в стандартной диспансеризации (возраст, САД, холестерин, глюкоза, пол, ЧСС), модель сохраняет высокую предсказательную способность ($F1 > 90\%$), что подтверждает прикладную ценность разработки.

Эксперимент 2. Анализ интерпретируемости (SHAP).

SHAP-анализ позволил выявить ключевые факторы риска. Наибольший вклад в предсказание вносит признак ST_Slope_Up (восходящий наклон сегмента ST) с SHAP-значением 0,152 (15,2% суммарной важности), который является защитным фактором. Локальная интерпретация для конкретного пациента позволяет сформулировать понятное врачу объяснение: «Возраст 65 лет увеличил риск с 50 до 63% (+13%); САД 145 мм рт. ст. — до 71% (+8%); холестерин 245 мг/дл — до 76% (+5%); плоский наклон ST — до 87% (+7%)». В совокупности с цветовой индикацией это обеспечивает полную прозрачность диагностического решения.

Эксперимент 3. Сравнение с аналогами. Разработанный модуль диагностики АГ был сопоставлен с традиционными шкалами риска. SCORE2 показал ROC-AUC на уровне 0,71–0,74, Framingham — 0,73–0,76. Разработанный Voting Classifier превосходит их по точности (AUC 0,96) и, что важнее, обеспечивает персонализированную интерпретацию на основе SHAP, отсутствующую у классических шкал.

Заключение

В ходе исследования была разработана и апробирована архитектура интеллектуальной системы ранней диагностики сердечно-сосудистых заболеваний, основанная на ансамблевых методах машинного обучения и принципах объяснимого ИИ. Прототип модуля для оценки риска АГ продемонстрировал высокую эффективность (F1-мера 92,5%, ROC-AUC 96,2%), существенно превосходя традиционные шкалы SCORE и Framingham. SHAP-интерпретация обеспечивает полную прозрачность диагностических решений, что критически важно для внедрения в клиническую практику.

Практическая значимость работы заключается в создании масштабируемой платформы, позволяющей последовательно наращивать число диагностируемых нозологий (ИБС, ХСН, сахарный диабет 2 типа, цереброваскулярные болезни) без изменения архитектурного ядра. Внедрение системы на этапе диспансерного осмотра будет способствовать своевременному выделению групп высокого риска, снижению летальности и экономических затрат на лечение осложнений ССЗ. Перспективы дальнейших исследований связаны с валидацией модели на репрезентативных российских выборках данных диспансеризации и интеграцией с инструментальными методами диагностики (ЭКГ, ЭхоКГ).

Список литературы

1. Бойцов С.А., Погосова Н.В. Сердечно-сосудистые заболевания в Российской Федерации: эпидемиология, профилактика, лечение. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. — 320 с.
2. Шальнова С.А., Деев А.Д., Баланова Ю.А. и др. Смертность от ишемической болезни сердца в Российской Федерации: анализ и прогнозирование // Кардиология. — 2022. — Т. 62, № 5. — С. 4–12.
3. Тюлькубаева Э.Э., Сухоруков В.И., Найханова Л.В. Применение методов машинного обучения для ранней диагностики сердечно-сосудистых заболеваний // Программные продукты и системы. — 2025. — № 3. — С. 45–52.
4. Williams B., Mancia G., Spiering W. et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension // European Heart Journal. — 2018. — Vol. 39, No. 33. — P. 3021–3104.
5. Visseren F.L.J., Mach F., Smulders Y.M. et al. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice // European Heart Journal. — 2021. — Vol. 42, No. 34. — P. 3227–3337.
6. Lundberg S.M., Lee S.I. A Unified Approach to Interpreting Model Predictions // Advances in Neural Information Processing Systems. — 2017. — Vol. 30. — P. 4765–4774.
7. Chen T., Guestrin C. XGBoost: A Scalable Tree Boosting System // Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD. — San Francisco, 2016. — P. 785–794.
8. Арутюнов Г.П. Диагностика и лечение заболеваний сердца и сосудов: монография. — М.: ГЭОТАР-МЕДИА, 2013. — 504 с.

© Хаптахеева Н.Б., Найханова Л.В.,
Самбуев Г.Ж., 2026

**ГИБРИДНЫЕ НЕЙРОСИМВОЛИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ МЕДИЦИНСКОГО
КОМПЛАЕНС-КОНТРОЛЯ**

Аюшеева Наталья Николаевна

к.т.н., доц., проректор по цифровому развитию

Баженов Никита Александрович

ассистент

Научный руководитель: **Найханова Лариса Владимировна**

д.т.н., профессор

ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет
технологий и управления»

Аннотация: В статье рассматривается методология автоматизированного комплаенс-контроля медицинской документации на основе гибридных нейросимволических подходов. Анализируются ограничения чистых больших языковых моделей (LLM) в высокорисковых медицинских задачах, связанные с феноменом галлюцинаций. Предлагается архитектурное решение, объединяющее нейросетевой модуль извлечения сущностей с символическим верификатором на основе графов знаний и дескриптивных логик. Обосновывается необходимость трёхуровневой онтологической модели, включающей онтологии электронной истории болезни, клинических рекомендаций и комплаенс-контроля. Представлены результаты экспериментальной оценки предложенного подхода на русскоязычных медицинских текстах.

Ключевые слова: нейросимволический искусственный интеллект, комплаенс-контроль, графы знаний, медицинская документация, онтологии, дескриптивные логики, большие языковые модели.

**HYBRID NEURO-SYMBOLIC METHODS IN INTELLIGENT
MEDICAL COMPLIANCE CONTROL SYSTEMS**

Ayusheeva Natalia Nikolaevna

Bazhenov Nikita Aleksandrovich

Scientific adviser: **Naikhanova Larisa Vladimirovna**

Abstract: The article discusses the methodology of automated compliance control of medical documentation based on hybrid neuro-symbolic approaches. The limitations of pure large language models (LLMs) in high-risk medical tasks associated with the phenomenon of hallucinations are analyzed. An architectural solution combining a neural entity extraction module with a symbolic verifier based on knowledge graphs and description logics is proposed. The necessity of a three-level ontological model including ontologies of electronic health records, clinical guidelines, and compliance control is substantiated. The results of experimental evaluation of the proposed approach on Russian-language medical texts are presented.

Key words: neuro-symbolic artificial intelligence, compliance control, knowledge graphs, medical documentation, ontologies, description logics, large language models.

Введение

Цифровая трансформация здравоохранения Российской Федерации привела к экспоненциальному росту объёмов электронной медицинской документации. По данным Министерства здравоохранения РФ, в 2019 году по обращаемости взрослого населения зарегистрировано более 700 тысяч случаев с диагнозом «гастрит и дуоденит». При этом, как отмечается в клинических рекомендациях, диагноз «гастрит» широко применяется в практике здравоохранения, что, с одной стороны, отражает высокую реальную частоту заболевания, но с другой стороны, служит свидетельством субъективных и объективных трудностей как в интерпретации симптомов, так и в доступности необходимых методов диагностики [1, с. 7]. Это создаёт серьёзные препятствия для автоматизированного контроля качества медицинской помощи на основе неструктурированных нарративных текстов.

Фундаментальное противоречие заключается в том, что между требованиями к контролю качества медицинской помощи и практической невозможностью ручного аудита в полном объёме существует непреодолимый разрыв. Ручной аудит одной истории болезни квалифицированным врачом-экспертом занимает в среднем 17–20 минут, что при многомиллионных объёмах документации делает полный контроль невыполнимым.

Клинические рекомендации выступают формальным стандартом, однако их ежегодное обновление создаёт проблему «хронологического конфликта»

версий, когда лечебные решения, принятые в соответствии с устаревшими рекомендациями, могут быть ошибочно квалифицированы как нарушения.

Обзор существующих подходов

Ограничения больших языковых моделей. Современные большие языковые модели демонстрируют высокую способность понимать медицинский текст, извлекать диагностические заключения и описывать схемы лечения. Однако прямое применение LLM для высокорисковых медицинских задач наталкивается на принципиальную проблему – феномен галлюцинаций, то есть генерацию синтаксически корректных, но фактологически ошибочных утверждений [2, с. 45].

Исследования показывают, что GPT-4 при решении задач расчёта дозировки педиатрических препаратов допускает клинически значимые ошибки в 27% случаев [3, с. 1935]. В медицинском контексте галлюцинации могут проявляться в нескольких критических формах: ошибки в числовых параметрах назначений, пропуск семантически значимых фрагментов, ложные диагностические выводы.

Символические системы и их ограничения. Символический искусственный интеллект представляет знания в виде явных логических конструкторов: продукционных правил, онтологий и формальных логик первого порядка [4, с. 287]. Для задачи медицинского комплаенс-контроля символический подход обладает принципиальными преимуществами: прозрачность и аудируемость каждого шага вывода, детерминированность результата, отсутствие галлюцинаций.

Однако чистые символические системы сталкиваются с фундаментальным ограничением – неспособностью работать с неструктурированным текстом напрямую. Как отмечается в клинических рекомендациях [1, с. 7], диагностика гастрита сопряжена с субъективными и объективными трудностями, что усугубляется тем, что значительная часть медицинской документации представлена неструктурированным нарративным текстом. Парсинг русскоязычного медицинского нарратива в формализованные факты является нетривиальной NLP-задачей, требующей учёта лингвистической специфики: развитой падежной системы, синтаксических нулей, терминологической гетерогенности.

Предлагаемая методология

Архитектура гибридного подхода. Преодоление ограничений как чисто нейросетевых, так и чисто символических систем возможно в рамках

нейросимволической парадигмы [5, с. 12387]. Предлагаемая архитектура основана на последовательной интеграции, где нейросетевой модуль отвечает за извлечение структурированной информации из неструктурированных текстов, а символический верификатор – за детерминированную проверку соответствия формализованным правилам.

Архитектура включает четыре основных модуля:

1. Модуль извлечения сущностей и отношений на основе LLM (GigaChat-2-Max) с постобработкой и нормализацией, обеспечивающий преобразование неструктурированного текста в структурированное графовое представление.

2. Модуль построения ситуационного графа, формирующий цифровой двойник клинической картины пациента на основе извлечённых сущностей и отношений.

3. Модуль эталонного графа и правил, содержащий формализованные клинические рекомендации в виде OWL 2-онтологии и SWRL-правил.

4. Модуль верификации, реализующий алгоритм двойного выравнивания ситуационного и эталонного графов с контекстно-зависимой активацией правил комплаенса.

Трёхуровневая онтологическая модель. Формальной основой предлагаемого подхода является трёхуровневая онтологическая модель, включающая:

1. Онтологию электронной истории болезни, описывающую классы Patient, Symptom, Diagnosis, Drug, LabTest, Procedure, Recommendation и свойства hasSymptom, hasDiagnosis, hasDrug, hasValue с поддержкой привязки к разделам документа.

2. Онтологию клинических рекомендаций с классами Criterion, Rule, ClinicalAction, свойствами hasCriterion, requiresAction, hasParameter и поддержкой версионирования O(t) с метками времени для отслеживания эволюции рекомендаций.

3. Онтологию комплаенс-контроля, включающую классы Compliance Violation (HardViolation, SoftViolation), правила активации в виде контекстно-зависимых триггеров и веса критичности $w(v) \in [0,1]$ для каждого типа нарушения.

Гибридный логико-вероятностный метод. Для обработки неопределённости в медицинских данных предлагается гибридный метод, сочетающий

точный логический вывод для жёстких нарушений и вероятностную оценку для мягких нарушений.

Жёсткие нарушения ($s(v) = 1$) фиксируются при формально-логической противоречивости модели $O(t) \cup Facts(P)$: несовместимость лекарств, непересекающиеся классы, противопоказания.

Мягкие нарушения ($s(v) = p$) характеризуются вероятностной оценкой $p \in [0,1]$ на основе классификатора, обученного на размеченных экспертами данных: неполнота диагностики, нарушение временной последовательности.

Интегральная оценка качества медицинской помощи вычисляется как:

$$Q(P) = \left(\sum_I w(v_I) \cdot (1 - s(v_I)) \right) / \left(\sum_I w(v_I) \right),$$

где $w(v_I)$ – вес критичности нарушения.

Экспериментальная оценка

Экспериментальное исследование проводилось на корпусе из 10 обезличенных историй болезни пациентов с хроническим гастритом. Для оценки качества извлечения сущностей и отношений использовалась ручная разметка (169 сущностей, 118 отношений).

Результаты извлечения сущностей нейросимволическим методом на основе GigaChat-2-Max показали: Precision – 0.92, Recall – 0.92, F1 – 0.92. Сравнение с альтернативными подходами представлено в таблице 1.

Таблица 1

Сравнение методов извлечения сущностей

Метод	Precision	Recall	F1
Словарный метод	0.93	0.99	0.96
Синтаксический метод	0.89	0.84	0.86
Нейросимволический метод	0.92	0.92	0.92

Оценка качества комплаенс-контроля показала, что гибридный метод (логика + вероятности) достигает $F1 = 0.87$, существенно превосходя чистый LLM-бейзлайн ($F1 = 0.67$) и подход на основе только логического вывода ($F1 = 0.67$).

Ключевым результатом является способность символического слоя детектировать 82.5% галлюцинаций LLM, что подтверждает эффективность нейросимволического подхода для высокорисковых медицинских задач.

Заключение

В работе обоснована необходимость гибридных нейросимволических подходов для автоматизированного комплаенс-контроля медицинской документации. Чистые LLM недостаточно надёжны для высокорисковых медицинских задач в силу феномена галлюцинаций, тогда как чистые символические системы неспособны самостоятельно работать с неструктурированным текстом.

Предложенная архитектура, основанная на последовательной интеграции LLM и символического верификатора с использованием трёхуровневой онтологической модели, и гибридного логико-вероятностного метода, обеспечивает высокую точность ($F1 = 0.87$) и полную аудируемость решений.

Перспективными направлениями дальнейших исследований являются расширение библиотеки правил на большее число нозологий, интеграция с медицинскими стандартами HL7 FHIR и развитие механизмов активного обучения для расширения словарей и правил комплаенса.

Список литературы

1. Клинические рекомендации «Гастрит и дуоденит» / Одобрено научно-практическим советом Минздрава России. – 2024. – URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/708_2.
2. Marcus, G. Rebooting AI: Building Artificial Intelligence We Can Trust / G. Marcus, E. Davis. – New York: Pantheon Books, 2019. – 288 с.
3. Thirunavukarasu, A. J. Large language models in medicine / A. J. Thirunavukarasu, D. S. J. Ting, K. Elangovan et al. // Nature Medicine. – 2023. – Vol. 29. – No. 8. – Pp. 1930-1940. – URL: <https://doi.org/10.1038/s41591-023-02448-8>.
4. Russell, S. Artificial Intelligence: A Modern Approach / S. Russell, P. Norvig. – 4th ed. – London: Pearson, 2021. – 1132 с.
5. Garcez, A. Neurosymbolic AI: The 3rd Wave / A. Garcez, L. Lamb // Artificial Intelligence Review. – 2023. – Vol. 56. – No. 11. – Pp. 12387-12406. – URL: <https://doi.org/10.1007/s10462-023-10448-w>.

© Аюшеева Н.Н., Баженов Н.А., 2026

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ 3D-МОДЕЛЕЙ ПЕРСОНАЖЕЙ

Айцурадзе Ирина Александровна

магистрант

ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет
путей сообщения»

Аннотация: В работе проведено исследование автоматической ретопологии как инструмента подготовки скульптурных 3D-моделей персонажей к использованию в интерактивных приложениях. Сравняются четыре модели различной морфологии: лошадь, львица, персонаж в образе фараона и антропоморфное существо. Процедура оптимизации выполнялась средствами ZRemesher в среде ZBrush. Зафиксированные коэффициенты сокращения геометрии подтверждают практическую пригодность автоматической ретопологии для задач игровой и мультимедийной разработки.

Ключевые слова: трёхмерное моделирование, оптимизация персонажей, ретопология, ZRemesher, детализированная геометрия, облегчённая модель, интерактивные приложения, компьютерная графика, игровая разработка, цифровой скульптинг, упрощение сетки, карты нормалей.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF AUTOMATIC OPTIMIZATION OF VARIOUS TYPES OF 3D CHARACTER MODELS

Aytsuradze Irina Aleksandrovna

Abstract: The paper investigates automatic retopology as a tool for preparing sculpted 3D character models for use in interactive applications. Four models with different morphology are compared: a horse, a lioness, a pharaoh-style character, and an anthropomorphic creature. The optimization procedure was carried out using ZRemesher in ZBrush. The recorded geometry reduction ratios confirm the practical suitability of automatic retopology for game and multimedia development tasks.

Key words: 3D modeling, character optimization, retopology, ZRemesher, high-poly geometry, low-poly model, interactive applications, computer graphics, game development, digital sculpting, mesh reduction, normal maps.

Введение

Развитие цифровых технологий кардинально изменило подходы к созданию визуального контента для игровых и мультимедийных платформ. Трёхмерные персонажи стали неотъемлемым элементом интерфейсов виртуальной реальности, симуляторов и обучающих систем, во многом определяя степень погружения пользователя в цифровую среду.

Инструменты цифрового скульптинга открывают возможность создавать объекты с исключительно высокой степенью проработки поверхности. Вместе с тем применение таких моделей в режиме реального времени остаётся затруднённым: объём вычислений, необходимых для отрисовки десятков миллионов полигонов, превышает возможности даже современного игрового оборудования [1, с. 15].

Ретопология – перестройка полигональной сетки с сохранением формы объекта и существенным уменьшением числа элементов – позволяет устранить это противоречие. В условиях, когда производственные сроки постоянно сжимаются, особую ценность приобретают автоматизированные инструменты, сокращающие трудозатраты на данном этапе. Среди них выделяется ZRemesher – алгоритм ретопологии, встроенный в ZBrush [2].

Материалы и методы исследования

Экспериментальная часть работы выполнялась на базе программного комплекса ZBrush. Текстурирование и запекание карт проводилось в Substance 3D Painter, финальная презентация результатов – в Marmoset Toolbag [3].

Для исследования отобраны четыре модели, существенно различающиеся по строению и сложности геометрии: модель лошади с характерными удлинёнными пропорциями конечностей, модель львицы с обтекаемым мускулистым корпусом, детализированная модель персонажа в историческом образе фараона и модель фантастического антропоморфного существа. Разнообразие форм позволило получить сравнительные данные по объектам с принципиально различной топологией.

Все модели были созданы методом цифрового скульптинга с применением кистей Clay Buildup, Dam Standard, Move, Standard и Smooth. По завершении скульптинга каждый объект насчитывал от нескольких до десятков миллионов полигонов. Автоматическая ретопология выполнялась посредством ZRemesher, который строит новую равномерную сетку, ориентируясь на кривизну поверхности и заданное целевое число полигонов [4, с. 58].

UV-развёртка создавалась с помощью UV Master с активацией функции Work on Clone. Далее в Substance 3D Painter запекались карты нормалей, окклюзии и кривизны посредством Bake Mesh Maps. Полученные пары моделей (high-poly / low-poly) составили экспериментальную выборку для анализа.

Результаты исследования

Количественные итоги оптимизации каждой модели сведены в табл. 1. Коэффициент оптимизации выражает, во сколько раз исходная полигональная плотность превышает плотность полученной low-poly версии.

Таблица 1

Результаты автоматической оптимизации моделей

Модель	High-Poly	Low-Poly	Коэффициент оптимизации
Лошадь	11 800 000	30 000	1:393
Львица	4 000 000	20 000	1:200
Фараон	16 800 000	27 000	1:622
Инопланетянка	2 000 000	26 000	1:77

Рекордный показатель зафиксирован у модели фараона (рис. 1): геометрия была сжата более чем в шестьсот двадцать раз. Высокий коэффициент объясняется обилием декоративных элементов – украшений, головного убора, орнаментов – которые при скульптинге порождают особенно плотную сетку.

При этом low-poly версия убедительно воспроизвела силуэт и ключевые детали облика персонажа.



