

ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ

Материалы всероссийской
научно-практической конференции
с международным участием

(1 апреля 2026)

УДК 004.02:004.5:004.9

ББК 73+65.9+60.5

Ц75

Редакционная коллегия:

Ахмеджонов Д.Г. — доктор технических наук
Назаров А.А. — доктор технических наук
Нуриев К.К. — доктор технических наук
Абдуллаев У.М. — PhD по техническим наукам
Гафуров А.М. — PhD по техническим наукам
Нигматов У.Ж. — PhD по техническим наукам
Арзикулов З.О. — PhD по физ.-мат. наукам
Ахмедов А. — канд. физ.-мат. наук
Абидов А.А. — доктор экономических наук
Калимбетов Х.К. — доктор экономических наук
Бозарова Ф.Г. — доктор философских наук
Жураев С.А. — доктор политических наук

Ц75 ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ: материалы всероссийской научно-практической конференции (1 апреля 2026г., Волгоград) Отв. ред. Смирнова Т.В. – Издательство ЦПМ «Академия Бизнеса», Саратов 2026. - 125с.

Сборник содержит научные статьи и тезисы ученых Российской Федерации и других стран. Излагается теория, методология и практика научных исследований в области информационных технологий, экономики, образования, социологии.

Для специалистов в сфере управления, научных работников, преподавателей, аспирантов, студентов вузов и всех лиц, интересующихся рассматриваемыми проблемами.

Материалы сборника размещаются в научной электронной библиотеке с постатейной разметкой на основании договора № 1412-11/2013К от 14.11.2013.

ISBN 978-5-6055835-5-4

УДК 004.02:004.5:004.9

ББК 73+65.9+60.5

© *Институт управления и социально-экономического развития, 2026*

© *Саратовский государственный технический университет, 2026*

© *Автономная некоммерческая организация "Центр развития туристических проектов и молодежных инициатив "ВОКРУГ ВОЛГИ", 2026*

УДК 004.41+004.42

Беляков А. Ю., кандидат технических наук, доцент

Машанов М. В.

студент магистратуры

Пермский государственный аграрно-технологический университет

Россия, г. Пермь

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ
СЕРВЕРНЫХ ФРЕЙМВОРКОВ И БИБЛИОТЕК ОБРАБОТКИ
МЕДИА-КОНТЕНТА В ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ СИСТЕМАХ**

Аннотация. В статье обсуждаются показатели технической эффективности популярных серверных стеков технологий в контексте задач обработки мультимедийного контента. В рамках исследования проведен сравнительный анализ популярных фреймворков разработки серверных приложений с точки зрения применения соответствующих библиотек обработки изображений. В ходе моделирования и анализа потребления процессорных ресурсов и оперативной памяти выявлены устойчивые архитектурные паттерны для таких категорий систем, как E-commerce и мультимедийные платформы.

Ключевые слова: высоконагруженные бэкенд-системы, сравнительный анализ фреймворков, обработка изображений, Golang, Node.js, производительность, мультимедийные платформы.

*Belyakov A. Yu., candidate of technical sciences,
associate professor
Mashanov M. V.
graduate student
Perm State Agrarian and Technological University
Russia, Perm*

**COMPARATIVE ANALYSIS OF THE PERFORMANCE OF SERVER
FRAMEWORKS AND MEDIA CONTENT PROCESSING LIBRARIES IN
HIGH-LOAD SYSTEMS**

***Annotation.** The article discusses the technical efficiency indicators of popular server technology stacks in the context of multimedia content processing tasks. The study provides a comparative analysis of popular server application development frameworks in terms of the use of appropriate image processing libraries. In the course of modeling and analyzing the consumption of processor resources and RAM, stable architectural patterns have been identified for such categories of systems as E-commerce and multimedia platforms.*

***Keywords:** highly loaded backend systems, comparative analysis of frameworks, image processing, Golang, Node.js, performance, multimedia platforms.*