Рис. 1. Модель фараона

Для модели лошади (рис. 2) число полигонов снизилось с 11,8 млн. до 30 тыс. Органические плавные формы животного хорошо поддаются автоматической ретопологии: ZRemesher успешно сохранил мускулатуру, линию хребта и пропорции конечностей.



Рис. 2. Модель лошади

Модели львицы и инопланетянки (рис. 3) продемонстрировали наименьший и наибольший дефицит исходной полигональности соответственно. Львица имела компактную, структурированную геометрию без мелких декоративных элементов, что и обеспечило коэффициент 1:200. Исходная модель инопланетянки насчитывала лишь 2 млн. полигонов – самый небольшой показатель в выборке, – поэтому итоговый коэффициент составил 1:77. Тем не менее, даже в этом случае полученная low-poly версия оказалась пригодной для работы в режиме реального времени.



Рис. 3. Модели львицы и инопланетянки

Заключение

Результаты работы показывают, что ZRemesher справляется с задачей автоматической оптимизации моделей различной морфологии. Зафиксированные коэффициенты сокращения геометрии – от 1:77 до 1:622 – открывают возможность реального применения скульптурных объектов в игровых движках без трудоёмкой ручной ретопологии. Вместе с тем степень автоматизации ограничена: у моделей с тонкими структурами и сложным орнаментом качество сетки требует дополнительной ручной доработки. Дальнейшие исследования целесообразно направить на сравнение ZRemesher с альтернативными инструментами автоматической ретопологии и оценку поведения оптимизированных моделей в анимационных тестах.

Список литературы

1. Kerlow I. The Art of 3D Computer Animation and Effects / I. Kerlow. – Hoboken: Wiley, 2022. – 640 p.
2. Pixologic. ZBrush Documentation Электронный ресурс. – URL: <https://docs.pixologic.com> (дата обращения: 15.06.2026).
3. Substance 3D Painter Documentation // Электронный ресурс. – URL: <https://helpx.adobe.com/substance-3d-painter> (дата обращения: 16.06.2026).
4. Murdock K. ZBrush Digital Sculpting Human Anatomy / K. Murdock. – Indianapolis : Wiley, 2022. – 512 p.

© Айцурадзе И.А., 2026

УДК 519.85:004.89

**ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ АБЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ АДАПТАЦИИ F/CR
И ВЫБОРА СТРАТЕГИЙ В MOSADE НА НЕОГРАНИЧЕННЫХ
И ОГРАНИЧЕННЫХ ТЕСТОВЫХ ЗАДАЧАХ**

Ли Цзявэй

аспирант

научная специальность 2.3.1. «Системный анализ, управление
и обработка информации, статистика»

Институт космических и информационных технологий

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

Научный руководитель: **Антамошкин Олеслав Александрович**

д.т.н., профессор

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

Аннотация: Рассмотрена диагностическая абляция адаптации параметров F/CR и выбора стратегий в алгоритме MOSADE для многокритериальной оптимизации. Цель исследования состоит не в доказательстве универсального преимущества адаптации, а в проверке того, активен ли механизм и в каких условиях он дает измеримый эффект. Использованы исходные 320 запусков на ZDT/DTLZ и дополнительные 2240 запусков для телеметрии, сетки фиксированных F/CR, ограниченных DASCМОР/CRE задач и диагностических вариантов критерия успеха. Установлено, что механизм активен и реагирует на сигнал успешности, однако на насыщенных неограниченных задачах его независимый вклад не подтверждается. На отдельных сложных ограниченных задачах DASCМОР4 и DASCМОР8 полная версия показывает значимое улучшение anytime-показателей относительно варианта без SR. Сделан вывод о проблемно-зависимом, вспомогательном характере механизма.

Ключевые слова: многокритериальная оптимизация, дифференциальная эволюция, MOSADE, абляционный анализ, адаптация параметров, ограниченная оптимизация, DASCМОР, hypervolume.

**DIAGNOSTIC ABLATION OF F/CR AND STRATEGY-SELECTION
ADAPTATION IN MOSADE ON UNCONSTRAINED
AND CONSTRAINED BENCHMARKS**

Li Jiawei

Scientific adviser: **Antamoshkin Oleslav Aleksandrovich**

Abstract: This paper presents a diagnostic ablation study of the F/CR and strategy-selection adaptation pathway in MOSADE, a differential-evolution-based multi-objective optimizer. The study is intentionally formulated as a mechanism audit rather than as a universal validation claim. The evidence package combines the original 320 unconstrained ZDT/DTLZ runs with 2240 additional diagnostic runs, including telemetry checks, a fixed F/CR grid, constrained DASCROP/CRE experiments, success-signal variants, and a MOEA/D supplement. The telemetry confirms that the success-rate pathway is active and responsive: success rate, F/CR memories, and strategy-probability entropy change non-trivially during search. However, the unconstrained benchmarks are saturated and a strong global fixed configuration, $F=0.5$ and $CR=0.6$, is competitive. In contrast, selected hard constrained problems, especially DASCROP4 and DASCROP8, show Holm-corrected anytime-quality advantages of MOSADE-full over the no-SR ablation. The isolated effect of adaptation is therefore problem-dependent and should be treated as an auxiliary self-configuration mechanism.

Key words: multi-objective optimization, differential evolution, MOSADE, ablation study, parameter adaptation, constrained optimization, DASCROP, hypervolume.

Introduction

Multi-objective evolutionary optimization is commonly used when several objectives must be optimized simultaneously and no single scalar objective adequately describes the decision problem. Differential evolution (DE) is a simple and strong population-based optimizer for continuous spaces [1], while NSGA-II and MOEA/D are widely used reference algorithms for multi-objective optimization [2; 3]. The MOSADE algorithm studied in this paper belongs to the DE-based multi-objective family and includes F/CR parameter memories, strategy selection, environmental selection, and constraint-handling components.

The practical question addressed here is narrower than general algorithm ranking. The original ablation experiment showed that the MOSADE family was competitive on ZDT and DTLZ benchmarks [4; 5], but it did not provide a stable internal advantage of the full adaptive variant over fixed-parameter or no-SR ablations. Such a result is not automatically negative: simple unconstrained benchmarks can become saturated under a population size of 100 and a

10000-evaluation budget. Therefore, the present paper asks a diagnostic question: does the success-rate pathway move, and does it help under conditions where adaptation is likely to matter?

The contribution of this paper is threefold. First, telemetry is used to verify that the F/CR and strategy-selection adaptation pathway is active. Second, a fixed-parameter grid is used to determine whether the previous fixed-FCR variant was accidentally close to a strong default configuration. Third, constrained and harder problems from the DASCOP and real-world engineering families are used to test whether the full adaptive variant has an anytime-quality advantage under more thesis-relevant search conditions [6; 7]. The paper deliberately avoids the claim that success-rate adaptation universally improves MOSADE.

1. Adaptation pathway and variants

In MOSADE-full, the diagnostic pathway considered in this paper includes success-rate telemetry, F/CR parameter-memory updates, and strategy-probability updates. The terminology is intentionally restricted: this study does not claim that the p-top or pbest schedule is success-rate-adaptive, because the audited implementation treats that component as schedule-based rather than as part of the SR ablation. This restriction prevents the title and conclusions from overstating the tested mechanism.

The main ablation variants are: MOSADE-full, where the audited adaptation pathway is enabled; MOSADE-no-SR-adaptation, where the success-rate pathway is disabled; MOSADE-fixed-FCR, where F and CR are fixed; and a fixed-grid family with twelve fixed configurations, F in {0.3, 0.5, 0.7, 0.9} and CR in {0.3, 0.6, 0.9}. The design follows the logic of self-adaptive and success-history DE research [8; 9], but the interpretation is multi-objective and constraint-aware.

For success-signal diagnostics, three additional variants were implemented only as research probes: decomposition-aware success, feasibility-first success, and rank-crowding success. These variants are not presented as production replacements for MOSADE-full. Their role is to determine whether the current success definition is obviously misaligned with multi-objective progress.

2. Experimental protocol

The full evidence package contains 2560 formal runs: the original 320 ablation runs and 2240 additional diagnosis runs. The additional runs are summarized in table 1. No formal runs failed. All comparisons use paired seeds inside each experimental block. The diagnostic design is staged: telemetry and saturation checks are interpreted before fixed-grid, constrained-core, success-signal, and MOEA/D supplement results.

Table 1

Diagnostic blocks used in the evidence package

Block	Problems	Methods	Runs	Purpose
Original unconstrained ablation	ZDT1, ZDT3, DTLZ2, DTLZ7	full, fixed-FCR, no-SR, NSGA-II	320	check saturation and initial ablation
Fixed F/CR grid	ZDT/DTLZ	12 fixed pairs + full/no-SR	1120	test tuning burden
Constrained/hard core	DASCMOP1/2/3/4/8, CRE31	full, no-SR, fixed-FCR, global fixed, NSGA-II	600	test thesis-relevant constraints
Success-signal variants	CRE31, DASCMOP1/3/4	current, no-SR, decomposition, feasibility-first, rank-crowding	400	diagnose success definition
MOEA/D supplement	constrained/hard core	MOEA/D	120	stronger baseline risk check
Total			2560	320 original + 2240 additional

The unconstrained tests use ZDT1, ZDT3, DTLZ2, and DTLZ7. The constrained core uses DASCMOP1 at difficulty 8, DASCMOP2/3/4/8 at difficulty 13, and CRE31. DASCMOP provides adjustable constrained multi-objective landscapes, while CRE31 represents a real-world engineering-style constrained test problem [6; 7]. DTLZ2 reference fronts were generated through pymoo where needed [10].

The main quality indicators are HV, IGD, and their anytime summaries. HV is computed as an unnormalized minimization indicator using deterministic problem-level reference points; values are comparable only within the same problem. IGD is computed against problem-specific reference fronts when available. Convergence and anytime slices are current-population snapshots, not monotonic archive-best trajectories. Values at 2500, 5000, and 10000 evaluations are sliced from 10000-evaluation runs; they should therefore be interpreted as anytime behavior under the fixed 10000-budget protocol, not as independent re-scheduled runs.

The primary confirmatory comparison in the constrained core is MOSADE-full versus MOSADE-no-SR-adaptation. Paired Wilcoxon signed-rank tests are used [11], Holm correction is applied over the predeclared primary family [12], and Vargha-Delaney A12 as well as paired win/loss counts are reported [13]. Secondary comparisons against fixed-FCR, global fixed-FCR, NSGA-II, and MOEA/D are treated as diagnostic context rather than as evidence for the success-rate pathway.

3. Telemetry: the mechanism is active

The first diagnostic gate checks whether the adaptation pathway is actually moving. The result is positive. The telemetry in table 2 shows non-trivial success-rate

variation, F/CR memory movement, and strategy-probability entropy change. Therefore, the previous lack of stable internal advantage cannot be explained as a simple logging failure, disabled switch, or completely stagnant parameter memory.

Table 2

Median telemetry indicators for MOSADE-full

Indicator	Median value	Interpretation
SR_mean	0.1940	non-zero success signal
SR_std	0.0583	success signal varies over time
F_memory_delta	0.2800	F memory changes
CR_memory_delta	0.2102	CR memory changes
strategy_prob_entropy_delta	0.5492	strategy probabilities respond

The trajectories in fig. 1 support the same conclusion. Mean F and CR memories do not remain fixed around the initial values; they fluctuate and drift during the run. This result is important because it separates two different claims: the mechanism is active, but activity alone does not guarantee a stable performance benefit.

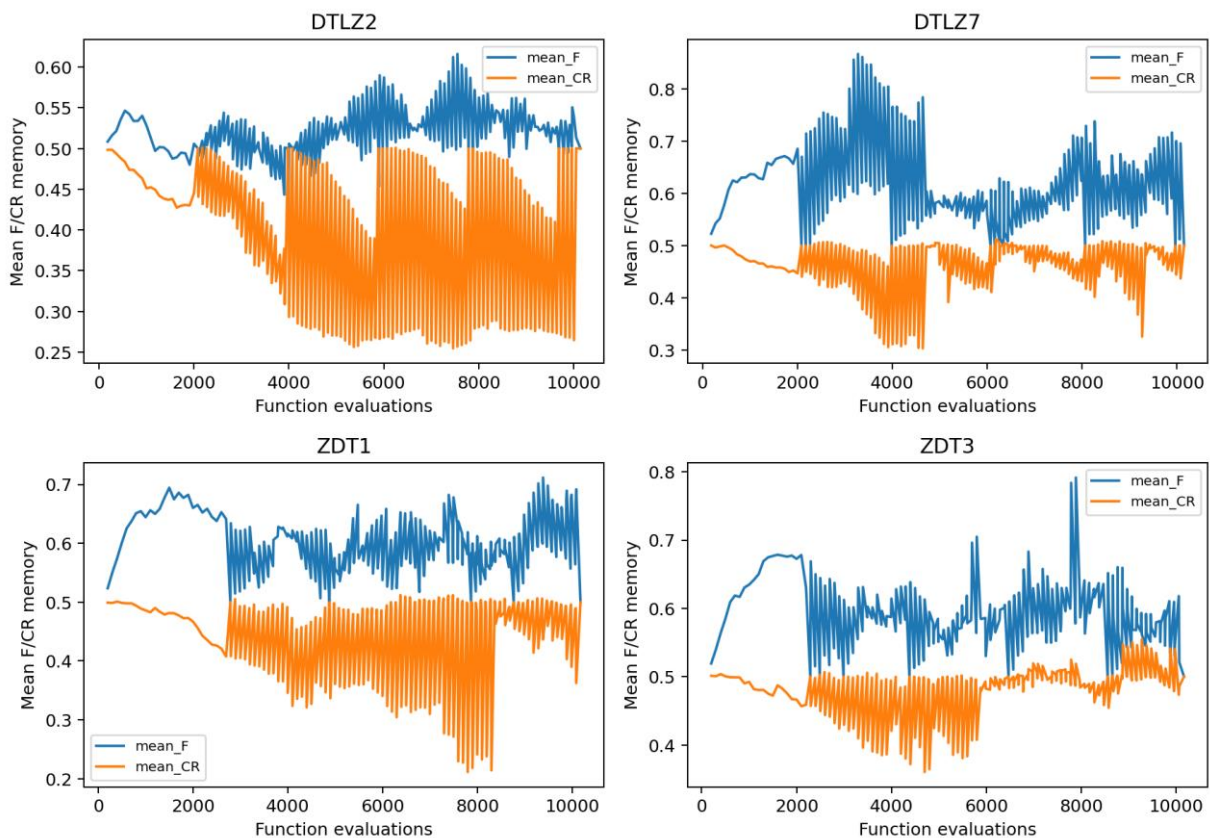


Fig. 1. Mean F and CR memory trajectories in MOSADE-full on the unconstrained benchmarks

4. Unconstrained saturation and fixed-parameter grid

The original unconstrained ablation is best interpreted as a saturation and sensitivity check. In the final 10000-evaluation results, MOSADE variants are very close on several problems, and fixed-FCR often obtains the best median HV. This does not prove that adaptation is useless, but it means that these particular simple unconstrained settings are a weak test for the adaptive pathway.

The fixed-grid test in fig. 2 and table 3 explains why the original fixed-FCR result was strong. Across the four unconstrained problems, the global fixed configuration $F=0.5$ and $CR=0.6$ has the best mean HV_AUC@5000 rank. The per-problem best fixed pair varies, but MOSADE-full remains below the per-problem best fixed configuration on all four problems and exceeds the global fixed setting only on DTLZ7. Thus, there is no strong tuning-burden evidence for the adaptive mechanism on saturated ZDT/DTLZ benchmarks.

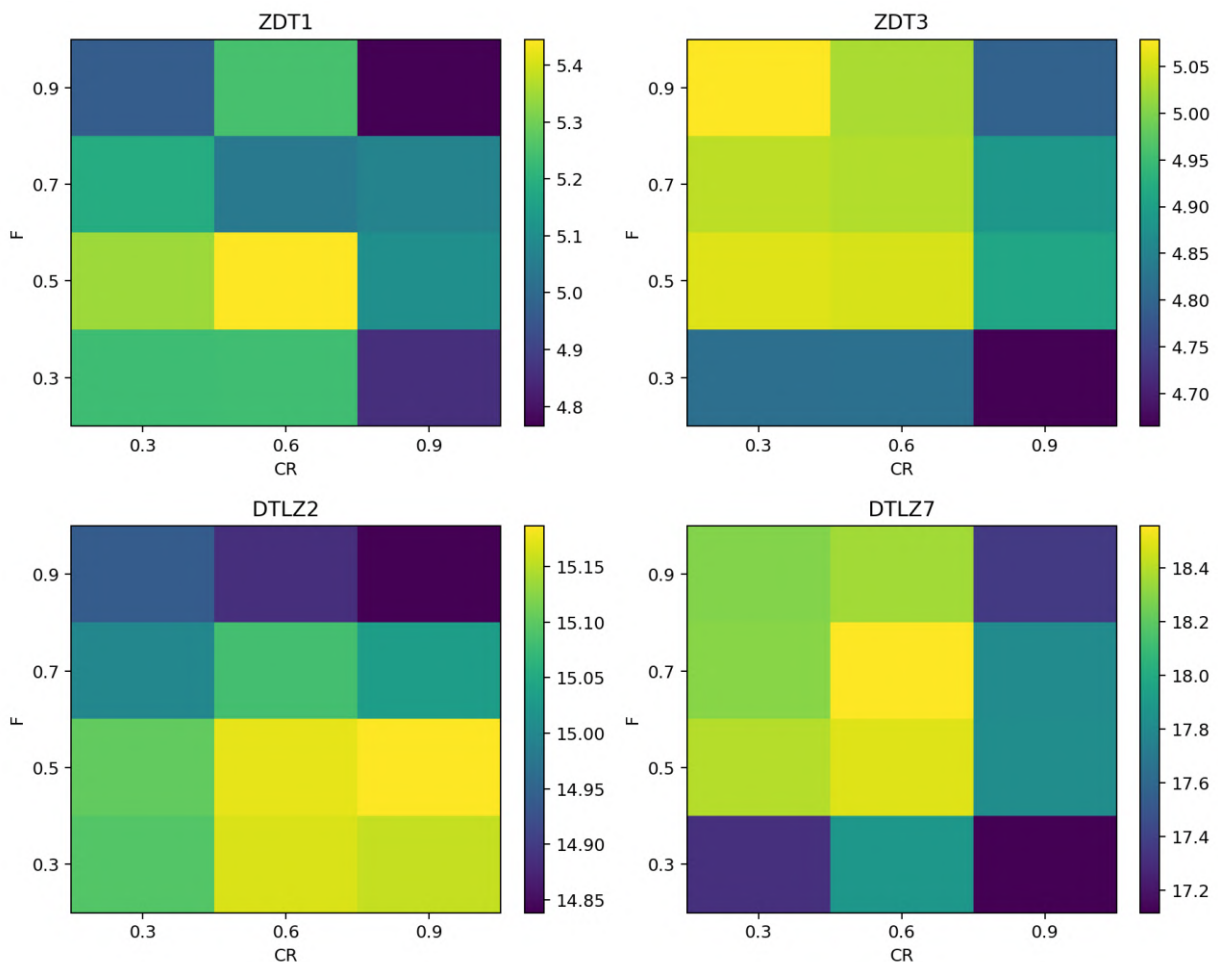


Fig. 2. Fixed F/CR grid by median HV_AUC@5000 on unconstrained benchmarks

Table 3

Fixed-grid comparison on unconstrained benchmarks

Problem	Best fixed F/CR	Full HV_AUC@5000	Best fixed	Global fixed F=0.5,CR=0.6	Full - global
ZDT1	F0.5 CR0.6	5.365	5.445	5.445	-0.080
ZDT3	F0.9 CR0.3	5.014	5.079	5.054	-0.040
DTLZ2	F0.5 CR0.9	15.103	15.187	15.174	-0.071
DTLZ7	F0.7 CR0.6	18.509	18.555	18.483	0.026

5. Constrained and hard scenarios

The constrained-core diagnosis changes the interpretation. On simple unconstrained problems, the isolated adaptive pathway has little measurable room to improve. On selected hard constrained problems, however, MOSADE-full shows clear anytime-quality advantages over MOSADE-no-SR-adaptation. The effect-size view in fig. 3 uses A12 oriented so that values above 0.5 favor MOSADE-full, even for IGD where lower raw values are better.

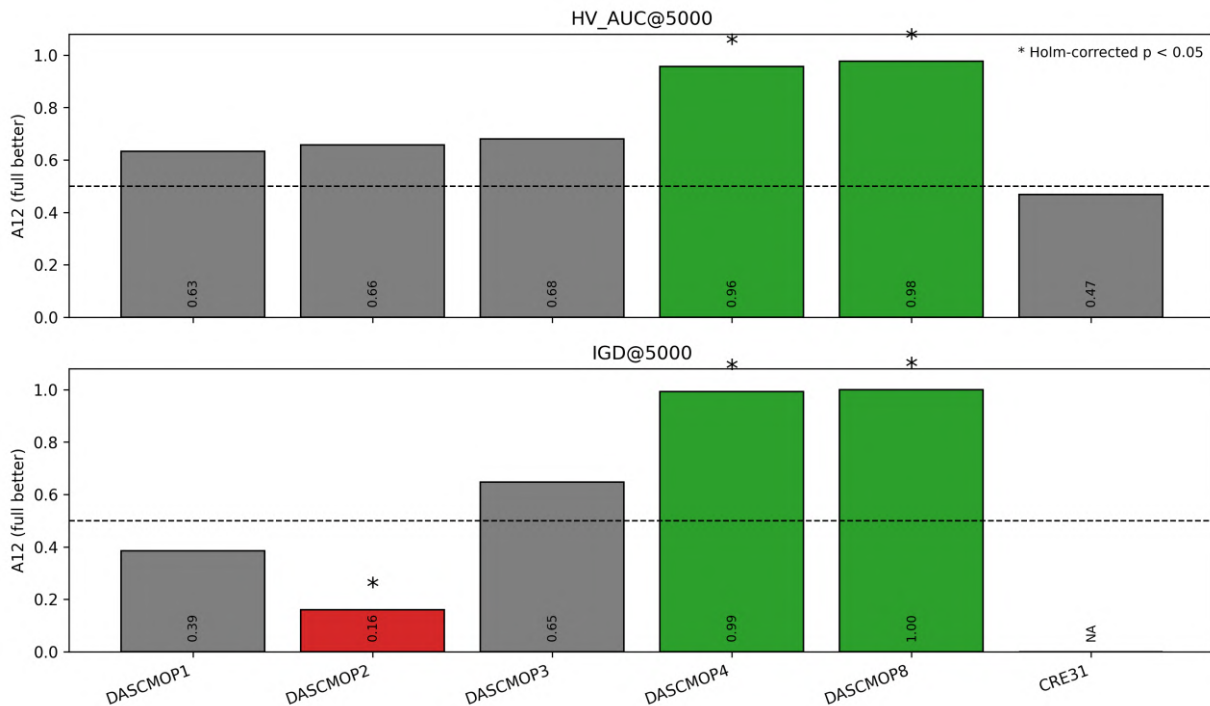


Fig. 3. Effect size of MOSADE-full versus MOSADE-no-SR-adaptation on constrained problems; A12 above 0.5 favors full

The detailed primary comparison is shown in table 4. DASCMP4 and DASCMP8 provide the strongest positive evidence: MOSADE-full wins 18/20 or

20/20 paired seeds on HV_AUC@5000 and passes Holm correction on HV_AUC@5000 and IGD@5000. DASC MOP2 is the main counterexample: IGD@5000 favors no-SR and remains significant after Holm correction. DASC MOP1, DASC MOP3, and CRE31 are mixed or inconclusive. Therefore, the defensible conclusion is not universal improvement, but problem-dependent anytime benefit on selected constrained landscapes.

Table 4

**Primary constrained comparison:
MOSADE-full versus MOSADE-no-SR-adaptation**

Problem	HV_AUC direction	HV_AUC A12	HV_AUC Holm p	HV W/L	IGD direction	IGD A12	IGD Holm p
DASC MOP1 d8	better	0.63	8.28e-01	13/7	worse	0.39	1.00e+00
DASC MOP2 d13	better	0.66	1.00e+00	13/7	worse	0.16	1.81e-02*
DASC MOP3 d13	better	0.68	1.91e-01	14/6	better	0.65	8.35e-01
DASC MOP4 d13	better	0.96	4.27e-04*	18/2	better	0.99	6.87e-05*
DASC MOP8 d13	better	0.98	4.01e-05*	20/0	better	1.00	4.01e-05*
CRE31	worse	0.47	1.00e+00	8/12	NA	NA	NA

Note to table 4: A12 is oriented so that values above 0.5 favor MOSADE-full. A12 is computed as an unpaired stochastic-superiority estimate over the two seed samples, whereas W/L counts paired per-seed wins and losses; A12 therefore need not equal $W/(W+L)$. Asterisks indicate Holm-corrected $p < 0.05$. CRE31 has no IGD reference front in this experiment.

6. Success-signal diagnostics and stronger baselines

The success-signal variants are diagnostic probes, not new production algorithms. As shown in fig. 4 and table 5, no alternative success definition dominates across all selected problems. The current full variant is best on DASC MOP4; decomposition-aware success is best on DASC MOP1 and DASC MOP3; feasibility-first success is best on CRE31. This pattern indicates that the current success definition is not completely wrong, but its alignment with multi-objective progress is problem-structure-dependent.

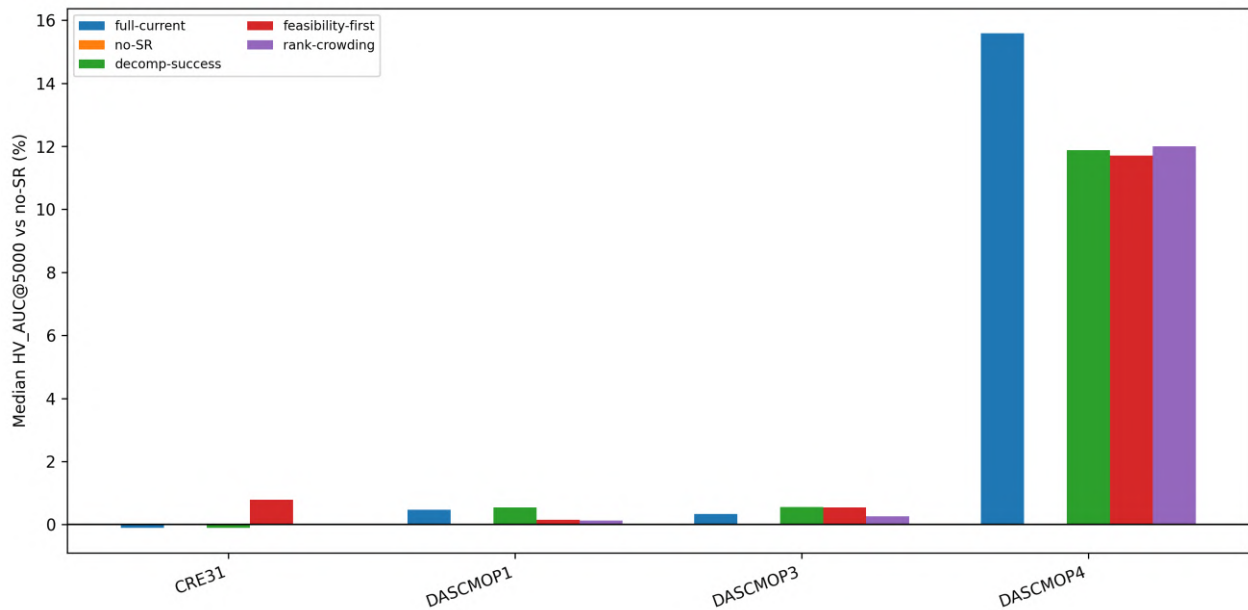


Fig. 4. Success-signal diagnostic variants: median HV_AUC@5000 relative to the no-SR variant

Table 5

Best success-signal variant by median HV_AUC@5000

Problem	Best variant	HV_AUC@5000	HV@5000	Interpretation
CRE31	success-feasibility-first	51.893	59.705	feasibility-first is promising
DASCMP1 d8	success-decomposition	171.800	209.685	decomposition signal is competitive
DASCMP3 d13	success-decomposition	195.745	242.234	decomposition signal is competitive
DASCMP4 d13	full-current	1322.417	1954.992	current full remains strongest

The MOEA/D supplement further limits overclaiming. MOEA/D reaches feasible solutions on DASCMP1, DASCMP2, DASCMP3, and CRE31, but it produces no feasible solutions in all 20 runs on DASCMP4 and DASCMP8. NSGA-II is also strong on parts of the constrained core. Consequently, the evidence should not be summarized as MOSADE universally outperforming stronger baselines. The meaningful result is narrower: the adaptive MOSADE variant is useful on selected difficult constrained scenarios, while other algorithms remain competitive elsewhere.

7. Discussion

The diagnosis separates three causes that are often confused. First, the mechanism is not inactive: telemetry demonstrates active and responsive adaptation. Second, the original unconstrained ablation was not a strong test of the mechanism, because final HV/IGD values were saturated and a strong fixed F/CR configuration was available. Third, the constrained core shows that the adaptation pathway can matter, but not everywhere. The correct conclusion is therefore neither positive exaggeration nor negative dismissal.

For scientific use, the most defensible interpretation is that F/CR and strategy-selection adaptation in MOSADE is an auxiliary self-configuration mechanism. It should not be claimed as a universally beneficial source of improvement. Its value appears in selected constrained anytime settings, especially when the search must react to difficult feasible regions or objective-constraint interactions. The negative and mixed cases are also informative: DASCMP2 suggests that the current success signal can favor behavior that improves HV_AUC while hurting IGD coverage, and CRE31 suggests that feasibility-first criteria may deserve additional study.

The study has limitations. The constrained core is deliberately small, and the success-signal variants are diagnostic implementations. The 2500/5000/10000 values are slices of a fixed 10000-evaluation protocol, not independent budget-specific runs. HV values are unnormalized and should not be compared across problems. Finally, the current evidence does not establish a comprehensive benchmark-wide ranking of MOSADE against all modern constrained MOEAs.

Conclusion

A mechanism-level diagnosis of MOSADE was performed using telemetry, fixed-parameter grids, constrained benchmarks, success-signal variants, and a MOEA/D supplement. The adaptation pathway is active and responsive. On saturated unconstrained ZDT/DTLZ problems, however, the full adaptive variant does not show a stable independent advantage, and a global fixed setting $F=0.5$, $CR=0.6$ is strong. On selected hard constrained problems, particularly DASCMP4 and DASCMP8, MOSADE-full has a clear Holm-corrected anytime-quality advantage over the no-SR ablation. The final conclusion is that F/CR and strategy-selection adaptation should be interpreted as a problem-dependent auxiliary mechanism rather than as a universally validated source of superiority. Future work should investigate hybrid decomposition-aware and feasibility-first success definitions on a larger constrained suite.

References

1. Storn R., Price K. Differential evolution - a simple and efficient heuristic for global optimization over continuous spaces // *Journal of Global Optimization*. 1997. Vol. 11, No. 4. P. 341-359. DOI: 10.1023/A:1008202821328.
2. Deb K., Pratap A., Agarwal S., Meyarivan T. A fast and elitist multiobjective genetic algorithm: NSGA-II // *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*. 2002. Vol. 6, No. 2. P. 182-197. DOI: 10.1109/4235.996017.
3. Zhang Q., Li H. MOEA/D: A multiobjective evolutionary algorithm based on decomposition // *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*. 2007. Vol. 11, No. 6. P. 712-731. DOI: 10.1109/TEVC.2007.892759.
4. Zitzler E., Deb K., Thiele L. Comparison of multiobjective evolutionary algorithms: empirical results // *Evolutionary Computation*. 2000. Vol. 8, No. 2. P. 173-195. DOI: 10.1162/106365600568202.
5. Deb K., Thiele L., Laumanns M., Zitzler E. Scalable multi-objective optimization test problems // *Proceedings of the 2002 Congress on Evolutionary Computation*. Honolulu, USA, 2002. Vol. 1. P. 825-830. DOI: 10.1109/CEC.2002.1007032.
6. Fan Z., Li W., Cai X., Li H., Wei C., Zhang Q., Deb K., Goodman E. Difficulty adjustable and scalable constrained multiobjective test problem toolkit // *Evolutionary Computation*. 2020. Vol. 28, No. 3. P. 339-378. DOI: 10.1162/evco_a_00259.
7. Tanabe R., Ishibuchi H. An easy-to-use real-world multi-objective optimization problem suite // *Applied Soft Computing*. 2020. Vol. 89. Article 106078. DOI: 10.1016/j.asoc.2020.106078.
8. Brest J., Greiner S., Boskovic B., Mernik M., Zumer V. Self-adapting control parameters in differential evolution: a comparative study on numerical benchmark problems // *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*. 2006. Vol. 10, No. 6. P. 646-657. DOI: 10.1109/TEVC.2006.872133.
9. Tanabe R., Fukunaga A. Success-history based parameter adaptation for differential evolution // *Proceedings of the 2013 IEEE Congress on Evolutionary Computation*. Cancun, Mexico, 2013. P. 71-78. DOI: 10.1109/CEC.2013.6557555.
10. Blank J., Deb K. pymoo: Multi-objective optimization in Python // *IEEE Access*. 2020. Vol. 8. P. 89497-89509. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.2990567.
11. Wilcoxon F. Individual comparisons by ranking methods // *Biometrics Bulletin*. 1945. Vol. 1, No. 6. P. 80-83. DOI: 10.2307/3001968.

12. Holm S. A simple sequentially rejective multiple test procedure // Scandinavian Journal of Statistics. 1979. Vol. 6, No. 2. P. 65-70.

13. Vargha A., Delaney H. D. A critique and improvement of the CL common language effect size statistics of McGraw and Wong // Journal of Educational and Behavioral Statistics. 2000. Vol. 25, No. 2. P. 101-132. DOI: 10.3102/10769986025002101.

© Li Jiawei, 2026

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОПОЛИГОНАЛЬНЫХ И НИЗКОПОЛИГОНАЛЬНЫХ 3D-МОДЕЛЕЙ ПЕРСОНАЖЕЙ

Айцурадзе Ирина Александровна

магистрант

ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет
путей сообщения»

Аннотация: Статья посвящена изучению и сопоставлению подходов к построению детализированных и облегчённых трёхмерных моделей персонажей для нужд интерактивных цифровых сред. Рассматриваются ключевые стадии производственного цикла: от цифрового скульптинга до ретопологии и передачи деталей через текстурные карты. Анализируются программные инструменты, применяемые на каждом этапе, а также критерии оценки пригодности моделей к работе в условиях реального времени.

Ключевые слова: трёхмерное моделирование, цифровые персонажи, детализированная геометрия, оптимизированные модели, ретопология, карты нормалей, игровые приложения, интерактивная графика.

COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODS FOR CREATING HIGH-POLY AND LOW-POLY 3D CHARACTER MODELS

Aytsuradze Irina Aleksandrovna

Abstract: The article explores and compares approaches to building detailed and optimized three-dimensional character models for interactive digital environments. Key stages of the production pipeline are examined: from digital sculpting to retopology and detail transfer via texture maps. Software tools used at each stage are analyzed, along with criteria for assessing model suitability for real-time rendering.

Key words: 3D modeling, digital characters, high-poly geometry, optimized models, retopology, normal maps, game applications, interactive graphics.

Введение

Трёхмерная графика занимает центральное место в современной индустрии интерактивных развлечений и обучающих технологий. Её

применение охватывает широкий спектр направлений: от видеоигр и тренажёров до платформ виртуальной реальности. Убедительность и привлекательность цифрового пространства во многом определяется качеством проработки трёхмерных персонажей – именно они задают тон визуальному восприятию продукта [1, с. 15].

При работе над 3D-персонажем специалисты сталкиваются с необходимостью выбора между двумя принципиально разными стратегиями. Детализированное моделирование позволяет добиться фотографической точности передачи формы, но предъявляет повышенные требования к вычислительным мощностям. Упрощённый подход, напротив, обеспечивает стабильную отрисовку в реальном времени, жертвуя при этом частью визуальных деталей.

Профессиональный пайплайн создания игровых персонажей, как правило, включает оба метода: сначала формируется высокодетализированный скульпт, а затем его геометрическая информация переносится на упрощённую версию через систему текстурных карт. Это позволяет достичь компромисса между художественным качеством и технической эффективностью. Именно поэтому изучение и сравнение данных методов сохраняет свою актуальность для исследователей и практиков в области компьютерной графики.

Особенности моделирования 3D-персонажей

Работа над трёхмерным персонажем – это многошаговый процесс, в котором художественное мышление неотделимо от технических знаний. На начальном этапе мастер-модель создаётся с максимальной геометрической детализацией: прорабатываются анатомия, складки одежды, мимические черты и мелкие элементы поверхности. Такая модель становится эталоном для всех последующих операций [2, с. 87].

Когда скульптинг завершён, перед автором встаёт задача значительного снижения полигональной нагрузки. Для этого строится новая, упрощённая сетка, повторяющая силуэт оригинала. Грамотно выполненная оптимизация сохраняет характерные черты персонажа, обеспечивает предсказуемое поведение геометрии при деформациях и не создаёт нежелательных артефактов при анимации.

Ключевым инструментом сохранения иллюзии детализации служат карты нормалей – специальные текстуры, кодирующие информацию о микрорельефе поверхности высокополигонального оригинала. Это позволяет видеокарте имитировать сложное освещение без фактического увеличения числа полигонов. Завершается работа текстурированием в формате PBR, придающим

материалам физически достоверный вид при различных условиях освещения [3].

Инструменты для создания 3D-персонажей

Каждый этап производственного цикла обслуживается специализированным программным обеспечением. Для цифрового скульптинга отраслевым стандартом считается ZBrush: пакет поддерживает работу с геометрией в десятки миллионов полигонов и предлагает разнообразный инструментарий для формирования объёмов, проработки деталей и доводки поверхности [4].

Задачи ретопологии, UV-развёртки и подготовки моделей к экспорту решаются преимущественно в Blender. Этот редактор выделяется универсальностью и широкими возможностями настройки рабочего процесса. Текстурирование и запекание карт выполняется в Substance Painter, использующем PBR-конвейер. Для финальной оценки результата – проверки освещения, материалов и визуальной целостности – применяется Marmoset Toolbag.

Методы оптимизации 3D-моделей персонажей

Подготовка модели к эксплуатации в интерактивной среде – это не просто техническая обязанность, а полноценный творческий этап. Ретопология предполагает ручное построение новой полигональной сетки поверх скульпта: художник размечает направление рёбер, зоны сгиба, потоки геометрии в местах деформации. Такой подход даёт максимальный контроль над структурой модели и является предпочтительным при работе с анимируемыми персонажами.

Автоматические алгоритмы редукции геометрии работают значительно быстрее, однако уступают ручной ретопологии по качеству результата. Они нередко нарушают логику потоков рёбер, что сказывается на поведении модели при анимации. По этой причине автоматические решения чаще применяются к второстепенным объектам или используются как предварительный шаг перед ручной доработкой.

Уровни детализации (LOD) представляют собой набор последовательно упрощённых версий одной модели. Игровой движок динамически переключается между ними в зависимости от удалённости персонажа от камеры. Это решение существенно сокращает нагрузку на GPU, не вызывая заметного ухудшения картинки. Дополнительно оптимизируются текстурные ресурсы: изображения объединяются в атласы, разрешение подбирается под требования платформы.

Сравнительный анализ подходов к созданию персонажей

Выбор между детализированным и упрощённым подходом к моделированию персонажа определяется несколькими факторами: жанром и масштабом проекта, целевой аппаратной платформой, временными и бюджетными ограничениями. Пайплайн с предварительным скульптингом гарантирует высокую художественную выразительность, но требует опытной команды и значительных временных затрат.

Прямое создание low-poly геометрии без промежуточного скульптинга практикуется в мобильной разработке и стилизованных проектах. Такой путь быстрее и дешевле, однако его результат во многом зависит от мастерства текстурировщика. Ручная ретопология превосходит автоматическую по качеству анимации, тогда как алгоритмические методы выигрывают по скорости обработки.