Введение

Современные веб-системы, такие как маркетплейсы (Wildberries, Ozon) и стриминговые сервисы (Окко, Кинопоиск), ежедневно обрабатывают миллионы запросов на трансформацию изображений высокого разрешения. Эффективность бэкенд-составляющей в таких системах определяется не только временем отклика API, но и способностью инфраструктуры выполнять

ресурсозатратные операции трансформации медиаданных без ухудшения восприятия пользователя. В сложившихся условиях задача выбора комбинации технологий, таких как язык программирования, фреймворк проектирования и библиотеки обработки, становится актуальной при проектировании систем с высокой наполненностью пользовательского контента [1].

Анализ исследуемых стеков технологий

Для исследования были выбраны четыре подхода к проектированию бэкенд-составляющей веб-систем, применяемые при разработке современных платформ.

Среди традиционных подходов к разработке веб-приложений и систем электронной коммерции значительное распространение получил стек на основе скриптового языка PHP в связке с фреймворком Laravel и расширением Imagick. Отметим, что использование данного стека технологий позволяет повысить структурированность и функциональность веб-систем и снизить некоторые ограничения языка PHP [3]. Несмотря на постоянное совершенствование языка PHP, модель обработки запросов в нем организована недостаточно оптимально и требует значительных вычислительных ресурсов, связанных с обработкой медиафайлов, по сравнению с альтернативными решениями.

В свою очередь, язык программирования Python также активно применяется для создания веб-сервисов и систем обработки данных. В этом случае для поддержания высокой производительности серверного приложения можно использовать фреймворк FastAPI, а для быстрой обработки изображений библиотеку Pillow. Однако в стандартной реализации языка Python используется механизм блокировки потоков исполнения, что приводит к снижению производительности в высоконагруженных системах.

Альтернативным подходом является использование языка JavaScript на

платформе Node.js. В основе серверной платформы реализована асинхронная модель выполнения. Этот подход позволяет обойтись без блокировки отдельных потоков за счёт использования очереди задач и организации цикла событий. Для продуктивной разработки приложений на платформе Node.js можно использовать библиотеку Sharp, обеспечивающую эффективную обработку изображений, и фреймворк Express.js, который обладает достаточным функционалом для организации маршрутизации приложения. В качестве ограничений к использованию отметим, что у Node.js исполняется только один поток логики, поэтому при необходимости проведения большого количества вычислительных операций будет блокироваться основной цикл обработки событий.

В отличие от интерпретируемых языков, Go является компилируемым и обеспечивает параллельное выполнение операций за счет легковесных горутин, что позволяет эффективно использовать ресурсы многоядерных процессоров. Такая организация процесса обеспечивает эффективную обработку значительного количества одновременных запросов к серверу. Практические испытания веб-приложений, написанных на языке Go с использованием фреймворка Echo, показывают более эффективную маршрутизацию, позволяющую плавно управлять распараллеливанием процессов, и лучшую стабильность по показателю производительности [4]. Кроме того, за счёт применения специализированных библиотек libvips/govips можно достичь дополнительного повышения показателей скорости обработки при допустимом использовании оперативной памяти.

Аппаратно-программная среда исследования

Экспериментальные замеры производительности проводились на вычислительном стенде, оснащённом четырехъядерным процессором и 8 ГБ оперативной памяти под управлением операционной системы Ubuntu 22.04 LTS. Для обеспечения изоляции исследуемых стеков технологий и

исключения влияния сторонних процессов все серверные приложения разворачивались в контейнерах Docker. Фиксация числовых характеристик времени отклика и потребления ресурсов системы осуществлялась с помощью стандартных средств профилирования и системных утилит мониторинга в режиме реального времени, что позволило получить объективные показатели эффективности каждого из подходов в идентичных эксплуатационных условиях. Сводные данные измерений представлены в таблице.