Практика показывает, что наиболее востребованным в профессиональной разработке остаётся гибридный подход: скульптинг в ZBrush, ретопология в Blender, запекание и текстурирование в Substance Painter. Этот конвейер сочетает контроль над качеством с разумными трудозатратами и сегодня считается отраслевым стандартом. С точки зрения современных технологий визуализации такой подход позволяет эффективно распределять вычислительные ресурсы между геометрией, текстурами и освещением, сохраняя высокий уровень визуального качества в режиме реального времени.

Заключение

Проведённый анализ подтверждает, что каждый из рассмотренных подходов занимает свою нишу в индустрии: детализированное моделирование незаменимо там, где приоритетом служит художественное качество, тогда как упрощённое обеспечивает производительность в условиях ограниченных ресурсов. Перспективным направлением является внедрение инструментов на основе нейронных сетей, автоматизирующих трудоёмкие операции – ретопологию, развёртку, генерацию текстур. Такие решения способны сократить цикл разработки без ущерба для конечного визуального результата.

Список литературы

1. Kerlow I. The Art of 3D Computer Animation and Effects / I. Kerlow. – Hoboken: Wiley, 2022. – 640 p.
2. Murdock K. ZBrush Digital Sculpting Human Anatomy / K. Murdock. – Indianapolis : Wiley, 2022. – 512 p.

3. Substance 3D Painter Documentation // Электронный ресурс. – URL: <https://helpx.adobe.com/substance-3d-painter> (дата обращения: 10.06.2026).

4. Pixologic. ZBrush Documentation Электронный ресурс. – URL: <https://docs.pixologic.com> (дата обращения: 03.06.2026).

© Айцурадзе И.А., 2026

**СЕКЦИЯ
ТЕХНИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

**МЕТОД АКТИВНОГО МАГНИТНОГО КОНТРОЛЯ
ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ И ИЗНОСА
ЦЕПНЫХ ПЕРЕДАЧ МАШИН И АГРЕГАТОВ**

Ильинский Дмитрий Игоревич

младший научный сотрудник

Безкоровайный Владимир Сергеевич

к.т.н., доцент

Киреев Андрей Николаевич

д.т.н., профессор

ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет

им. В. Даля»

Аннотация: Рассмотрены особенности работы приводных цепей в уборочной технике. Показано, что визуальные осмотры и ручные замеры удлинения не обеспечивают достоверности и оперативности. Предложена система активной магнитной диагностики на базе феррозондовых сенсоров с импульсным намагничиванием и размагничиванием. Описаны алгоритмы и математические зависимости для расчета скорости, удлинения и прогнозирования остаточного ресурса по динамике износа.

Ключевые слова: феррозонд, магнитная метка, остаточный ресурс, неразрушающий контроль, цепная передача.

**METHOD OF ACTIVE MAGNETIC CONTROL OF MOTION
PARAMETERS AND WEAR OF CHAIN GEARINGS
OF MACHINES AND UNIT**

Ilyinsky Dmitry Igorevich

Bezkorovainyi Vladimir Sergeevich

Kireev Andrey Nikolaevich

Abstract: The paper discusses the operational features of drive chains in harvesting equipment. Traditional visual inspections and manual elongation

measurements are shown to be unreliable and inefficient. An active magnetic diagnostic system based on ferroprobe sensors with pulsed magnetization and demagnetization units is proposed. Algorithms and mathematical dependencies for calculating linear speed, current elongation, and residual life prediction based on wear dynamics are presented.

Key words: ferroprobe, magnetic mark, residual resource, non-destructive testing, chain transmission.

Введение. Высокая механизация агропроизводства определяет критическую роль надежности цепных передач комбайнов. Абразивная пыль, влажность, перепады температур и динамические нагрузки приводят к износу шарниров и удлинению цепи. Это вызывает нарушение зацепления, вибрации и обрывы [1, с. 146], [2, с. 5]. Планово-предупредительные замены по моточасам не учитывают реальные условия, что ведет либо к преждевременной утилизации, либо к авариям [3, с. 159], [4, с. 23]. Цель работы – создание бесконтактной системы непрерывного контроля, работающей в тяжелых условиях и позволяющей перейти к обслуживанию по фактическому состоянию.

Традиционные методы (визуальный осмотр, ручной замер штангенциркулем) требуют остановки, субъективны и не выявляют локальные зоны ускоренного износа [5, с. 73], [6, с. 73, 74]. Оптические и лазерные средства неприменимы из-за пыли и защитных кожухов. Альтернатива – система на основе феррозондовых сенсоров (ФС) с однополярным импульсным возбуждением [7, с. 202], [8, с. 6, 7]. Она обеспечивает высокую чувствительность (до 1 нТл), не притягивает загрязнения, работает в диапазоне от -40 до $+100^{\circ}\text{C}$. Суть активного контроля: циклическое формирование локальной остаточной намагниченности на звене, регистрация прохождения метки между двумя ФС (база S) и последующее размагничивание участка.

Алгоритмы работы системы. Разработанная диагностическая система включает несколько функциональных блоков, взаимное расположение которых представлено на рисунке 1.

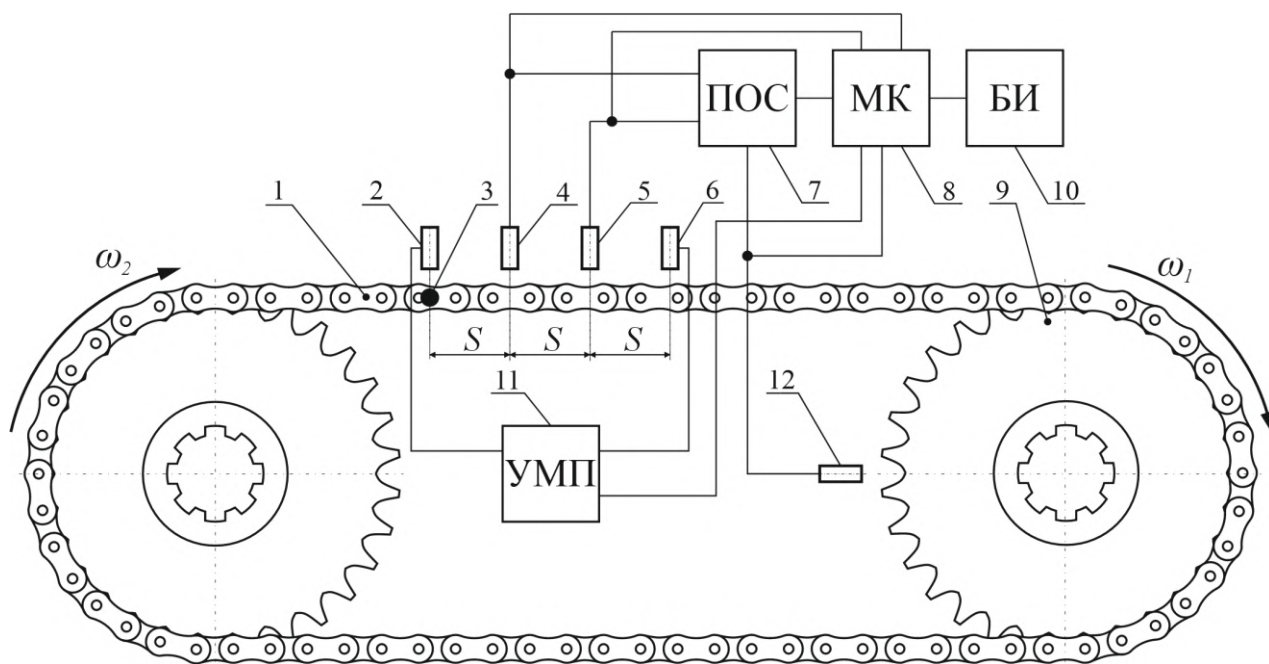


Рис. 1. Система диагностирования цепных передач:

- 1 – цепь; 2 – устройство намагничивания; 3 – временная магнитная метка;
 4, 5 и 12 – ФС; 6 – устройство размагничивания; 7 – первичный обработчик сигналов;
 8 – микроконтроллер; 9 – ведущая звездочка; 10 – блок индикации;
 11 – блок управления магнитным полем; S – межосевое расстояние;
 ω_1, ω_2 – угловые скорости ведущей и ведомой звездочек

После импульса намагничивания магнитная метка последовательно проходит зоны чувствительности ФС 4 и 5, тем самым фиксируются длительности сигналов:

$$t_1 = t_{K_1} - t_{H_1};$$

$$t_2 = t_{K_2} - t_{H_2},$$

где $t_{H_1}, t_{K_1}, t_{H_2}, t_{K_2}$ – моменты начала и конца обнаружения магнитной метки сенсорами ФС 4 и ФС 5 соответственно, мкс.

Для точного расчета центра прохождения магнитной метки во времени используется алгоритм:

$$t_{C_1} = t_{H_1} + (t_1 / 2);$$

$$t_{C_2} = t_{H_2} + (t_2 / 2).$$

Далее производится расчет времени прохождения магнитной метки между ФС 4 и 5:

$$\Delta t_y = t_{C_2} - t_{C_1}.$$

После прохождения метки относительно второго ФС блок управления магнитным полем активирует размагничивающее устройство, которое устраняет созданную метку. На протяжении всего времени ФС 12 производит диагностирование ведущей звездочки.

Для вычисления общей длины цепи и компенсации накопленной погрешности применяется второй режим – режим диагностирования полной длины цепи:

$$L = \frac{T \cdot S}{\Delta t_{\text{ц}}},$$

где T – время полного оборота цепи, мкс.

Сопоставление текущего удлинения с предельным значением и анализ динамики позволяют прогнозировать остаточный ресурс. Управляющие алгоритмы программно реализованы на микроконтроллере, что обеспечивает адаптацию к различным типоразмерам цепей.

Заключение. Обоснован переход от регламентного обслуживания цепных передач комбайнов к непрерывному мониторингу по фактическому состоянию. Предложена система активного магнитного диагностирования с двумя феррозондовыми сенсорами, импульсным намагничиванием и размагничиванием. Разработаны алгоритмы локального контроля и измерения полной длины цепи. Реализация на микроконтроллере обеспечивает гибкость и совместимость с различными цепями. Применение системы позволит сократить внезапные отказы, увеличить межремонтные периоды и повысить надежность уборочной техники.

Список литературы

1. Усова Е.В. Совершенствование сельскохозяйственных цепных передач / Е. В. Усова, П. А. Иванов, А. Ю. Краснова [и др.] // Тенденции развития науки и образования. – 2022. – № 92-9. – С. 145-149.
2. Семенцов М.Н. Повышение долговечности цепей сельскохозяйственных машин : автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.20.03 / Семенцов Михаил Николаевич; [Место защиты: Азово-Черноморск. гос. агроинженер. акад.]. – Зерноград, 2010. – 19 с.
3. Сергеев А.А. Расчет цепной передачи на примере привода ленточного конвейера / А. А. Сергеев // Молодой ученый. – 2017. – № 3(137). – С. 158-162.

4. Метильков С.А. Прогнозирование ресурса цепных передач / С. А. Метильков, С. Б. Бережной // Вестник машиностроения. – 2014. – № 3. – С. 22-25.

5. Семенов. Приспособления для измерения удлинения цепи при износе ее шарниров / Семенов, С. А. Музалев // Новые технологии. – 2006. – № 2. – С. 72-75.

6. Рябичев В.Д. Система технического диагностирования цепных передач машин и механизмов / В. Д. Рябичев, А. Н. Киреев, В. С. Безкоровайный, Д. И. Ильинский // Научные технологии и оборудование в промышленности и строительстве. – 2025. – № 10(84). – С. 73-81.

7. Безкоровайный В. С. Магнитные датчики физических величин на основе ферромодуляционного чувствительного элемента / В. С. Безкоровайный, Д. И. Ильинский, Н. А. Шатова // Вестник машиностроения. – 2026. – Т. 105, № 3. – С. 201-204.

8. Безкоровайный В.С. Способы аппроксимации кривой намагничивания сердечников феррозондов при однополярном импульсном возбуждении / В. С. Безкоровайный, В. В. Яковенко, С. Н. Швец // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2021. – № 5. – С. 25-33.

© Ильинский Д.И., Безкоровайный В.С.,
Киреев А.Н., 2026

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ С ГУСЕНИЧНЫМ ДВИЖИТЕЛЕМ ДЛЯ ВНУТРИТРУБНОЙ ДИАГНОСТИКИ

Шаров Данила Алексеевич
Бородавченко Никита Павлович

аспиранты

Научный руководитель: **Певнев Виктор Григорьевич**

к.т.н., доцент

ФГАОУ ВО «Российский государственный университет нефти и газа
(национальный исследовательский университет) имени И. М. Губкина»

Аннотация: в статье представлено описание модульного гусеничного робота для диагностики трубопроводов. Трехточечная опора на цилиндрических основаниях и индивидуальные электроприводы обеспечивают устойчивость и маневренность при изменении диаметра труб и прохождении поворотов. Такая конструкция снижает вибрации и повышает точность выявления дефектов, но требует дальнейшего улучшения компактности, надежности и навигации.

Ключевые слова: гусеничный движитель, модульные цилиндрические основания, трёхточечное опирание, индивидуальные электроприводы, диагностика трубопроводов, адаптация к изменению диаметра трубы.

USE OF ROBOTIC DEVICES WITH TRACKED PROPULSION FOR IN-PIPE DIAGNOSTICS

Sharov Danila Alekseevich
Borodavchenko Nikita Pavlovich

Scientific adviser: **Pevnev Viktor Grigorievich**

Abstract: the article presents a description of a modular tracked robot for pipeline diagnostics. Three-point support on cylindrical bases and individual electric drives ensure stability and maneuverability when the pipe diameter changes and when navigating bends. This design reduces vibrations and increases the accuracy of defect detection, but requires further improvement in compactness, reliability, and navigation.

Key words: tracked propulsion, modular cylindrical bases, three-point support, individual electric drives, pipeline diagnostics, adaptation to changes in pipe diameter.

Основой конструкции робота с гусеничным двигателем служат замкнутые цилиндрические основания, которые формируют несущую часть устройства. Каждый такой цилиндр является отдельно модулем, оснащённым собственными элементами привода и опорными структурами. Благодаря цилиндрической форме обеспечивается надёжный контакт с внутренней поверхностью трубы, что предотвращает проскальзывание и обеспечивает равномерное распределение нагрузки по всей площади соприкосновения.

Опорные ноги размещены на каждом цилиндрическом основании под углом 120° друг к другу, что создает равномерное и устойчивое трёхточечное опирание на стенки трубы. Такое расположение обеспечивает баланс робота независимо от ориентации в пространстве и позволяет плавно адаптироваться к изменениям диаметра трубы или незначительным дефектам на её внутренней поверхности. Каждая опорная нога снабжена гусеничной лентой или подобным элементом, обеспечивающим необходимое сцепление и амортизацию при движении [1, с. 223].

Для привода гусеничных лент используются электродвигатели, установленные внутри цилиндрических модулей. Валы вращения двигателей соединены с приводными элементами, обеспечивая передачу крутящего момента непосредственно на гусеницы. Такая компоновка позволяет эффективно размещать силовые компоненты внутри корпуса, сохраняя компактность робота и защищая агрегаты от воздействия внешних факторов. Каждый электродвигатель управляется индивидуально, что обеспечивает возможность точного регулирования скорости и направления движения каждой гусеницы.

Совместное функционирование замкнутых цилиндрических оснований, расположенных с равномерным углом между опорными ногами, и специализированных электроприводов с валами вращения формирует базовый каркас конструкции, оптимизированный для стабильного передвижения внутри труб. Эта механическая архитектура служит фундаментом для реализации последующих алгоритмов управления и методов диагностики, позволяя устройству адаптироваться к различным условиям эксплуатации и конфигурациям трубопроводных систем [2, с. 119].

Конструкция робота напрямую формирует основные принципы его передвижения внутри трубопровода. За счёт модульной компоновки с цилиндрическими основаниями, каждое из которых оснащено гусеничным движителем, достигается непрерывный контакт с внутренней поверхностью трубы при любых ее геометрических изменениях. Это позволяет роботу уверенно преодолевать повороты и участки с неровностями, без риска застревания или потери сцепления.

Гусеничный движитель играет роль ключевого элемента для маневренности. Его гибкая поверхность адаптируется к изгибам и переходам диаметра, обеспечивая одновременный захват нескольких точек трубы. При необходимости движение одной гусеницы может компенсироваться изменением скорости или направлением другой, что обеспечивает повороты и изменение траектории без снижения стабильности. Такая независимая регулировка скоростей позволяет роботу обходить препятствия и корректировать позицию для последующего сканирования.

Устойчивость во время движения достигается за счёт равномерного распределения сцепления по всему периметру основания и амортизационных свойств гусеничных лент, которые сглаживают вибрации и удары при контакте с неровностями. Это критично для поддержания точного положения робота, особенно во время проведения диагностики, где стабильность влияет на качество получаемых данных [3, с. 173].

Передвижение, управляемое с помощью встроенных систем контроля скорости и направления приводов, интегрируется с системой навигации, которая анализирует состояние робота и среды движения. Датчики положения и инерциальные измерители позволяют корректировать движение в реальном времени, поддерживая оптимальную траекторию и снижая вероятность столкновений с дефектами трубы.

Эффективность передвижения напрямую влияет на качество диагностики. Надёжная маневренность позволяет роботу проводить сканирование всего внутреннего периметра трубы, избегая пропусков или погрешностей. Стабильное положение гусеничного движителя обеспечивает контакт сенсоров с поверхностью, что повышает точность измерений данных о коррозии, трещинах и дефектах покрытия. Исполнение движителя и алгоритмы управления сочетаются для реализации подробной и всесторонней оценки состояния трубопровода.

Использование гусеничного движителя выявилось как ключевой фактор, способствующий адаптации робота к разнообразным сложностям внутри трубопровода: изгибам, изменению диаметра и контактными неровностям. Такая конструктивная особенность значительно улучшает качество диагностики за счёт устойчивого сцепления и уменьшения вибраций, что повышает достоверность сенсорных данных. В то же время выявлены технические сложности, связанные с компактностью устройства, необходимостью повышения надёжности компонентов и усовершенствованием систем навигации и управления для работы в сложных условиях.

Список литературы

1. Алешин, Н. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений: Учебное пособие / Н. Алешин. – М.: Машиностроение, 2013. – 576 с.
2. Клюев, В.В. Методы и приборы электромагнитного контроля / В.Е. Шатерников, В.Г. Герасимов, В.В. Клюев; под ред. В.Е. Шатерникова. – М.: ИД Спектр, 2010. – 256 с. – Текст : непосредственный.
3. Классификация поверхностных дефектов основного металла трубопроводов по результатам комплексной диагностики / Н. П. Алешин, С. В. Скрынников, Н. В. Крысько [и др.] // Компьютерная оптика. – 2023. – Т. 47, № 1. – С. 170-178. – DOI 10.18287/2412-6179-CO-1185. – EDN IPZSD.

© Шаров Д.А., Бородавченко Н.П., 2026

**СЕКЦИЯ
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ В РЕГИОНАХ РФ И КНР

Голик Анна Сергеевна

старший преподаватель кафедры
экономики и управления

Сунь Цисюань

магистрант

ФГБОУ ВО «Приамурский государственный университет
имени Шолом-Алейхема»

Аннотация: В данной статье представлены результаты сравнительного исследования уровня развития логистической инфраструктуры электронной коммерции на территории Российской Федерации и Китайской Народной Республики. Проанализирована структура транспортных, складских и курьерских объектов, оценены региональные различия в двух странах, определены сильные стороны, существующие проблемы и перспективы модернизации логистики для онлайн-торговли. Представлены актуальные статистические показатели, характеризующие состояние инфраструктуры, скорость доставки и степень автоматизации логистических процессов.

Ключевые слова: электронная коммерция, логистическая инфраструктура, региональное развитие, транспортная сеть, складские комплексы, последняя миля доставки, Российская Федерация, КНР.

THE LEVEL OF DEVELOPMENT OF THE LOGISTICS INFRASTRUCTURE OF E-COMMERCE IN THE REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION AND CHINA

Golik Anna Sergeevna

Sun Cixuan

Abstract: This article presents the results of a comparative study of the level of development of the logistics infrastructure of e-commerce in the Russian Federation and the People's Republic of China. The structure of transport, warehouse and courier facilities is analyzed, regional differences in the two countries are assessed, strengths, existing problems and prospects for modernization of logistics for online commerce are identified. The current statistical indicators characterizing the

state of the infrastructure, the speed of delivery and the degree of automation of logistics processes are presented.

Key words: e-commerce, logistics infrastructure, regional development, transport network, warehouse complexes, last mile of delivery, Russian Federation, China.

Введение

В современных условиях активного развития цифровой экономики логистическая инфраструктура выступает основой полноценного функционирования электронной коммерции. От уровня её развития напрямую зависят скорость обработки заказов, стоимость доставки, охват потребителей и общая эффективность онлайн-торговли. Каждая страна имеет свои географические особенности, государственные программы и исторические особенности формирования транспортно-складского комплекса, что обуславливает существенные региональные диспропорции.

Целью данной статьи является сравнительный анализ развития логистической инфраструктуры электронной коммерции в регионах России и Китая, выявление сходств и различий, оценка действующих ограничений и определение направлений дальнейшего совершенствования логистики для трансграничной и внутренней онлайн-торговли.

1. Теоретические особенности логистической инфраструктуры электронной коммерции

Логистическая инфраструктура электронной коммерции представляет собой комплекс взаимосвязанных объектов: транспортные магистрали, мультимодальные хабы, автоматизированные складские и сортировочные центры, пункты выдачи заказов, постаматы и системы управления доставкой. Её основная задача – обеспечить бесперебойное движение товаров от продавца к конечному покупателю в кратчайшие сроки при минимальных издержках.

Развитие инфраструктуры оценивается по нескольким ключевым критериям: плотность транспортных путей, площадь складских помещений, степень автоматизации процессов, охват населённых пунктов сетью доставки и среднее время транспортировки посылок. Влияние логистики на электронную коммерцию проявляется как напрямую (снижение себестоимости услуг), так и косвенно (рост лояльности потребителей и увеличение оборота онлайн-площадок) [1].

Основные показатели развития логистической инфраструктуры двух стран за 2022–2025 гг. представлены в Таблице 1 [2, 3].

Таблица 1

**Основные показатели логистической инфраструктуры электронной
коммерции РФ и КНР (конец 2025 г.)**

Показатель	Российская Федерация	Китайская Народная Республика
Общее количество крупных логистических хабов, ед.	8	32
Доля автоматизированных сортировочных центров, %	12	88
Охват сельских населённых пунктов доставкой, %	62	95
Среднее время внутренней доставки, рабочие дни	2–10	1–3

Данные таблицы демонстрируют, что логистическая инфраструктура Китая имеет более высокую степень развития и автоматизации, а также полный охват территории доставкой. В России наблюдается отставание по большинству показателей и сильная зависимость от регионального расположения объектов.

2. Сравнительный анализ регионального развития логистической инфраструктуры

Логистическая инфраструктура электронной коммерции в регионах КНР

Китай сформировал единую национальную логистическую систему, адаптированную под массовую онлайн-торговлю, с чёткой региональной градацией. Выделяют три группы регионов по уровню развития инфраструктуры.

Восточные прибрежные провинции (Чжэцзян, Гуандун, Шанхай, Цзянсу) являются лидерами отрасли. Здесь сосредоточены головные офисы крупнейших маркетплейсов, крупнейшие портовые комплексы и интеллектуальные склады. Плотность складских площадей достигает 120–150 кв. м на 1000 жителей, все основные процессы полностью автоматизированы. На долю этих регионов приходится более 65% общего оборота электронной коммерции страны [3, 4].

Центральные провинции выполняют функцию транзитных узлов между востоком и западом государства. Здесь активно ведётся строительство новых логистических парков, модернизируются автомобильные и железнодорожные пути. Уровень инфраструктуры соответствует средним стандартам, автоматизация внедряется постепенно.

Западные регионы (Синьцзян, Цинхай, Тибет) относятся к регионам с низким уровнем развития. Большие расстояния и низкая плотность населения усложняют развитие транспортной сети, стоимость доставки здесь значительно выше. Однако государственные программы поддержки цифровой трансграничной торговли стимулируют инвестиции в инфраструктуру этого округа.

Логистическая инфраструктура электронной коммерции в регионах Российской Федерации

В России региональные различия в развитии логистики выражены ещё сильнее, чем в Китае. Основная концентрация инфраструктуры наблюдается в Центральном и Северо-Западном федеральных округах.

Центральный ФО (Москва и Московская область) и Северо-Западный ФО (Санкт-Петербург) являются основными логистическими центрами страны. Здесь расположены более 60% всех складских площадей крупных российских маркетплейсов Wildberries и Ozon, развита сеть пунктов выдачи заказов и постаматов. Среднее время доставки в городах-миллионниках составляет 1–2 рабочих дня [5].

Сибирский и Дальневосточный федеральные округа испытывают серьёзные инфраструктурные ограничения. Протяжённые расстояния, недостаток качественных автодорог и малое количество складских комплексов увеличивают срок доставки до 5–10 дней и повышают стоимость логистических услуг на 30–50%. Автоматизация складских процессов здесь практически отсутствует.

Сельская местность всех российских регионов охвачена доставкой только на 62%, многие небольшие населённые пункты получают посылки один раз в неделю и реже.

Особенности функционирования системы «последней мили» в двух странах

Система последней мили доставки является наиболее сложным звеном логистики электронной коммерции. В Китае государство и частные компании совместно развивают курьерские сети, пункты выдачи и мобильные маршруты для сельской местности. Ежедневно национальная логистическая система обрабатывает более 100 млн. посылок, искусственный интеллект используется для оптимизации маршрутов [6].

В России развитие последней мили полностью лежит на коммерческих маркетплейсах. Отсутствие государственной поддержки для удалённых районов не позволяет расширять сеть доставки в малые города и деревни.

Низкая плотность населения делает содержание пунктов выдачи экономически нецелесообразным [5].

3. Основные проблемы развития логистической инфраструктуры

При сравнительном анализе выявлен ряд общих и индивидуальных проблем в двух странах.

Общие трудности: неравномерное распределение логистических объектов по регионам, высокие затраты на развитие инфраструктуры в удалённых районах.

Специфические проблемы России: низкая степень автоматизации логистических процессов, недостаток современного оборудования, дефицит квалифицированных кадров в сфере логистики, слабое развитие транспортной сети в Сибири и на Дальнем Востоке, зависимость от импортной техники.

Специфические проблемы Китая: перегрузка логистических хабов в прибрежных регионах, рост экологической нагрузки от большого количества транспорта, необходимость дальнейшей адаптации инфраструктуры под трансграничную торговлю с соседними странами [3].

Заключение

Логистическая инфраструктура является ключевым элементом успешного развития электронной коммерции в России и Китае. Китай имеет развитую, высокоавтоматизированную логистическую систему с минимальными региональными разрывами, которая полностью удовлетворяет потребностям внутренней и внешней онлайн-торговли. Российская логистика демонстрирует динамику роста, но сталкивается с серьёзными инфраструктурными ограничениями и сильными региональными диспропорциями [7].

Для дальнейшего развития электронной коммерции России необходимо увеличить инвестиции в модернизацию транспортной и складской инфраструктуры, внедрять автоматизацию, расширять сеть доставки в сельской местности и удалённых регионах. Китай, в свою очередь, должен оптимизировать нагрузку на крупнейшие логистические узлы. При реализации совместных проектов трансграничной электронной коммерции обе страны смогут взаимно дополнять потенциал логистических комплексов и снижать существующие риски.

Список литературы

1. Отчёт «Цифровизация логистической и транспортной отрасли», 2025. – Режим доступа: https://transweek.ru/18/Digitization_of_container_shipments.pdf.

2. Сводные аналитические данные. Рынок e-commerce по годам // Ассоциация компаний интернет-торговли (АКИТ), 2025. – Режим доступа: <https://akit.ru/analytics/analyt-data>.

3. Информационно-аналитический обзор «Электронная коммерция в России и Китае: трансграничный аспект и логистика», 2025. – Режим доступа: https://index1520.com/upload/medialibrary/16f/dk0awyso3ld3wctppcssc29jху2vkruu/E_commerce_ru.pdf.

4. Ошурок К. Реформа логистики в Китае: как внутренние изменения влияют на международные поставки // Логистика. 13.03.2026. – Режим доступа: <https://logichina.ru/blog/raznoe/reforma-logistiki-v-kitae/>.

5. Герасимов Е. Логистика как главный ограничитель роста бизнеса в России в 2026 году // РБК. 4.02.2026. – Режим доступа: <https://companies.rbc.ru/news/HSNYoRboVV/logistika-kak-glavnyij-ogranichitel-rosta-biznesa-v-rossii-v-2026-godu/>.

6. Шаповалова И. М., Сюй Наймин Цифровая трансформация логистических процессов в трансграничных цепях поставок в китайско-российской электронной торговле // Проблемы современной экономики. № 1 (85), 2023. С. 96–100. – Режим доступа: <https://m-economy.ru/art.php?nArtId=7511>.

7. Тренды и оптимизация логистики в 2026 // СБЕР. 11.02.2026. – Режим доступа: <https://developers.sber.ru/help/business-development/logistics-optimization-in-2026>.

© Голик А.С., Сунь Цисюань, 2026

УДК 339.13

**РОССИЙСКИЙ РЫНОК УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
В УСЛОВИЯХ ПЕРЕОРИЕНТАЦИИ ВНЕШНЕТОРГОВЫХ СВЯЗЕЙ**

Зверев Егор Дмитриевич

студент

Научный руководитель: **Лейзин Илья Борисович**
к.э.н., доцент кафедры бухгалтерского учета и аудита
Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна

Аннотация: В статье рассматривается состояние и тенденции развития российского рынка упаковочных материалов в период 2022-2025 годов. Анализируется товарная структура рынка с доминированием полимерной и картонно-бумажной упаковки, исследуется процесс переориентации импортных потоков с европейского на азиатское направление. Показано, что доля Китая в импорте полимерной упаковки выросла более чем вдвое при сокращении поставок из стран Европейского союза, а импортозамещение в высокотехнологичных сегментах идет медленнее ожидаемого. Сделан вывод о сохранении устойчивой рыночной ниши для предприятий, способных организовать стабильные поставки качественной продукции из стран Азии.

Ключевые слова: рынок упаковочных материалов, полимерная упаковка, импортозамещение, переориентация импорта, внешнеэкономическая деятельность, санкционные ограничения.

**THE RUSSIAN PACKAGING MATERIALS MARKET
UNDER THE REORIENTATION OF FOREIGN TRADE RELATIONS**

Zverev Egor Dmitrievich

Scientific adviser: **Leyzin Ilya Borisovich**

Abstract: The article examines the state and development trends of the Russian packaging materials market in 2022-2025. The commodity structure of the market, dominated by polymer and paperboard packaging, is analyzed, and the reorientation of import flows from the European to the Asian direction is studied. It is shown that China's share in polymer packaging imports has more than doubled while

supplies from the European Union countries have declined, and import substitution in high-tech segments is proceeding more slowly than expected. A conclusion is drawn about the persistence of a stable market niche for enterprises capable of organizing reliable supplies of quality products from Asian countries.

Key words: packaging materials market, polymer packaging, import substitution, import reorientation, foreign economic activity, sanctions restrictions.

Рынок упаковочных материалов является одним из системообразующих сегментов промышленного сектора Российской Федерации. На протяжении последнего десятилетия он демонстрировал устойчивую положительную динамику, обусловленную ростом внутреннего потребления, развитием пищевой промышленности, электронной коммерции и фармацевтического сектора. Однако период 2022-2025 годов внес существенные коррективы в его конфигурацию: произошли трансформация товарных потоков, переориентация на альтернативные каналы снабжения и изменение ценовой конъюнктуры. Актуальность исследования рынка в этих условиях определяется необходимостью осмысления новой структуры поставок и оценки перспектив отечественных предприятий-импортеров.

Согласно данным Федеральной службы государственной статистики и отраслевых аналитических агентств, совокупный объем российского рынка упаковочных материалов по итогам 2024 года достиг 1,6 трлн. руб., что превышает показатель 2022 года (около 1,4 трлн. руб.) [1]. В натуральном выражении рынок оценивается приблизительно в 9,8 млн. тонн произведенной упаковочной продукции. Ключевой структурной особенностью выступает доминирование полимерных материалов, доля которых в общем объеме рынка составляет около 40 %. Данный сегмент характеризуется наиболее высокой зависимостью от импортного сырья, что делает его уязвимым к изменениям внешнеторгового режима [2].

Структура российского рынка упаковочных материалов по видам продукции относительно стабильна. Доминирующее положение занимает полимерная упаковка (около 42 %), применяемая в пищевой промышленности, производстве бытовой химии и фармацевтике. Вторым по значимости сегментом выступает картонно-бумажная упаковка (около 32 %): развитие Интернет-торговли в 2020-2025 годах стимулировало спрос на гофрокартон и транспортную тару, что частично компенсировало спад в других сегментах [3]. Металлическая упаковка (12 %) используется преимущественно в производстве

консервов и напитков, стеклянная (10 %) в пищевой отрасли, а на прочие виды такие как дерево и текстиль приходится около 4 % рынка. Подобная диверсификация структуры потребления снижает чувствительность совокупного рынка к спаду в отдельных отраслях.

До 2022 года существенная доля высокотехнологичной упаковочной продукции и сырья для ее производства поставлялась из стран Европейского союза. По оценкам отраслевых агентств, в 2021 году импорт полимерных упаковочных материалов из Германии, Италии, Польши и Финляндии составлял около 35 % от общего объема ввоза в стоимостном выражении [4]. Санкционные ограничения 2022 года, включая запрет на поставки ряда товаров и осложнение логистики, привели к радикальной переориентации импортных потоков. Как свидетельствуют данные таможенной статистики, основным внешним поставщиком упаковочных материалов и сырья для их производства стал Китай: его доля в импорте полимерной упаковки возросла с 22 % в 2021 году до 48 % в 2024 году. Одновременно выросли доли Турции (до 12 %) и Индии (до 8 %), а также стран ЕАЭС [2]. Динамика структуры импорта по странам происхождения представлена на рис. 1.

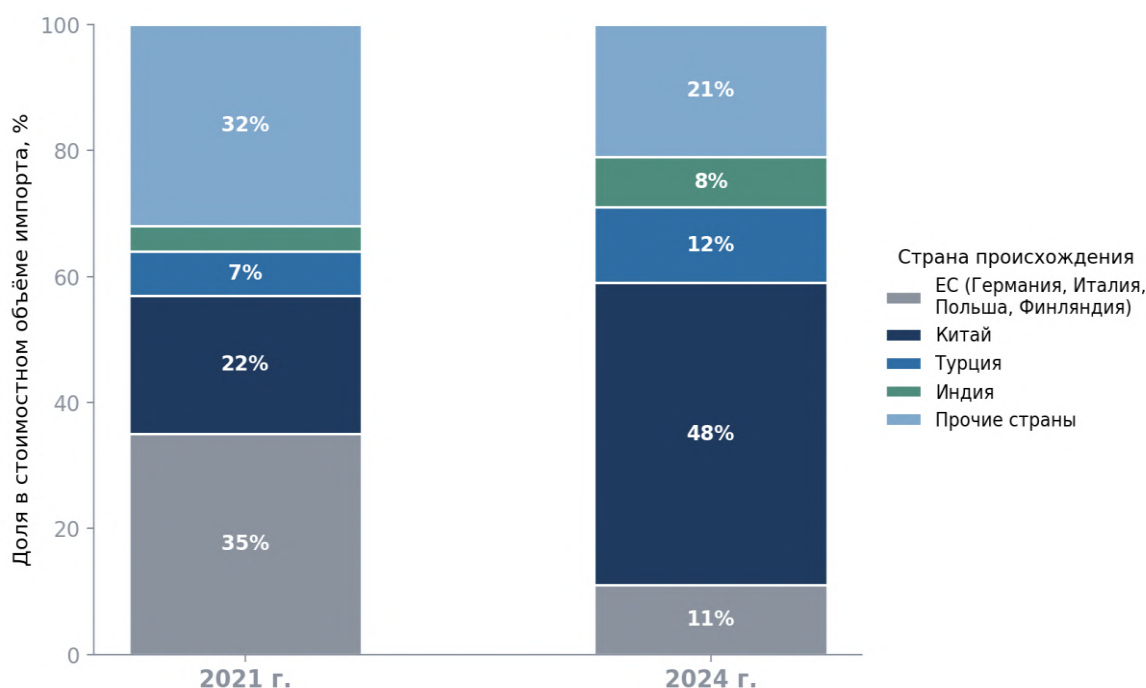


Рис. 1. Структура импорта полимерных упаковочных материалов в РФ по странам происхождения, доля в стоимостном выражении, % [2, 4]

Главным трендом периода 2021-2024 годов стал стремительный рост доли Китая на фоне практически полного вытеснения поставок из Европейского союза. Этот разворот сопровождался не только заменой поставщиков, но и изменением всей логистической географии: увеличились транспортное плечо и сроки доставки, что отразилось на потребности предприятий в оборотных средствах.

Одновременно с переориентацией импорта государственная политика импортозамещения, реализуемая в рамках профильных постановлений Правительства РФ, стимулировала запуск новых производственных мощностей. По данным Минпромторга, в 2023-2025 годах введен в эксплуатацию ряд новых линий по выпуску полимерных пленок и производств гофрокартона, что позволило снизить зависимость от внешних поставок по отдельным категориям продукции на 15–20% [5]. Вместе с тем в высокотехнологичных сегментах импортозамещение идет медленнее ожидаемого: зависимость от импорта по ряду позиций сохраняется на уровне 60–70 %. До 2022 года доля европейского оборудования у российских производителей упаковки превышала 99%, и быстрая замена парка оборудования технически невозможна, что объективно ограничивает темпы локализации.

Ценовая динамика на рынке в 2022-2025 годах характеризовалась высокой волатильностью. В первой половине 2022 года цены на импортные полимерные пленки выросли на 35-50% вследствие разрыва логистических цепочек и удорожания фрахта [6]. Однако к концу 2023 года на фоне переключения на азиатских поставщиков и укрепления рубля наблюдалась коррекция цен вниз. Себестоимость производства упаковочных материалов на российских предприятиях определяется тремя основными группами факторов: стоимостью сырья и материалов (до 60-70 % в структуре затрат), логистической составляющей и энергетическими затратами. Замещение европейского сырья азиатскими аналогами в ряде случаев привело к изменению качественных характеристик и росту технологических издержек [2].

Проведенный анализ позволяет заключить, что российский рынок упаковочных материалов по итогам 2024 года достиг 1,75 трлн. руб. при сохранении доминирования полимерной и картонно-бумажной упаковки. В период 2022-2025 годов произошла структурная переориентация импортных потоков: доля стран Европейского союза в поставках полимерных упаковочных материалов сократилась примерно с 35% до 11%, тогда как доля Китая возросла с 22 % до 48 %, а совокупная доля Турции и Индии достигла порядка 20%.

Импортозамещение в высокотехнологичных сегментах идет медленнее ожидаемого, и зависимость от импорта по ряду позиций сохраняется на уровне 60–70%, что оставляет устойчивую рыночную нишу для предприятий, способных организовать стабильные поставки качественной продукции из стран Азии. Ключевыми барьерами эффективной внешнеэкономической деятельности при этом выступают институциональные ограничения – комплаенс-проверки трансграничных платежей и необходимость работы через платежных агентов, что формирует самостоятельное направление повышения эффективности импортных операций.