Сводные характеристики производительности стеков

Стек (Framework + Library)	Время отклика, мс	RPS (Requests per sec)	RAM Usage (Max), MB	CPU Overhead (%)
PHP (Laravel + Imagick)	2150	12	2400	85%
Python (FastAPI + Pillow)	1420	28	1850	72%
Node.js (Express + Sharp)	580	74	920	60%
Go (Echo + libvips)	210	185	340	35%

Графический анализ результатов

Для наиболее наглядного восприятия масштабируемости систем была проанализирована зависимость задержки ответа системы от количества одновременных соединений (рис. 1). Из графика видно, что для стеков на основе языков PHP и Python, наблюдается экспоненциальный рост времени отклика при превышении порога в 40–50 параллельных сессий. Это обусловлено увеличением накладных расходов на управление потоками и переключение контекста. В то же время стек языка Go демонстрирует наиболее стабильные показатели задержки благодаря эффективному управлению параллельными задачами за счет использования goroutines.

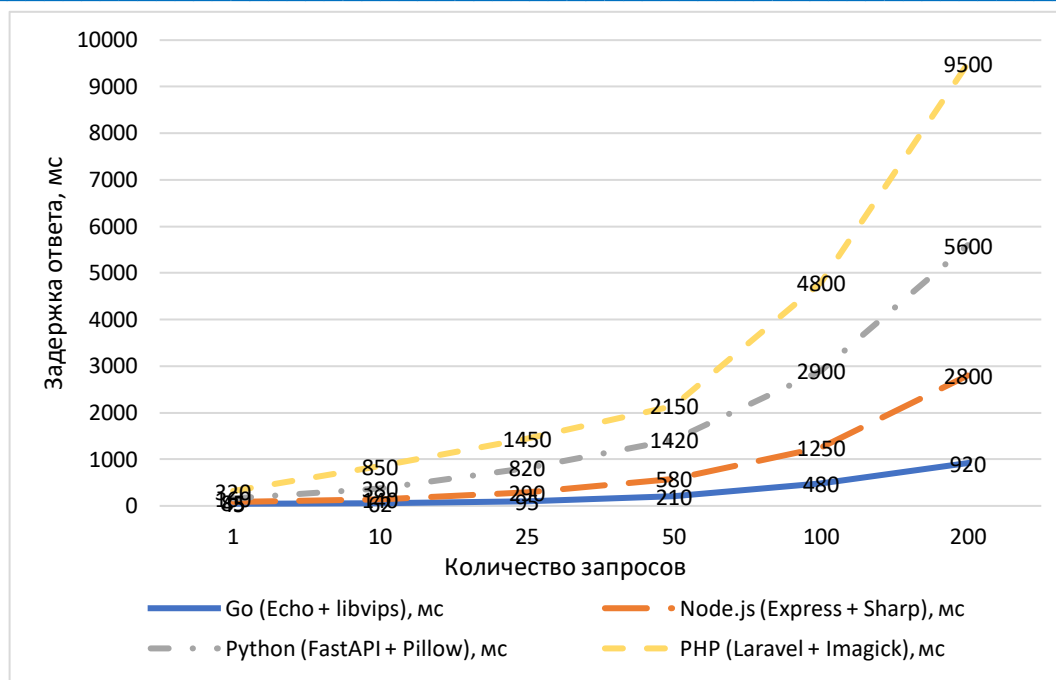


Рисунок 1 – Зависимость задержки от количества параллельных запросов

Архитектурные выводы

Наш эксперимент был направлен на выявление зависимости задержки ответа сервера от количества запросов клиентов. При оценке приложений, созданных с использованием фреймворка Express, было выявлено, что при возрастании нагрузки до 100 параллельных соединений задержка ответа растет незначительно, например, для пятидесяти одновременных сессий время отклика составило 580 миллисекунд. Таким образом асинхронная организация операций ввода-вывода Node.js позволяет обеспечить допустимые характеристики работы приложения. При экспериментальном моделировании было установлено, что операции обработки изображений загружают основной поток исполнения Node.js. В данном случае можно рекомендовать разбивать все операции на отдельные рабочие потоки.