Список литературы

1. Промышленное производство // Федеральная служба государственной статистики. – URL: https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial (дата обращения: 15.05.2026).
2. Тара и упаковочные материалы (рынок России) // Tadviser. – 28.11.2025. – <https://goo.su/KabOj> (дата обращения: 15.05.2026).
3. От пластика к капиталу: как рынок упаковки превращается в поле для стратегических инвестиций // Финансовый университет при Правительстве РФ. – URL: <https://www.fa.ru/university/structure/university/uso/press-service/press-releases/ot-plastika-k-kapitalu-kak-rynok-upakovki-prevrashchaetsya-v-pole-dlya-strategicheskikh-investitsiy> (дата обращения: 14.05.2026).
4. Как рынок упаковки пережил 2022 год? Основные итоги и актуальные тенденции // USC Invest. – URL: <https://uscinvest.ru/media/kak-rynok-upakovki-perezhil-2022god/> (дата обращения: 14.05.2026).
5. Анализ рынка картонной и гофроупаковки в России: итоги 2024-2025 и ключевые тренды // RosUpack. – 2025. – URL: <https://rosupack.com/ru/media/news/2025/november/24/analiz-rynka-kartonnoj-i-gofroupakovki/> (дата обращения: 15.05.2026).
6. Обзор рынка гибкой упаковки в России в контексте влияния текущих цен на полиэтилен // MegaResearch. – URL: https://www.megaresearch.ru/news_in/obzor-rynka-gibkoy-upakovki-v-rossii-v-kontekste-vliyanija-tekuschih-cen-na-polietilen (дата обращения: 25.05.2026).

© Зверев Е.Д., 2026

**СЕКЦИЯ
БИОЛОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

DOI 10.46916/29062026-2-978-5-00276-135-7

ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ТУАПСИНСКОГО РАЙОНА

Наумова Екатерина Александровна

М.Н.С.

ФГБУ «Федеральный исследовательский центр
«Субтропический научный центр Российской академии наук»

Аннотация: В урбанизированных территориях Туапсинского района исследована ферментативная активность бурых лесных, дерново-карбонатных и подзолисто-желтоземных почв. Установлено, что урбанизация в большинстве случаев приводит к снижению активности каталазы, уреазы, инвертазы и фосфатазы. Наиболее выраженное угнетение выявлено в бурых лесных и дерново-карбонатных почвах. В подзолисто-желтоземных почвах, испытывающих влияние нефтеперерабатывающего предприятия, отмечено повышение активности уреазы и инвертазы, что свидетельствует о возможной адаптации микробных сообществ к нефтяному загрязнению.

Ключевые слова: Туапсе, каталаза, инвертаза, уреазы, фосфатаза.

ENZYMATIC ACTIVITY OF SOILS IN URBAN AREAS OF TUAPSE

Naumova Ekaterina Aleksandrovna

Abstract: The enzymatic activity of brown forest, soddy-calcareous, and podzolic-yellow earth soils was studied in urbanized areas of the Tuapse District. It was found that urbanization in most cases leads to a decrease in the activity of catalase, urease, invertase, and phosphatase. The most pronounced inhibition was observed in brown forest and soddy-calcareous soils. In podzolic-yellow earth soils affected by an oil refinery, increased urease and invertase activity was observed, indicating possible adaptation of microbial communities to oil pollution.

Key words: Tuapse, catalase, invertase, urease, phosphatase.

В условиях урбанизации почвенный покров подвергается интенсивному антропогенному воздействию, приводящему к изменению физических, химических и биологических свойств почв [1, с. 62-69]. Одними из наиболее чувствительных индикаторов этих изменений являются почвенные ферменты,

активность которых отражает интенсивность биогеохимических процессов [2, с. 203, 3, с. 794-807]. Целью работы являлась оценка активности каталазы, уреазы, инвертазы и фосфатазы в почвах урбанизированных территорий Туапсинского района.

Методы. Почвенные образцы были отобраны в марте 2026 г. на территории Туапсинского района Краснодарского края. Объектами исследования являлись бурые лесные, дерново-карбонатные и подзолисто-желтоземные почвы. Бурые лесные почвы были представлены фоновыми участками ТП-1 (вдоль р. Туапсе) и ТП-4 (вдоль р. Пшенахо) и урбанизированными участками ТП-3 (вдоль р. Туапсе) и ТП-5 (вдоль р. Пшенахо). Для дерново-карбонатных почв фоновым участком служила точка ТП-16, антропогенно нарушенным — ТП-17, расположенная в зоне влияния городской среды и автотрассы. Подзолисто-желтоземные почвы включали фоновый участок ТП-15 и антропогенно нарушенные участки ТП-18 (влияние автотрассы), ТП-19 и ТП-20 (влияние нефтеперерабатывающего завода) (рис. 1). Ферментативную активность определяли по методу А.Ш. Галстяна в свежих образцах: активность каталазы газометрическим методом, активность инвертазы, уреазы и фосфатазы — колориметрическими методами. [4, с. 56-60]. Статистическую обработку экспериментальных данных и их визуализацию выполняли с использованием программы Microsoft Excel.



Рис. 1. Карта расположения точек отбора почвенных образцов

Результаты и обсуждение. Для проанализированных ферментов прослеживалась профильная дифференциация, которая объясняется уменьшением содержания органического вещества в нижних горизонтах [5, с. 26] (рис. 2).

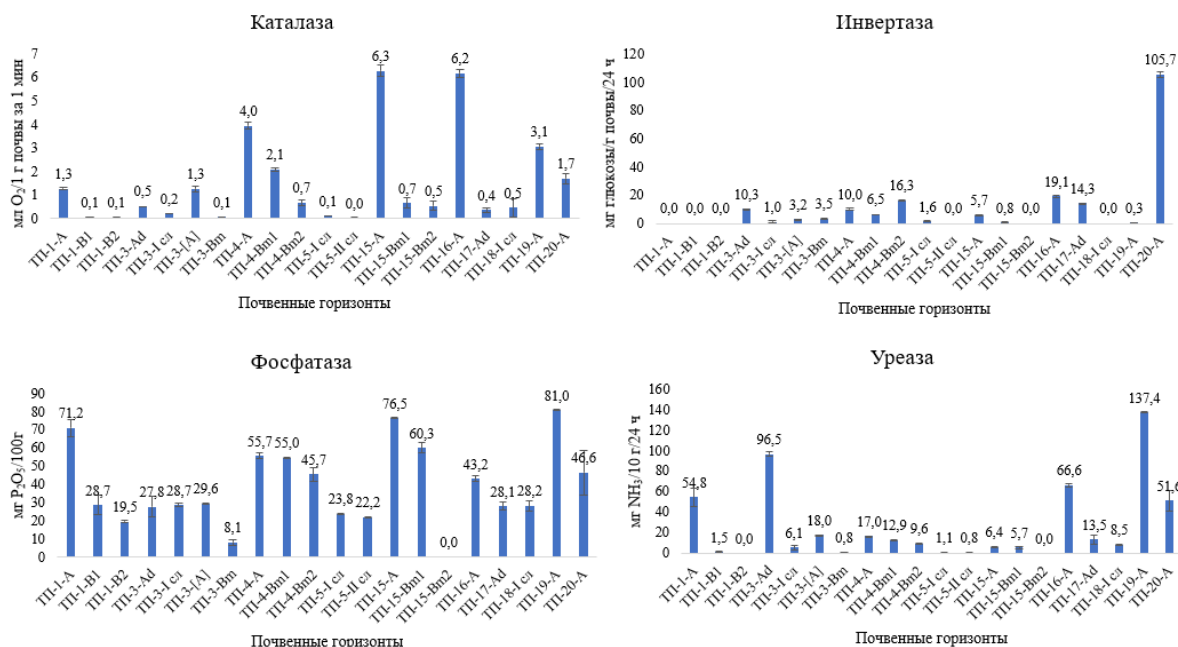


Рис. 2. Ферментативная активность почв

В бурых лесных почвах урбанизация сопровождалась снижением активности всех исследованных ферментов. Наиболее выраженные изменения отмечены вдоль р. Пшенахо, где активность каталазы, уреазы, инвертазы и фосфатазы была ниже фоновых значений в 32, 17, 5 и 2 раза соответственно. В дерново-карбонатных почвах активность каталазы и уреазы уменьшилась в 6 и 5 раз по сравнению с фоном. В подзолисто-желтоземных почвах реакция была неоднозначной. В зоне влияния автотрассы (ТП-18) отмечалось снижение активности фосфатазы, тогда как в районе нефтеперерабатывающего предприятия (ТП-19 и ТП-20) наблюдалось увеличение активности уреазы и инвертазы.

Полученные результаты ферментативного анализа свидетельствуют о существенном снижении биологической активности и нарушении физических функций почв на урбанизированной территории [2, с. 27]. В большинстве исследований нефтяное загрязнение рассматривается как фактор, оказывающий ингибирующее влияние на ферментативную активность почв. Вместе с тем в литературе описаны случаи повышения активности отдельных ферментов, в

том числе уреазы, при умеренном уровне загрязнения нефтепродуктами. Подобный эффект связывают с адаптацией микробного сообщества, развитием нефтеустойчивых микроорганизмов и усилением процессов трансформации органического вещества [6, с. 113559].

Заключение. Антропогенное воздействие оказывает существенное влияние на ферментативную активность почв урбанизированных территорий Туапсинского района. Воздействие автотранспорта и городской среды сопровождалось преимущественно снижением активности исследованных ферментов, тогда как в зоне влияния нефтеперерабатывающего предприятия отмечалось повышение активности отдельных гидролаз. Полученные результаты свидетельствуют о различном характере реакции ферментативного комплекса почв на разные типы антропогенной нагрузки и подтверждают возможность использования ферментативных показателей для оценки состояния урбанизированных почв.

Примечания: публикация подготовлена в рамках реализации государственного задания ФИЦ СЦ РАН FGRW-2024-0004, № госрегистрации 124022000094-8.

Список литературы

1. Ahn Y. J., Koriyev M., Juraev Z. Urban soil dynamics: The relationship between soil health and urbanization //Journal of Asian Geography. 2024. Vol. 3, I. 2. P. 62-69. URL: <https://doi.org/10.36777/jag2024.3.2.6> (published: 24.09.2024).
2. Методы биодиагностики наземных экосистем / К. Ш. Казеев, С. И. Колесников, Ю. В. Акименко, Е. В. Даденко. Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2016. 356 с.
3. Adetunji A. T., Lewu F. B., Mulidzi R. et al. The biological activities of β -glucosidase, phosphatase and urease as soil quality indicators: a review //Journal of soil science and plant nutrition. 2017. Vol. 17, I. 3. P. 794-807. URL: <https://doi.org/10.4067/S0718-95162017000300018> (published: 09.2017).
4. Малюкова Л.С., Рогожина Е.В., Струкова Д.В. Диагностика биофункционального состояния агрогенно-измененных почв под многолетними насаждениями в зоне влажных субтропиков России. Сочи: ФГБУН ФИЦ «Субтропический научный центр Академии наук». 2022. 81 с. ISBN 978-5-904533-45-8.

5. Магда Е. В., Мазиров М. А., Зинченко М. К. Активность каталазы и инвертазы при различной интенсивности механической обработки почвы //Владимирский земледелец. 2022. № 2 (100). С. 24-30.

6. Zhou J., Wang Y., Huang G. et al. Variation of microbial activities and communities in petroleum-contaminated soils induced by the addition of organic materials and bacterivorous nematodes //Ecotoxicology and Environmental Safety. 2022. Vol. 237. P. 113559. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2022.113559> (published: 01.06.2022).

© Наумова Е.А., 2026

**СЕКЦИЯ
ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

**КОММУНИКАЦИЯ, ДИАЛОГ, ОБЩЕНИЕ:
К ПРОБЛЕМЕ РАЗГРАНИЧЕНИЯ ПОНЯТИЙ**

Шахметова Лола Шарахимовна

аспирант

Казанский (Приволжский) Федеральный университет

Аннотация: статья посвящена понятию коммуникации, ее видам и средствам, а также изучению развития теории коммуникации с начала XX-века до настоящего времени. Главной целью коммуникации является передача информации, для её достижения необходимо выбрать соответствующие вербальные невербальные средства. В статье также рассматриваются схожие с коммуникацией понятия «общение» и «диалог».

Ключевые слова: коммуникация, теория коммуникации, коммуникативная стратегия, общение, диалог.

**COMMUNICATION, DIALOGUE, INTERACTION:
ON THE PROBLEM OF DELINEATING CONCEPTS**

Shakhmetova Lola Sharakhimovna

Abstract: This article examines the concept of communication, its types and means, and the development of communication theory from the early 20th century to the present. The primary goal of communication is to transfer information, and to achieve this, it is necessary to select appropriate verbal and non-verbal means. The article also examines the concepts of "communication" and "dialogue," which are similar to communication.

Key words: communication, communication theory, communication strategy, interaction, dialogue.

Неотъемлемой составляющей жизни людей, как социальных существ, является коммуникация, при помощи неё происходит передача информации и сигналов вербальным или невербальным путём. Исследование коммуникации развивается в рамках философии, психологии, этнографии, лингвистике.

В начале XX в. с развитием семиотики, кибернетики, информатики также началось изучение теории коммуникации [1]. Выделяют три направления изучения коммуникации: англо-американское, направленное на лингвистический анализ; французское, которое также включало изучение социальных проблем коммуникации, критику капитализма и осмысление дискурса; и так называемую «философию диалога», направление, занимающиеся изучением диалогизма [2, 3].

В Германии исследовательская школа зародилась с изучения газетного дела в начале 20-х годов XX в., после Второй Мировой войны школа также начала заниматься изучением других средств коммуникации, таких как книги, фильмы, радио и другие. Позднее, в 70-х годах, параллельно стало развиваться другое исследовательское направление, изучавшее политическую коммуникацию. Школы и понятия стали взаимозаменяться, и в настоящее время они существуют как единое направление [4].

По средствам осуществления коммуникации выделяют два вида – вербальный – непосредственно речь; невербальный, который включает в себя мимику, жесты, знаки и прочие паралингвистические средства. По субъектам и типам отношений между субъектами выделяют: межличностную коммуникацию, межгрупповую, публичную и массовую [5]. Они различаются между собой количеством участников коммуникации и её обстоятельствами.

Основной целью коммуникации является передача информации. Целями также могут быть убеждение, развлечение, объяснение, угроза и т.п. Цели могут изменяться в процессе самой коммуникации.

Эффективной коммуникация считается в том случае, когда вербальные или невербальные средства выбраны и использованы целесообразно, соответственно интенции и перспективе. Автор сообщения должен уметь правильно формировать коммуникативную стратегию, пользоваться различными приемами передачи информации и уметь ставить себя на место получателя информации.

У понятия коммуникативной стратегии есть неоднозначные толкования. Иссерс О.С. рассматривает коммуникативную стратегию со стороны когнитивного подхода. Она понимает её как «комплекс речевых действий, которые направлены на достижение определенных целей, связаны с человеческой деятельностью, так как взаимосвязаны с мотивами, управляющими речевыми особенностями поведения, и с потребностями и желаниями личности».[6, С. 57]

Коммуникация считается неэффективной, провальной, в том случае, если высказывания были неточными, были неуместно использованы профессиональные или иностранные термины, незнакомые собеседнику, собеседник был недостаточно информирован. При устной коммуникации проблемы могут вызывать также темп речи, интонация, мимика, жесты, не соотносящиеся со смыслом передаваемой информации, смысловые разрывы. Важна и концентрация внимания собеседников.

Коммуникация по сути своей представляет собой диалог. Диалог, по определению В. Даля, является разговором между двумя или несколькими лицами [7].

Исследовательница Фёдорова Л.Л. [8] проводит анализ терминов «коммуникация», «общение» и «диалог» и уточняет их смысловое содержание. Фёдорова Л.Л. утверждает, что термин «коммуникация» имеет такие признаки, как информативность и однонаправленность, и коммуникация сосредоточена на передаче сообщения и средствах её выполнения. Признаками термина «диалог» она называет очередность и конечность, он сосредоточен на форме. Термины «коммуникация» и «диалог» схожи не только по смыслу, но и стилистически. Несмотря на то, что оба этих термина и термин «общение» часто используются как синонимы, «общение» имеет более общеупотребительный характер, «коммуникация» и «диалог» в свою очередь сохраняют терминологический характер и используются в профессиональном дискурсе.

Исходя из этого, получается, что для коммуникации не характерна обоюдная передача информации. Но для оценки эффективности коммуникации все же должна производиться некая обратная связь или же происходить оценка результатов проведенной коммуникации.

Малышева Е.Г. и Егошкина В.А., исследовавшие диалог и диалогическую коммуникацию, заключили, что современные лингвисты сформулировали в своих работах универсальные характеристики диалога, среди которых отмечены целеориентированность, субъектно-субъектные коммуникативные отношения, а также получение новых знаний и формирование новых смыслов. Диалог, как и коммуникация, направлен на передачу или получение информации, и может иметь различные речевые тактики и стратегии. Они также отмечают, что Иссерс О.С. в своих исследованиях выделяет стратегии и тактики уговаривания, в которые входят просьба, убеждение и уговор; стратегии и тактики дискредитации, среди которых оскорбление, издевка и обвинение; эмоционально настраивающая тактика – комплимент, похвала.

Также среди речевых стратегий выделен диалоговый тип, он представляет собой контроль над инициативой, распределение ролей внутри диалога, сохранение инициативы и завершение диалога [9].

По мнению Баженова Я.Г., современный комплексный подход к изучению диалога «вызвал к жизни междисциплинарное направление в науке о языке» и предложил рассматривать диалогическое взаимодействие как особый тип дискурса [10, С. 66].

Таким образом, понятия «диалог», «общение» и «коммуникация» хоть и являются близкими по значению, но они обладают разными характеристиками и не всегда могут использоваться взаимозаменяемо. Изучение коммуникации остается актуальным направлением для исследований, так как вместе с развитием технологий меняются и формы взаимодействия между людьми.

Список литературы

1. Бориснёв С. В., Социология коммуникации: Учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, – 2003. – С. 7-8
2. Яковлев И. П., Ключи к общению. Основы теории коммуникаций. – СПб.: «Авалон», «Азбука-классика», – 2006. – С. 7.
3. Назарчук А. В., Теория коммуникации в современной философии. – М.: Прогресс-Традиция, – 2009. – С. 194-196.
4. Kommunikation und Medien in der Gesellschaft: Leistungen und Perspektiven der Kommunikations- und Medienwissenschaft – URL: <http://www.dgpuk.de/uber-die-dgpuk/selbstverstandnis/> (дата обращения: 10.06.2026).
5. Андрианов М. С., Невербальная коммуникация: психология и право. – М.: Институт Общегуманитарных Исследований, – 2007. – С. 89-134.
6. Иссерс О.С., Коммуникативные стратегии и тактики русской речи. 7-е изд., стер. – М.: КомКнига, – 2015. 289 с.
7. Даль В.И., Толковый словарь живого великорусского языка. 3-е изд. / под ред. И.А. Бодуэна де Куртенэ. – СПб.; М., – 1903-1909. – 560 с.
8. Федорова ЛЛ., Коммуникация, общение, диалог: к уточнению основных понятий теории речевой коммуникации // Вестник РГГУ. Серия «Литературоведение. Языкознание. Культурология». – 2024. – № 12. – С. 39-51.
9. Малышева Е. Г., Егошкина В. А., Диалог и диалогическая коммуникация как объекты научной рефлексии: обзор отечественных лингвистических исследований // Вестник Омского государственного

педагогического университета. Гуманитарные исследования. – 2023. – №4 (41). – С.104-110.

10. Баженова Я. Г., Манипулятивные коммуникативные стратегии в русской диалогической речи: естественно-языковой и художественный диалог в сопоставительном освещении : дис. ... канд. филол. наук. – Н. Новгород, – 2021. – 203 с.

© Шахметова Л.Ш., 2026

**СЕКЦИЯ
ИСТОРИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

**ЛИКВИДАЦИЯ НЕГРАМОТНОСТИ В РЯЗАНСКОЙ ГУБЕРНИИ
В 1918–1925 ГГ.: РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ**

Тишин Алексей Анатольевич

аспирант

Нижегородский государственный университет
имени Н.И. Лобачевского

Аннотация: Статья посвящена исследованию процесса ликвидации неграмотности в Рязанской губернии в годы Гражданской войны и первые послевоенные годы. Рассматриваются социально-политические предпосылки образовательных преобразований, институциональные механизмы их реализации, а также региональные особенности организации обучения неграмотного населения.