Полученные результаты для веб-приложений, реализованных на основе интерпретируемых языков программирования Python и PHP, показывают рост времени отклика до двух секунд при нагрузке свыше 50 параллельных соединений. Существующие рекомендации сводятся к увеличению

количества серверов, на которых будет запущены экземпляры приложения, при этом эффективность обработки запросов зависит от конфигурации среды выполнения [2].

По результатам измерений работы приложения, выполненного на языке Go с использованием фреймворка Echo, можно констатировать, что у данной технологии наиболее стабильные показатели. При нагрузках 50, 100 и 200 параллельных запросов время отклика оставалось менее 1 секунды при минимальном потреблении оперативной памяти. Использование горутин и потоковой обработки данных даёт высокую пропускную способность при низких задержках.

Сравнение результатов измерений для стека на основе Go, относительно интерпретируемых языков PHP и Python, показало, что для задач обработки изображений разница в производительности достигает пяти-шести раз при нагрузке от 50 до 100 параллельных соединений. При дальнейшем увеличении количества соединений преимущество в скорости ответа достигает 10-ти раз. Производительность языка Go объясняется не только выполнением программы в машинном коде, но и оптимизациями, вносимыми на этапе компиляции [5].

Таким образом, на основе сопоставления показателей производительности, стабильности и потребления ресурсов, стек Go/Echo показал наилучшие результаты и может рекомендоваться в качестве базового решения для проектирования высоконагруженных мультимедийных информационных систем.

Заключение

По результатам проведённого сравнительного анализа инструментов для разработки веб-приложений, включающих обработку мультимедийного контента, была обоснована целесообразность использования компилируемых языков программирования. В частности, стек технологий на основе языка

программирования Go в совокупности с фреймворком Echo позволяет создавать реализации с высокой производительностью и стабильно низким временем отклика при обработке большого количества параллельных запросов.

Использованные источники:

1. Калюжный Е. Р., Ксендзовский И. Д., Зариковская Н. В. Технологии разработки серверной части приложений и систем // Colloquium-journal. 2020. №16 (68). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-razrabotki-servernoy-chasti-prilozheniy-i-sistem> (дата обращения: 04.03.2026).
2. Кочнев А.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ В PHP: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БЭКЕНД-ФРЕЙМВОРКОВ / А.А. Кочнев // Международный научно-исследовательский журнал. — 2023. — №11 (137). — URL: <https://research-journal.org/archive/11-137-2023-november/10.23670/IRJ.2023.137.29> (дата обращения: 04.03.2026). — DOI: 10.23670/IRJ.2023.137.29.
3. Кочнев А. А. WEB DEVELOPMENT С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ PHP И ФРЕЙМВОРКА LARAVEL // EESJ. 2023. №1-1 (86). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/web-development-s-ispolzovaniem-php-i-freymvorka-laravel> (дата обращения: 04.03.2026).
4. Сарсенгалиев Ж.Ж., Картбаев А.Ж. АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВЕБ-ФРЕЙМВОРКОВ GO ДЛЯ RESTFUL-СЕРВИСОВ // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2025. 5(134). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/20040> (дата обращения: 04.03.2026).
5. Шершень К.В. ВОСТРЕБОВАННЫЕ BACK-END-ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2024. 1(118). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/16681> (дата обращения: 04.03.2026).

УДК 004.891.3

Гузеева Д. В.

студент магистратуры

Саратовский государственный технический

университет им. Гагарина Ю. А.

**РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ
ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ
АВТОМОБИЛЕЙ НА ОСНОВЕ ГРАФОВОЙ МОДЕЛИ ЗНАНИЙ**

Аннотация. Актуальность разработки обусловлена нарастающим противоречием между усложнением электронных систем современных автомобилей и дефицитом квалифицированных кадров в сфере автосервиса. В статье представлены результаты проектирования архитектуры интеллектуальной мобильной системы поддержки принятия решений (СППР), использующей графовую модель знаний (диагностические деревья) для пошаговой локализации неисправности. Особенностью подхода является гибридная клиент-серверная архитектура с «толстым» клиентом, обеспечивающая автономную работу и синхронизацию данных. Определена ролевая модель пользователей, разработана логическая схема базы данных на основе JSONB для гибкого хранения деревьев решений. Обоснован выбор технологического стека (Flask, Flutter, PostgreSQL), обеспечивающего кроссплатформенность и отказоустойчивость системы.

Ключевые слова: диагностика автомобиля, экспертная система, граф знаний, поддержка принятия решений, мобильное приложение, Flutter, Flask, PostgreSQL, СТО, офлайн-режим.

Guzeeva D. V.

master's student

Saratov State Technical University named after Yu. A. Gagarin

**DEVELOPMENT OF AN INTELLIGENT MOBILE DECISION
SUPPORT SYSTEM FOR VEHICLE DIAGNOSTICS BASED ON A
KNOWLEDGE GRAPH MODEL**

Abstract. The relevance of the development is due to the growing contradiction between the increasing complexity of electronic systems of modern cars and the shortage of qualified personnel in the field of car service. The article presents the results of designing the architecture of an intelligent mobile decision support system (DSS) using a graphical knowledge model (diagnostic trees) for step-by-step fault localization. A feature of the approach is a hybrid client-server architecture with a thick client that provides autonomous operation and data synchronization. A user role model has been defined, and a logical database schema based on JSONB has been developed for flexible storage of decision trees. The choice of a technology stack (Flask, Flutter, PostgreSQL) providing cross-platform and fault tolerance of the system is justified.

Keywords: vehicle diagnostics, expert system, knowledge graph, decision support, mobile application, Flutter, Flask, PostgreSQL, service station, offline mode.

Введение

Современный этап развития автомобильной индустрии характеризуется двумя разнонаправленными трендами. С одной стороны, автомобиль трансформировался в сложную систему, насыщенную электронными блоками управления. С другой стороны, средний возраст автопарка в России неуклонно

растет, достигая, по данным аналитических агентств, 15 лет, что объективно увеличивает число отказов и потребность в качественном ремонте [1].

Станции технического обслуживания (СТО) сталкиваются с системной проблемой: цифровая экосистема их деятельности остается фрагментированной. Механики вынуждены комбинировать данные из профессиональных сканеров, технических мануалов и неформализованных источников, что порождает высокую зависимость качества диагностики от опыта конкретного сотрудника, временные потери на поиск информации, экономические издержки от ошибочной замены исправных узлов [2].

Целью данной работы является проектирование и разработка архитектуры интеллектуальной мобильной СППР, предназначенной для консолидации диагностических знаний и алгоритмизации работы механика непосредственно у автомобиля. Для достижения цели решаются задачи анализа предметной области, проектирования ролевой модели, разработки архитектуры программного комплекса и логической модели данных, а также обоснования выбора технологического стека.

1. Анализ предметной области и функциональные требования

Анализ существующих решений для автосервиса выявил нишу, не занятую коммерческими продуктами: отсутствие универсальных мобильных платформ, сочетающих логику экспертного опроса (ветвление сценариев) и возможность полноценной работы в офлайн-среде без потери функциональности.

Разработка интегрированной мобильной системы, формализующей опыт лучших диагностов в виде графовой модели знаний, позволит стандартизировать процессы диагностики, сократить среднее время поиска неисправности.

На основе проведенного анализа сформулированы функциональные требования, разделенные по категориям пользователей:

1. **Для механика:** навигация по системам автомобиля или симптомам; прохождение древовидного опроса с бинарными ответами («ДА»/«НЕТ»); получение вероятного диагноза с рекомендациями; просмотр истории диагностик.

2. **Для эксперта (администратора знаний):** создание и редактирование диагностических деревьев; верификация обратной связи от механиков.