Ключевые слова: ликвидация неграмотности, народное образование, Рязанская губерния, Гражданская война, образовательная политика, культурная революция, допризывная молодёжь, Красная Армия.

**THE ELIMINATION OF ILLITERACY IN THE RYAZAN PROVINCE
IN 1918–1924: REGIONAL EXPERIENCE IN IMPLEMENTING STATE
EDUCATIONAL POLICY**

Tishin Alexey Anatolyevich

Abstract: The article is devoted to the study of the process of illiteracy elimination in the Ryazan province during the Civil War and the first post-war years. It examines the socio-political prerequisites for educational reforms, the institutional mechanisms for their implementation, and the regional features of organizing education for the illiterate population.

Key words: literacy elimination, public education, Ryazan Province, Civil War, educational policy, cultural revolution, pre-conscription youth, and the Red Army.

В первые годы существования Советского государства проблема массовой неграмотности рассматривалась руководством страны как одно из

ключевых препятствий на пути социально-экономической модернизации и политической консолидации общества. В связи с этим была развернута масштабная государственная кампания по обучению грамоте взрослого населения, детей и подростков. Важным этапом её реализации стало принятие Декрета Совета народных комиссаров РСФСР от 26 декабря 1919 г. «О ликвидации безграмотности среди населения РСФСР», положившего начало формированию единой системы ликвидации неграмотности [1, с. 845].

Для координации данной работы была создана Всероссийская чрезвычайная комиссия по ликвидации неграмотности при Народном комиссариате просвещения. Её деятельность носила общегосударственный характер и распространялась на все регионы страны. Особое внимание уделялось обучению грамоте рабочих, крестьян, красноармейцев и допризывной молодёжи как наиболее значимым социальным группам в процессе строительства нового государства.

На Первом Всероссийском съезде по ликвидации неграмотности в 1922 г. была поставлена задача первоочередного обучения рабочих промышленных предприятий, работников совхозов, членов профсоюзов и других категорий трудящихся в возрасте от 18 до 30 лет. Продолжительность обучения в ликпунктах составляла в среднем семь месяцев при еженедельной учебной нагрузке от шести до восьми часов.

Дальнейшее развитие кампания получила после принятия дополнительных нормативных документов в 1923 г. В частности, предусматривалось расширение сети ликвидационных пунктов и школ для малограмотных. В том же году было создано добровольное общество «Долой неграмотность», которое стало важным инструментом привлечения общественности к решению образовательных задач.

Существенным изменением государственной политики стало сокращение возрастных рамок обучаемых. Если первоначально ликвидации неграмотности подлежали граждане в возрасте от 8 до 50 лет, то с начала 1920-х гг. основное внимание было сосредоточено на населении от 18 до 30 лет. Подобный подход был обусловлен необходимостью подготовки грамотного кадрового резерва для Красной Армии и советского государственного аппарата.

Особое место в системе ликвидации неграмотности занимала работа с допризывной молодёжью. По данным начала 1920-х гг., уровень неграмотности среди лиц призывного возраста оставался чрезвычайно высоким. В этих условиях органы государственной власти и народного образования стремились

обеспечить обязательное обучение грамоте будущих военнослужащих до их поступления на военную службу.

Реализация поставленной задачи требовала согласованных действий органов народного образования, партийных и комсомольских организаций, военных комиссариатов и профсоюзов. Волостным и уездным структурам предписывалось проводить учёт неграмотных граждан, организовывать их прикрепление к школам и ликвидационным пунктам, обеспечивать учебные заведения педагогическими кадрами, учебными пособиями и канцелярскими принадлежностями.

Наряду с организационной деятельностью большое значение придавалось агитационно-пропагандистской работе. Материалы о ходе ликвидации неграмотности регулярно публиковались в губернской и уездной печати, обсуждались на сельских сходах, собраниях партийных и комсомольских организаций. Особое внимание уделялось разъяснению важности получения образования будущими красноармейцами.

Значительная роль в проведении кампании отводилась органам политического просвещения и обществу «Долой неграмотность». Для активизации работы среди допризывников губернские органы народного образования получили указания немедленно приступить к ликвидации как общей, так и политической неграмотности молодёжи призывного возраста, прежде всего граждан 1902–1903 годов рождения [2, л. 87.].

Практическая реализация кампании осуществлялась через сеть сельских школ, городских и волостных ликвидационных пунктов, а также школ для взрослых. Обучение проводилось по единым программам, разработанным органами народного образования и политпросветом. К преподавательской деятельности привлекались учителя, члены партийных организаций, комсомольцы, профсоюзные активисты и специально подготовленные ликвидаторы неграмотности.

Учебно-методическое обеспечение осуществлялось как за счёт местных ресурсов, так и за счёт централизованных поставок Наркомпроса. В случаях нехватки учебников, письменных принадлежностей и иных материалов их приобретение возлагалось на местные органы народного образования и исполнительные комитеты.

Губернский отдел народного образования рассматривал ликвидацию неграмотности как одно из важнейших направлений культурно-просветительной деятельности. В документах подчёркивалась необходимость

концентрации имеющихся ресурсов и недопущения распыления сил, что являлось одной из основных причин низкой эффективности предыдущих кампаний [3, л. 158.].

Анализ состояния работы на февраль 1920 г. свидетельствует о значительных трудностях в организации обучения. В ряде городов губернии — Михайлове, Касимове, Сапожке, Скопине, Шацке, Данкове и Спас-Клепиках — обучение проходили 623 человека, тогда как завершили курс лишь 64 человека [4, л. 112]. В связи с этим губернские органы народного образования требовали вести строгий учёт как обучающихся, так и лиц, успешно завершивших обучение.

Для повышения эффективности работы предусматривалось проведение выпускных испытаний после двух-трёх месяцев обучения в ликпунктах и школах для малограмотных. Особое внимание уделялось обучению допризывников, поскольку именно эта категория населения рассматривалась как приоритетная с точки зрения государственных интересов [5, л. 6.].

Одной из наиболее серьёзных проблем кампании по ликвидации неграмотности являлся дефицит квалифицированных педагогических кадров. Несмотря на активное развитие системы народного образования, уровень профессиональной подготовки учителей оставался недостаточным. По данным начала 1920-х гг., в образовательных учреждениях страны работало около 351 тыс. педагогов, при этом высшее или незаконченное высшее образование имели лишь 7,5% преподавателей, среднее образование — 62%, а специальную педагогическую подготовку — около 12%.

В этих условиях к обучению неграмотных привлекались не только профессиональные учителя, но и представители местной интеллигенции, партийного актива, комсомольцы и другие грамотные граждане. Подобная практика соответствовала положениям Декрета СНК РСФСР от 26 декабря 1919 г. «О ликвидации безграмотности среди населения РСФСР» [1, с. 846], предоставлявшего органам народного образования право использовать грамотное население в порядке трудовой повинности.

Особые трудности возникали при организации обучения взрослого населения в сельской местности. Молодые учителя зачастую сталкивались с недоверием со стороны крестьян, низкой мотивацией обучающихся и отсутствием необходимых условий для проведения занятий. Показательным является обследование хода ликвидации неграмотности среди допризывников, проведённое в Рязанском уезде по постановлению губернской

межведомственной комиссии. В ходе проверки, организованной совместно с волостным ликвидатором неграмотности Поляковым, было установлено, что учёт неграмотных призывников в селе Новосёлки и деревне Рубцово начался лишь в конце января вследствие недостаточного внимания к данной работе со стороны прежнего руководства сельского совета [6, л. 279]. Проверка показала, что значительная часть молодёжи не проявляла заинтересованности в обучении. Некоторые допризывники открыто заявляли о намерении освоить грамоту уже во время службы в армии. Более того, зафиксированы случаи угроз в адрес педагогов, пытавшихся организовать учебный процесс. Лишь после вмешательства представителей власти и разъяснительной работы часть молодёжи согласилась приступить к занятиям [6, л. 279].

Материалы обследования свидетельствуют и о наличии серьёзных социальных проблем. Так, было зафиксировано покушение на учительницу Плаксину, работавшую в селе Дядьково. Данный случай стал основанием для обращения в органы прокуратуры с предложением принять меры по защите педагогических работников и усилить контроль за проведением кампании по ликвидации неграмотности среди допризывников [6, л. 279]. Таким образом, реализация образовательной политики в сельской местности сталкивалась не только с материальными и организационными трудностями, но и с сопротивлением части населения, что существенно осложняло выполнение поставленных государством задач.

Несмотря на многочисленные трудности, деятельность по ликвидации неграмотности постепенно приобретала системный характер. Согласно докладу о ходе ликвидации неграмотности в Рязанской губернии на 1 апреля 1923 г., в губернии функционировали восемь городских ликвидационных пунктов, располагавшихся в Рязани, Спасске, Рязске, Михайлове, Раненбурге, Данкове, Сапожке и Скопине [7, л. 20].

Вместе с тем открытие ликпунктов в ряде уездных центров — Касимове, Пронске, Зарайске, Спас-Клепиках, Шацке и Елатье — задерживалось вследствие длительного согласования финансовых смет местными исполнительными комитетами. Для ускорения работы губернские органы власти выделяли дополнительные средства на организацию новых образовательных учреждений [7, л. 23].

Особое внимание уделялось обучению допризывной молодёжи. В ряде уездов соответствующая работа была начата ещё осенью 1922 г. благодаря взаимодействию органов всеобщего просвещения и организаций

Российского коммунистического союза молодёжи. Уже весной 1923 г. поступали сведения об успешном завершении обучения значительным числом допризывников в Раненбургском, Данковском, Шацком и других уездах губернии [7, л. 27]. Центральное место в губернской системе ликвидации неграмотности занимали городские ликпункты. В Рязани действовал городской опорный ликпункт, включавший две группы для неграмотных и одну группу для малограмотных учащихся. Общее количество обучающихся составляло 85 человек. Завершение обучения планировалось на май 1923 г. [7, л. 30].

Важным элементом организации учебного процесса стало создание так называемых «уголков ликвидатора», где сосредоточивались методические материалы, учебные пособия, образцы уроков и практические разработки преподавателей. Подобная практика способствовала повышению качества преподавания и формированию единых подходов к организации учебного процесса. Методическое руководство кампанией осуществлял губернский политпросвет. Контроль за деятельностью ликпунктов обеспечивался посредством письменной отчётности и инспекционных поездок сотрудников губерnskих органов управления. Одновременно предпринимались меры по повышению квалификации работников системы ликвидации неграмотности через проведение конференций и совещаний.

Анализ результатов работы выявил как определённые успехи, так и серьёзные проблемы. По неполным данным губерnskих отделов к весне 1923 г. обучение прошли свыше 23 тыс. человек, а ещё более тысячи продолжали обучение и должны были завершить его к началу лета, несмотря на это среди населения в возрасте от 18 до 30 лет насчитывалось 11 834 неграмотных человека [7, л. 31].

Особое значение придавалось ликвидации неграмотности среди допризывников. На 1 мая 1923 г. в губернии функционировали четыре специализированных ликпункта для данной категории населения, в которых обучались 124 человека. Кроме того, в одном только Шацком уезде действовало 16 ликпунктов, охватывавших обучением 551 допризывника [7, л. 33].

Полученные результаты свидетельствуют о постепенном расширении образовательной сети и росте охвата населения обучением. Вместе с тем масштабы неграмотности оставались значительными, что требовало дальнейшего наращивания организационных, кадровых и финансовых ресурсов для достижения поставленных государством целей.

Анализ плановых документов губернских органов народного образования позволяет проследить дальнейшее развитие кампании по ликвидации неграмотности в Рязанской губернии. Согласно примерному плану работы по обучению организованного населения на период с 1 мая 1923 г. по 1 мая 1924 г., основное внимание предполагалось сосредоточить на наиболее социально активных группах населения в возрасте от 18 до 30 лет: членах партии и профсоюзов, делегатках женотделов, организованном сельском населении, а также допризывной молодёжи [5, л. 10].

В сложившихся условиях губернская чрезвычайная комиссия по ликвидации неграмотности ставила задачу максимального привлечения общественных организаций к образовательной работе. Предполагалось заключение соглашений с профессиональными союзами и отраслевыми организациями, которые должны были взять на себя учёт и обучение неграмотных членов трудовых коллективов. В основе данной деятельности лежал широко распространённый в те годы принцип «Грамотный обучает неграмотного» [5, л. 18].

Особое значение продолжала сохранять работа среди допризывников. Ликвидация неграмотности данной категории населения осуществлялась военными организациями совместно с органами народного образования и комиссиями по ликвидации неграмотности. Организационное руководство возлагалось на военные комиссариаты и структуры всеобуча, а методическое обеспечение осуществлялось органами ВЧК по ликвидации неграмотности [5, л. 18].

На губернском совещании 20 апреля 1923 г. кампания по обучению допризывников была признана одной из первоочередных задач. Её завершение планировалось к 15 июня 1923 г., что свидетельствует о стремлении органов власти обеспечить поступление в Красную Армию максимально подготовленного контингента [5, л. 19].

Значительная роль в организации учебного процесса принадлежала профсоюзу работников просвещения, осуществлявшему шефство над частями Красной Армии. Учебные занятия проводились ежедневно, за исключением выходных дней, продолжительностью не менее двух часов. Особое внимание уделялось учёту неграмотных допризывников и контролю за результатами обучения [5, л. 20].

Система итоговой аттестации предполагала проверку практических навыков чтения, письма и счёта. Испытуемые должны были продемонстри-

ровать умение читать и пересказывать текст, составлять простые письменные документы, выполнять арифметические действия и ориентироваться в элементарных вопросах государственного устройства. Существенное место занимала проверка политической грамотности, включавшая знание Конституции РСФСР, основных декретов советской власти и принципов организации Российской коммунистической партии (большевиков) [5, л. 20].

Лица, успешно прошедшие испытания, получали официальные удостоверения о ликвидации неграмотности. Сведения о результатах обучения передавались в военные комиссариаты и использовались при ведении учёта допризывного контингента. Характерной особенностью кампании являлось сочетание централизованного руководства с учётом местной специфики. Так, в Касимовском уезде функционировал опорный ликвидационный пункт, где применялась комплексная система обучения. На остальных пунктах использовался преимущественно звуковой метод обучения грамоте. В уезде активно развивалась сеть учебных пунктов, а к обучению допризывников широко привлекались народные учителя [3, л. 158].

По данным отчётности, общее количество обучавшихся на ликвидационных пунктах Касимовского уезда достигало 894 человек. Дополнительно в рамках культурного шефства проводилась работа среди 195 допризывников, закреплённых за педагогическими работниками [3, л. 158].

Несмотря на достигнутые успехи, результаты кампании оказались существенно ниже запланированных показателей. На 1924–1925 гг. предусматривалось обучение 94 тыс. человек, что составляло около 30% всего неграмотного населения губернии. Однако реализация намеченных мероприятий столкнулась с серьёзными финансовыми и организационными ограничениями [2, л. 87].

Из 1686 запланированных ликвидационных пунктов и школ для малограмотных удалось открыть лишь 288 учреждений. Аналогичная ситуация наблюдалась в сфере финансирования: при заявленной потребности в 302 580 рублей губерния получила лишь 38 593 рубля, что составляло около 12% от необходимого объёма средств [2, л. 87].

Вследствие этого фактический охват обучением оказался значительно ниже ожидаемого. Вместо планируемых 94 тыс. человек обучение проходили около 18 тыс. жителей губернии. Вместе с тем работа среди допризывников осуществлялась более активно. Из 8 тыс. неграмотных граждан 1903-1905 годов рождения обучением были охвачены 6425 человек. Для решения данной задачи

использовались 60 специализированных ликвидационных пунктов, действовавших в рамках шефства Союза работников просвещения над Красной Армией [2, л. 87].

Основными причинами невыполнения планов являлись недостаток финансирования, нехватка учебников и письменных принадлежностей, ограниченность сети ликпунктов, а также уклонение части населения от обучения. Существенное влияние оказывала и недостаточная активность отдельных местных органов власти, не всегда рассматривавших ликвидацию неграмотности в качестве приоритетного направления деятельности [2, л. 87].

К началу мая 1924 г. среди допризывников 1902 года рождения неграмотными оставались более 700 человек, а к октябрю 1925 г. среди граждан 1903 года рождения насчитывалось свыше тысячи неграмотных [2, л. 87]. Более того, показатели работы губернии в 1925 г. оказались ниже результатов предыдущего года. Если в 1924 г. ликвидацией неграмотности было охвачено около 83% запланированного контингента, то в 1925 г. данный показатель снизился до 40% [2, л. 87].

В условиях постоянного давления со стороны центральных органов власти губернский политпросвет требовал признать работу среди допризывников приоритетной задачей всех общественных и государственных организаций. Планировалось полностью ликвидировать неграмотность среди молодёжи к десятилетию Октябрьской революции, однако добиться поставленной цели в намеченные сроки не удалось.

Исследование показывает, что кампания по ликвидации неграмотности в Рязанской губернии в 1918–1924 гг. являлась важной составной частью государственной политики в сфере народного просвещения и культурной модернизации общества. Её реализация осуществлялась в сложных условиях Гражданской войны и послевоенного восстановления страны, что существенно ограничивало возможности органов власти.

Особое внимание уделялось обучению допризывной молодёжи и красноармейцев, поскольку уровень грамотности рассматривался как важнейшее условие повышения боеспособности вооружённых сил и эффективности государственного управления. В результате была сформирована разветвлённая сеть ликвидационных пунктов, школ для взрослых и специальных курсов, обеспечивших постепенное сокращение масштабов неграмотности. Вместе с тем анализ архивных материалов свидетельствует о наличии серьёзных проблем кадрового, финансового и организационного

характера. Недостаточное финансирование, слабая материально-техническая база, нехватка квалифицированных педагогов и сопротивление части населения существенно замедляли реализацию намеченных мероприятий.

Несмотря на достигнутые результаты, к середине 1920-х гг. задача полной ликвидации неграмотности в Рязанской губернии решена не была. Однако проведённая работа создала необходимые предпосылки для дальнейшего развития системы народного образования и подготовки кадров для советского государства. Опыт Рязанской губернии демонстрирует значительную роль регионального уровня в реализации общегосударственной образовательной политики и позволяет глубже понять механизмы осуществления культурной революции в советской России.

Список литературы

1. Декрет Совета Народных Комиссаров РСФСР «О ликвидации безграмотности среди населения РСФСР» от 26 декабря 1919 г. // Собрание узаконений и распоряжений Рабочего и Крестьянского Правительства за 1919 г. / Управление делами Совнаркома СССР. — Москва, 1943. — С. 845–846.
2. Государственный архив Рязанской области (ГАРО). Ф. Р-132. Оп. 1. Д. 2416. Л. 87.
3. ГАРО. Ф. Р-132. Оп. 1. Д. 2088. Л. 158.
4. ГАРО. Ф. Р-132. Оп. 1. Д. 2088. Л. 112.
5. ГАРО. Ф. Р-132. Оп. 1. Д. 2416. Л. 6-20.
6. ГАРО. Ф. Р-132. Оп. 1. Д. 769. Л. 279.
7. ГАРО. Ф. Р-132. Оп. 1. Д. 2416. Л. 20-35.
8. Константинов Н.А., Медынский Е.Н., Шабаетова М.Ф. История педагогики. М.: Просвещение, 1982. 447 с.
9. Куманёв В. А. Социализм и всенародная грамотность: ликвидация массовой неграмотности в СССР. — Москва: Наука, 1967. — 328 с.