3. **Технические требования:** приоритетная работа в офлайн-режиме с фоновой синхронизацией; кроссплатформенность (Android, iOS); интуитивно понятный интерфейс с крупными элементами управления.

2. Определение целевой аудитории и ролевая модель

Для обеспечения замкнутого цикла улучшения системы разработана ролевая модель, включающая три категории пользователей:

1. **Эксперт-диагност (Администратор знаний).** Привилегированный пользователь, отвечающий за формализацию алгоритмов поиска неисправностей, наполнение базы знаний и анализ статистики для улучшения сценариев.

2. **Механик-диагност (Конечный пользователь).** Основной потребитель функционала системы, запускающий диагностические сессии.

3. **Управляющий СТО (Наблюдатель).** Лицо, заинтересованное в аналитических данных: статистика по работе сотрудников, анализ неисправностей, оценка эффективности диагностики.

3. Модульная архитектура

Архитектура системы реализована по гибридной клиент-серверной модели с «толстым» клиентом:

- **Серверная часть (Backend):** построена на языке Python с использованием микрофреймворка Flask. Обеспечивает хранение эталонных

диагностических деревьев, управление пользователями и сбор статистики посредством RESTful API.

- **Клиентская часть (Mobile Client):** разработана на фреймворке Flutter. Включает в себя движок навигации по вопросам, локальное хранилище для кэширования деревьев и результатов, а также специализированный UI.

Такая архитектура обеспечивает автономность клиента и возможность централизованного управления базой знаний на сервере.

4. Проектирование логической модели базы данных

Для хранения данных разработана реляционная модель, приведенная к третьей нормальной форме (3NF). Ключевой архитектурной особенностью является использование поля типа JSONB в СУБД PostgreSQL для хранения диагностических деревьев.

Модель включает следующие сущности:

- **users, roles** — хранение учетных данных и прав доступа.
- **diagnostic_trees** — метаданные сценария и само дерево в поле tree_data (JSONB).
- **diagnostic_sessions** — журнал диагностик: путь пользователя по дереву, финальный диагноз, временные метки.
- **feedback** — обратная связь от механиков, позволяющая оценивать качество работы алгоритмов.

Использование JSONB в связке с ORM (SQLAlchemy) служит надежной основой для реализации бизнес-логики, обеспечивая эффективное выполнение сложных аналитических запросов.

5. Обоснование выбора технологического стека

Выбор технологий продиктован требованиями к надежности, кроссплатформенности и возможности автономной работы:

1. **Backend: Python и Flask.** Легковесный фреймворк обеспечивает простоту создания RESTful API и высокую скорость разработки. В сочетании с SQLAlchemy позволяет гибко управлять данными и их валидацией [3].

2. **База данных: PostgreSQL.** Выбор обусловлен строгим соблюдением принципов ACID, высокой надежностью и поддержкой типа JSONB [5].

3. **Мобильный клиент: Flutter.** Позволяет создать интерфейс, адаптированный под специфику СТО и предоставляет инструменты для реализации офлайн-хранилища [4].

4. **Контейнеризация: Docker.** Гарантирует воспроизводимость среды, упрощает развертывание и масштабирование как на локальных серверах, так и в облачной инфраструктуре.

Выбранный стек обеспечивает создание масштабируемого, отказоустойчивого решения, способного функционировать в условиях ограниченного сетевого доступа.

Заключение

В ходе работы достигнута поставленная цель — спроектирована архитектура интеллектуальной мобильной СППР для диагностики автомобилей, направленная на снижение когнитивной нагрузки на механика и тиражирование экспертных знаний.

Основные результаты работы:

1. Формализованы функциональные требования с акцентом на офлайн-режим и адаптивный интерфейс.
2. Построена трехуровневая ролевая модель.
3. Спроектирована гибридная архитектура «толстый клиент — сервер».
4. Разработана логическая модель базы данных на JSONB.
5. Обоснован технологический стек (Flask, Flutter, PostgreSQL, Docker).

Использованные источники:

1. Анализ рынка автосервисных услуг в России 2025 // Аналитическое агентство «АВТОСТАТ». – 2025. – 98 с.
2. Сидоров К. И., Кузнецов М. В. Проблемы цифровизации процессов диагностики на станциях технического обслуживания // Вестник автомобильно-дорожного института. – 2024. – № 4 (43). – С. 45-52.
3. Grinberg M. Flask Web Development: Developing Web Applications with Python. – 2nd ed. – O'Reilly Media, 2018. – 314 p.
4. Napolitano M. Flutter for Beginners: An introductory guide to building cross-platform mobile applications with Flutter. – 2nd ed. – Packt Publishing, 2021. – 390p.
5. PostgreSQL Documentation: JSON Types [Электронный ресурс]. – The PostgreSQL Global Development Group. – Режим доступа: <https://www.postgresql.org/docs/current/datatype-json.html> (дата обращения: 20.02.2026).

УДК 004.94:681.5.015:620.22

*Жалыбина А. Ю.
студент бакалавриата
Московский Политехнический университет
Россия, г. Москва*

**АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ СИНТЕЗА
МАТЕРИАЛОВ С ЗАДАНЫМИ СВОЙСТВАМИ НА ОСНОВЕ
ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ**

***Аннотация:** Актуальность работы обусловлена необходимостью перехода от эмпирических методов поиска материалов к цифровым технологиям. Цель исследования – разработка системы управления синтезом материала на основе цифрового двойника и методов вероятностной оптимизации. Предложена модель адаптивного управления, корректирующая параметры процесса по расхождению между предсказанными и экспериментальными данными. Результаты моделирования подтверждают сокращение числа экспериментальных циклов на 35% по сравнению с традиционными методами.*

***Ключевые слова:** теория управления, цифровые платформы, цифровой двойник, адаптивное управление, материаловедение, синтез материалов.*

*Zhalybina A. Yu.
student
Moscow Polytechnic University
Russian Federation, Moscow*

**ADAPTIVE CONTROL OF MATERIALS SYNTHESIS PROCESSES
WITH DESIRED PROPERTIES BASED ON DIGITAL TWINS**

***Abstract.** The relevance of this work is determined by the need to transition from empirical methods of materials discovery to digital technologies. The aim of the study is to develop a material synthesis control system based on a digital twin and probabilistic optimization methods. An adaptive control model is proposed that adjusts process parameters according to the discrepancy between predicted and experimental data. The simulation results confirm a 35% reduction in the number of experimental cycles compared to traditional methods.*

***Keywords:** control theory, digital platforms, digital twin, adaptive control, materials science, materials synthesis.*

Введение

Цифровизация научных исследований меняет материаловедение. Традиционный метод проб и ошибок исчерпывает себя из-за роста сложности материалов и многокомпонентных систем. В ответ формируются цифровые платформы, интегрирующие высокопроизводительные вычисления, базы данных и методы искусственного интеллекта. Их основным элементом становится концепция цифрового двойника – виртуального представления материала, способного прогнозировать поведение в различных условиях. Однако сохраняется проблема: разрыв между предсказаниями модели и реальным поведением материала в ходе синтеза. Отклонения из-за примесей, колебаний температуры или неточностей дозировки приводят к несоответствию образца расчетному двойнику [1,2].

С позиций теории управления – это задача адаптивного управления объектом с неполной моделью. Существующие жесткие программы не способны к оперативной перенастройке, тогда как современные исследования демонстрируют эффективность методов машинного обучения.

Исследование направлено на повышение сходимости циклического процесса «моделирование – синтез – анализ». Цель работы – разработка и

верификация адаптивной системы управления синтезом материала, в которой цифровой двойник выступает динамически обновляемым компонентом контура обратной связи.

Методы и исследования

В основе предложенной методологии лежит представление процесса синтеза материала как управляемого динамического процесса. Объектом управления является технологическая установка (например, реактор для химического осаждения или ростовой аппарат для получения кристаллов), состояние которой описывается вектором управляющих параметров $U(t) = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$ (температура, давление, концентрация реагентов, время выдержки).