© Тишин А.А., 2026

**СЕКЦИЯ
ЮРИДИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

**ПОЛЕЗНЫЕ МОДЕЛИ В ЕВРАЗИЙСКОМ ПАТЕНТНОМ ВЕДОМСТВЕ:
ПРЕДПОСЫЛКИ, НАЦИОНАЛЬНЫЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ
ВВЕДЕНИЯ ЕДИНОЙ ЕВРАЗИЙСКОЙ ОХРАНЫ**

Голубева Екатерина Анатольевна

аспирант

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Российская государственная академия
интеллектуальной собственности» (РГАИС)

Аннотация: Статья посвящена актуальной проблеме расширения перечня объектов интеллектуальной собственности, охраняемых в рамках Евразийской патентной системы. На основе сравнительного анализа национальных законодательств восьми государств–участников Евразийской патентной конвенции (ЕАПК): Азербайджанской Республики, Республики Армения, Республики Беларусь, Республики Казахстан, Кыргызской Республики, Российской Федерации, Республики Таджикистан и Туркменистана) автором рассматриваются основные характеристики правовой охраны полезных моделей в каждой из стран выявляются сходства и различия в объёме проводимых экспертиз, условиях патентоспособности и сроков охраны. В работе обосновывается необходимость дальнейшего расширения круга охраняемых объектов Евразийской патентной конвенции путём создания единой евразийской системы правовой охраны полезных моделей. Отмечается, что функционирование такой системы окажет положительное влияние на экономику стран-участниц ЕАПК и региона в целом.

Ключевые слова: полезная модель, патентование, Евразийская патентная организация, малый патент, ограниченный патент, фармацевтические, экологические и биотехнологические изобретения.

**UTILITY MODELS IN THE EURASIAN PATENT OFFICE:
PREREQUISITES, NATIONAL EXPERIENCE AND PROSPECTS
FOR THE INTRODUCTION OF A UNIFIED EURASIAN PROTECTION**

Golubeva Ekaterina Anatol'yevna

Abstract: The article is devoted to the urgent problem of expanding the list of intellectual property objects protected under the Eurasian Patent System. Based on a comparative analysis of the national legislations of eight member states of the Eurasian Patent Convention (EAPC): the Republic of Azerbaijan, the Republic of Armenia, the Republic of Belarus, the Republic of Kazakhstan, the Kyrgyz Republic, the Russian Federation, the Republic of Tajikistan and Turkmenistan), the author examines the main characteristics of the legal protection of utility models in each of the countries, identifies similarities and differences in the scope of the conducted expertise, conditions of patentability and terms of protection. The paper substantiates the need to further expand the range of protected objects of the Eurasian Patent Convention by creating a unified Eurasian system of legal protection of utility models. It is noted that the functioning of such a system will have a positive impact on the economies of the CES member countries and the region as a whole.

Key words: utility model, patenting, Eurasian Patent Organization, small patent, limited patent, pharmaceutical, environmental and biotechnological inventions.

Полезная модель традиционно рассматривается как «малое» изобретение. Патентная охрана в форме полезной модели предоставляется, в основном, для таких технических решений, которые незначительно улучшают существующее решение, но не всегда достигают уровня изобретения. В отличие от классического патента на изобретение, полезная модель обычно предполагает более короткий срок охраны, более простую процедуру регистрации, упрощенные требования к изобретательскому уровню, а в ряде стран – отсутствие полной экспертизы по существу до выдачи охранного документа [1].

В международной доктрине полезная модель описывается как «second tier patent system» – патентная система второго уровня, предназначенная для более доступной и быстрой охраны технических решений, которые могут не соответствовать строгим требованиям классического патента на изобретение [2, с. 9]. В литературе отмечается, что полезные модели особенно важны для развивающихся стран, в которых инновационный потенциал слабее, и система, стимулирующая создание небольших, постепенных изобретений, в большей степени способствует экономическому росту [3, с. 358].

В евразийском регионе вопрос о полезных моделях имеет особое значение. Евразийская патентная система, действующая на основе Евразийской патентной конвенции (ЕАПК), уже более 30 лет успешно предоставляет охрану

изобретениям и промышленным образцам на территории восьми государств–участников: Азербайджанской Республики, Республики Армения, Республики Беларусь, Республики Казахстан, Кыргызской Республики, Российской Федерации, Республики Таджикистан и Туркменистана. Однако долгое время за рамками региональной охраны оставался такой востребованный национальными заявителями объект, как полезная модель. Это объяснимо исторически: в 1990-е годы первоочередной задачей было создание единой региональной процедуры именно для изобретений, способной заменить множественное национальное патентование. Впоследствии евразийская система была расширена за счет промышленных образцов, однако полезные модели по-прежнему остались на национальном уровне.

Такое положение создает правовой дисбаланс. С одной стороны, почти все государства–участники ЕАПК имеют национальные формы охраны полезных моделей или близкие к ним краткосрочные патентные режимы. С другой стороны, заявитель, заинтересованный в быстрой и сравнительно недорогой охране технического решения сразу в нескольких странах евразийского пространства, вынужден обращаться в каждое национальное ведомство отдельно. Это снижает привлекательность региональной системы для малого и среднего бизнеса, учебных заведений и научных организаций.

В последнее время все чаще поднимается вопрос о введении в Евразийское законодательство института полезных моделей. В статье Ивлиева Г.П. и Рябоволова В.А. – одной из основополагающих работ по этой теме – предложены концептуальные подходы формирования евразийской системы правовой охраны полезных моделей. Авторы рассматривают полезную модель как инструмент единой региональной охраны новых технических решений, которые по своей сущности и правовому режиму охраны наиболее близки к изобретениям [4]. Это показывает, что вопрос перестал быть исключительно доктринальным: он уже входит в повестку развития евразийской патентной системы.

Национальное регулирование полезных моделей в странах–участницах ЕАПК неоднородно.

В Российской Федерации полезная модель охраняется как техническое решение, относящееся только к устройству, и ей предоставляется правовая охрана при наличии новизны и промышленной применимости [5, ст. 1351]. Срок действия исключительного права на полезную модель составляет десять лет с даты подачи заявки [5, ст. 1363].

Закон Республики Беларусь о патентах на изобретения, полезные модели и промышленные образцы предусматривает патентную охрану полезных моделей как технических решений, относящихся к устройствам, которые удовлетворяют условиям патентоспособности новизна и промышленная применимость [6, ст. 3]. Срок действия патента на полезную модель составляет пять лет с даты подачи заявки и может быть продлен не более чем на пять лет [6, ст. 1].

Республика Казахстан предоставляет наиболее широкую патентную охрану полезным моделям в евразийском регионе. Полезной моделью может быть техническое решение в любой области, относящееся не только к продукту, включая устройство, вещество, штамм микроорганизма, культуру клеток растений или животных, но и к способу, а также к применению известного продукта или способа по новому назначению [7, ст. 7]. Исключены, в частности, диагностические, терапевтические и хирургические методы лечения человека или животных [7, ст. 7]. Тем не менее, такая патентная охрана допускает охрану решений, близких к фармацевтическим, биотехнологическим и химическим объектам, в качестве полезных моделей. Срок действия патента на полезную модель в Республике Казахстан составляет пять лет с возможностью продления не более чем на три года [7, ст. 5].

В Гражданском кодексе Республики Армения ранее указывался такой объект как полезная модель, однако с 2021 г. она не охраняется [8, с.293]. В соответствии с Законом о патентах Республики Армении, выдаются патенты на изобретения, если оно является новым, имеет изобретательский уровень и промышленно применимо со сроком действия 20 лет, и краткосрочные патенты на изобретения, если оно является новым, не следует напрямую из уровня техники и промышленно применимо со сроком действия 10 лет [9, ст. 12]. Следует обратить внимание, что как патенты на изобретения, так и краткосрочные патенты на изобретения выдаются на технические решения в любой области, которые относятся к продукту, способу или применению продукта или способа с определенным значением [9, ст. 12].

Азербайджанское законодательство определяет полезную модель как техническое решение, относящееся к устройству, которому предоставляется правовая охрана в течение 10 лет, если оно является новым и промышленно применимым [10, ст. 8]. Не считается полезной моделью решения, относящиеся к внешнему виду изделия и направленные на удовлетворение эстетических требований, топология интегральных схем.

Новый Патентный закон Кыргызской Республики 2023 г. определяет полезную модель как техническое решение, относящееся к устройству, и ей предоставляется правовая охрана в течение 10 лет, если она является новой и промышленно применимой [11, ст. 9, ст. 12]. В качестве полезных моделей в Кыргызской Республике не охраняются способы, вещества, штаммы микроорганизмов, культуры клеток растений и животных, их применение по новому назначению [11, ст. 12]. Патентное законодательство Кыргызской Республики не предусматривает возможность продления срока действия патента на полезную модель.

В патентной системе Республики Таджикистан используется близкий к полезной модели институт малого патента на изобретение. Малый патент на изобретение выдается после проведения предварительной экспертизы и действует десять лет с даты подачи изобретение в Патентное ведомство [12, ст. 4]. При этом изобретение определено как новое техническое решение, позволяющее решать конкретные проблемы в промышленности и других сферах деятельности человека; объектами которого могут являться устройство, способ, вещество, штамм микроорганизма, штамм клеток растений и животных, а также применение этих объектов по новому назначению [12, ст. 1, ст. 6].

В Туркменистане полезная модель как отдельный объект национальной патентной охраны не выделяется. Законодательство Туркменистана предусматривает охрану изобретений посредством выдачи патента на изобретение, действующего в течение двадцати лет, и ограниченного патента на изобретение действующего в течение десяти лет, при этом ограниченный патент выдаётся после проведения ограниченной патентной экспертизы и регистрации в Государственном реестре изобретений [13, ст. 5].

Анализ национальных систем патентования показал, что в евразийском регионе отсутствует единообразие в предоставлении правовой охраны полезным моделям. Именно эта неоднородность является главным аргументом в пользу обсуждения единой евразийской полезной модели.

На вопрос о необходимости введения полезных моделей в ЕАПО следует ответить положительно. Евразийская полезная модель нужна не как механическое расширение патентной монополии, а как специально сконструированный региональный инструмент для охраны прикладных и конструктивных технических решений.

Во-первых, единая евразийская полезная модель позволила бы подать одну заявку, на одном языке, по единой процедуре и получить охрану в нескольких государствах.

Во-вторых, такая система была бы полезна для малого и среднего бизнеса. Эмпирические исследования показывают, что полезные модели могут стимулировать будущие патентоспособные инновации, так как подача заявок на полезные модели позволяют, пусть и постепенно, накапливать технологические возможности [3, с. 372].

В-третьих, региональная полезная модель отвечала бы логике развития самой ЕАПО. После создания системы евразийских патентов на изобретения и предоставления охраны промышленным образцам, следующим естественным шагом может стать охрана «малых технических решений». Важно, что в Евразийском патентном ведомстве ЕАПО уже публично обсуждалась необходимость создания единой евразийской полезной модели [14].

Особого внимания заслуживает вопрос о применимости полезных моделей к фармацевтическим, экологическим и биотехнологическим решениям. Эти сферы можно условно объединить как жизненно важные технологии, поскольку они связаны с охраной здоровья, устойчивым развитием, экологической безопасностью и технологическим суверенитетом.

В фармацевтической сфере полезная модель не должна использоваться для охраны вещества, способа или применения. В данном случае полезная модель может быть оправдана для устройств доставки лекарств, ингаляторов, шприц-ручек, дозаторов, упаковок с защитой от вскрытия, контейнеров для хранения биопрепаратов, систем маркировки и др. В этих случаях объект будет представлять собой конструктивное техническое решение, подобно, например, российской полезной модели как устройства.

В экологической сфере полезные модели могут иметь особенно высокую практическую ценность. Речь идет о различных технологиях, таких как фильтры и сорбционные модули, установки для очистки воды и воздуха, датчики, которые выявляют загрязнения, энергоэффективные части оборудования, а также устройства для переработки отходов и элементы, связанные с водородной энергетикой. Тем не менее, современные исследования зеленых технологий показывают, что патентная активность не всегда прямо следует за научной публикационной активностью, а климатические технологии часто требуют не только радикальных изобретений, но и адаптивных

локальных улучшений [15]. Именно такие улучшения могут быть естественным предметом полезной модели.

Биотехнологические изобретения нередко связаны с биологическим материалом, клеточными культурами, штаммами микроорганизмов, генетическими конструкциями, способами культивирования или диагностики, и такие объекты требуют повышенных требований к раскрытию, воспроизводимости и этической оценке. В евразийской системе для биотехнологических изобретений уже предусмотрены специальные правила раскрытия, включая сведения о депонировании биотехнологического продукта в соответствии с Будапештским договором, если такой продукт не может быть раскрыт в заявке обычным способом [16]. Это подтверждает, что биотехнологические решения не должны автоматически переноситься в упрощенный режим полезной модели. Вместе с тем биотехнологическая отрасль нуждается в охране конструктивных решений: биореакторов, микрофлюидных чипов, диагностических картриджей, лабораторных устройств, систем культивирования клеток, биосенсоров, стерильных контейнеров. Таким решениям может быть предоставлена патентная охрана в качестве полезной модели.

В евразийском регионе полезные модели уже закреплены в национальном законодательстве, однако их правовое регулирование носит неоднородный характер. В некоторых странах полезные модели распространяются только на устройства, в других – охватывают более широкий спектр технических решений, также различаются сроки охраны, порядок проведения экспертизы. На этом фоне отсутствие единой евразийской системы полезных моделей становится всё менее обоснованным.

С учетом национального опыта и рисков автор статьи полагает целесообразным закрепить в нормативных документах ЕАПО специальный режим «евразийской полезной модели» как самостоятельного объекта региональной охраны. Задача такого режима не расширить монополизацию жизненно важных технологий, а обеспечить быструю, регионально доступную и эффективную охрану прикладных технических решений. Особенно востребован такой режим для медицинских устройств, экологического оборудования, биотехнологической устройств и других подобных технических решений в сфере устойчивого развития. Евразийская полезная модель сможет стать полноценным инструментом развития евразийской инновационной экономики.

Список литературы

1. Utility models [Электронный ресурс] // WIPO. – URL: https://www.wipo.int/en/web/patents/topics/utility_models (дата обращения: 24.06.2026).
2. Suthersanen U. Utility Models and Innovation in Developing Countries [Электронный ресурс]. – Geneva : International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD) : United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), 2006. – URL: https://www.files.ethz.ch/isn/92855/2006_02_Utility_Models_and_Innovation.pdf (дата обращения: 24.06.2026).
3. Kim Y. K., Lee K., Park W. G., Choo K. Appropriate intellectual property protection and economic growth in countries at different levels of development // Research Policy. – 2012. – Vol. 41, No. 2. – P. 358–375.
4. Ивлиев Г.П., Рябоволов В.А. Перспективы евразийской интеграции в сфере интеллектуальной собственности посредством создания евразийской системы правовой охраны полезных моделей / Г.П. Ивлиев, В.А. Рябоволов // Право интеллектуальной собственности. – 2023. – № 3. – С. 4-6. – 10.18572/2072-4322-2023-3-4-6.
5. Гражданский кодекс Российской Федерации. Часть четвертая [Электронный ресурс] : федер. закон от 18 дек. 2006 г. № 230-ФЗ (Редакция от 23.07.2025 (с изм. и доп., вступ. в силу с 04.01.2026)) // КонсультантПлюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64629/ (дата обращения: 24.06.2026).
6. Закон Республики Беларусь от 16 декабря 2002 г. № 160-З «О патентах на изобретения, полезные модели, промышленные образцы» [Электронный ресурс] : Принят Палатой представителей 14 ноября 2002 г. : Одобрен Советом Республики 2 декабря 2002 г. – URL: https://ncip.by/upload/doc/2020/Izob_mobel_obraz/1.pdf (дата обращения: 24.06.2026).
7. Патентный закон Республики Казахстан [Электронный ресурс] : Закон Респ. Казахстан от 16 июля 1999 г. № 427. – Режим доступа: https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z990000427_ (дата обращения: 24.06.2026).
8. Иванова Д. В. Система права интеллектуальной собственности в государствах — членах ЕАЭС: сравнительный анализ [Электронный ресурс] // Управление наукой и наукометрия = Science Governance and Scientometrics. – 2023. – Т. 18, № 2. – С. 286–307. – URL: <https://sie-journal.ru/sistema-prava-intellektualnoj-sobstvennosti-v-gosudarstvah-chlenah-eaes-sravnitelnyij-analiz> (дата обращения: 24.06.2026).
9. Закон Республики Армения от 30 марта 2021 г. № ЗР-108 «О патентах» [Электронный ресурс] : Принят Национальным Собранием

Республики Армения 3 марта 2021 г. (с изменениями и дополнениями по состоянию на 09.06.2022 НО-186-N). – URL: <https://www.arlis.am/hy/acts/173454> (дата обращения: 24.06.2026).

10. Закон Азербайджанской Республики от 25 июля 1997 г. № 312-IQ «О патентах» [Электронный ресурс] : в ред. Закона № 1142-VIQD от 23 апр. 2024 г. – URL: <https://www.wipo.int/wipolex/ru/legislation/details/22688> (дата обращения: 24.06.2026).

11. Закон Кыргызской Республики от 23 марта 2023 года № 69 «Патентный закон» [Электронный ресурс] : Принят Жогорку Кенешем Кыргызской Республики 8 февраля 2023 г. – URL: <https://cbd.minjust.gov.kg/4-3310/edition/1244679/ru> (дата обращения: 24.06.2026).

12. Закон Республики Таджикистан от 28 февраля 2004 года № 17 «Об изобретениях» [Электронный ресурс] : в ред. Закона от 13.11.2023 г. № 1997. – URL: <https://www.wipo.int/wipolex/ru/legislation/details/23530> (дата обращения: 24.06.2026).

13. Закон Туркменистана от 4 ноября 2017 года № 629-V «О правовой охране изобретений» [Электронный ресурс]. – URL: <https://turkmenistan.gov.tm/index.php/ru/post/30035/zakon-turkmenistana-o-pravovoi-okhrane-izobretenii> (дата обращения: 24.06.2026).

14. Тенденции в области создания региональной системы охраны ИС [Электронный ресурс] // Евразийское патентное ведомство (ЕАПВ). – 25 окт. 2024. – URL: <https://www.eapo.org/eapv-news/tendenczii-v-oblasti-sozdaniya-regionalnoj-sistemy-okhrany-is-2/> (дата обращения: 24.06.2026).

15. Tuganova R., Permyakova A., Kuznetsova A., Rakhmanova K., Monzul N., Uvarov R., Kovtun E., Budennyu S. Relationships between patenting trends and research activity for green energy technologies [Электронный ресурс] // arXiv.org. – 2022. – 18 Oct. – URL: <https://arxiv.org/abs/2210.09611> (дата обращения: 24.06.2026).

16. Патентная инструкция к Евразийской патентной конвенции (Часть I. Изобретения) [Электронный ресурс] : утв. Административным советом Евразийской патентной организации на втором (первом очередном) заседании 1 дек. 1995 г. (с изм. и доп. от 15 окт. 2025 г.). – URL: <https://www.eapo.org/documents/voprosy-pravovoj-okhrany-izobretenij/patentnaya-instrukcziya-k-evrazijskoj-patentnoj-konvenczii/> (дата обращения: 24.06.2026).

© Голубева Е.А., 2026

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

RESEARCH AND DEVELOPMENT - 2026

Сборник статей
Международной научно-практической конференции,
состоявшейся 25 июня 2026 г. в г. Петрозаводске.

Ответственные редакторы:

Ивановская И.И., Кузьмина Л.А.

Подписано в печать 29.06.2026.

Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л. 5.52.

МЦНП «НОВАЯ НАУКА»

185002, г. Петрозаводск

ул. С. Ковалевской д.16Б помещ. 35

office@sciencen.org

www.sciencen.org

16+

НОВАЯ НАУКА

Международный центр
научного партнерства



NEW SCIENCE

International Center
for Scientific Partnership

МЦНП «НОВАЯ НАУКА» - член Международной ассоциации издателей научной литературы «Publishers International Linking Association»

ПРИГЛАШАЕМ К ПУБЛИКАЦИИ

1. в сборниках статей **Международных и Всероссийских научно-практических конференций**

<https://www.sciencen.org/konferencii/grafik-konferencij/>



2. в сборниках статей **Международных и Всероссийских научно-исследовательских, профессионально-исследовательских конкурсов**

<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-konkursy/grafik-konkursov/>



3. в составе **коллективных монографий**

<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-monografii/grafik-monografij/>



<https://sciencen.org/>