Цель управления формулируется через минимизацию функционала качества J , количественно выражающий степень отклонения полученных свойств материала от требуемых. В классической теории функционал J обычно задается как терминальная оценка ошибки системы. В контексте данной работы функционал J представляет собой сумму квадратов отклонений фактических свойств материала от целевых показателей с весовыми коэффициентами, учитывающими приоритетность различных характеристик:

$$J = \sum_{i=1}^m w_i \cdot (Y_{\text{цель}} - Y_{\text{эксп}})^2 \quad (1)$$

где: $Y_{\text{цель}}$ – вектор целевых свойств материала,
 $Y_{\text{эксп}}$ – вектор свойств, измеренных в текущем экспериментальном цикле;
 w_i – весовые коэффициенты, назначаемые на основе требований к конечному продукту.

Структура разработанной системы включает три основных уровня:

1. Уровень цифрового двойника.

Формируется на основе интеграции физической модели процесса

(например, уравнений тепломассопереноса) и аппроксимирующей модели, построенной с использованием методов машинного обучения. Это позволяет количественно оценивать неопределенность предсказания [3].

2. Уровень адаптивного планирования эксперимента.

Обрабатываются результаты предыдущего синтеза. После получения экспериментального образца и измерения его фактических свойств $Y_{\text{эксп}}$ вычисляется вектор невязки:

$$\Delta Y = |Y_{\text{цель}} - Y_{\text{эксп}}| \quad (2)$$

Вектор настроен на поиск компромисса между изучением новых областей параметрического пространства и уточнением уже найденных перспективных режимов [4].

3. Исполнительный уровень.

Сгенерированные параметры передаются на технологическую установку. Для обеспечения стабильности процесса используется алгоритм управления с прогнозирующей моделью, который корректирует подачу управляющих сигналов, опираясь на аппроксимирующую модель [7].

Результаты исследования

Для оценки эффективности предложенного подхода проведен сравнительный вычислительный эксперимент. В качестве традиционного метода выбран полный факторный эксперимент (ПФЭ), требующий перебора всех комбинаций параметров. Вторым методом выступала адаптивная система управления на базе цифрового двойника (АУ-ЦД).

Модельный процесс – получение тонких пленок методом CVD. Целевой параметр – равномерность толщины пленки (отклонение не более 2%). Проведено по 50 имитационных запусков для каждого метода.

Получены следующие результаты:

- Скорость сходимости: АУ-ЦД достиг цели в среднем за 6,8 итерации, ПФЭ – за 10,5. Сокращение числа экспериментов – 35,2% (в 1,5 раза быстрее).
- Качество решений: разброс значений равномерности у АУ-ЦД на 18% ниже, чем у ПФЭ. Меньшая дисперсия функционала J подтверждает устойчивость к локальным оптимумам.
- Устойчивость к помехам: при внесенном шуме МРС-регулятор компенсировал до 85% возмущений, подтверждая работоспособность структуры.

Заключение

В результате исследования разработана структура адаптивной системы управления синтезом материалов, интегрирующая цифровой двойник с методами оптимизации и управления с прогнозирующей моделью.

Предложенный подход решает проблему неопределенности при переносе моделирования в реальный синтез. Адаптация позволяет цифровому двойнику обучаться в ходе эксперимента, минимизируя расхождение между предсказанными ($Y_{\text{сим}}$) и реальными ($Y_{\text{эсп}}$) свойствами.

Количественно подтверждено сокращение числа экспериментальных итераций на 35% по сравнению с полным факторным экспериментом, что ускоряет разработку материалов с заданными характеристиками.

Результаты применимы при создании цифровых платформ для последующей работы с высокопроизводительным оборудованием. Дальнейшие исследования направлены на апробацию системы на реальном технологическом оборудовании

Использованные источники:

1. Денисов С.А., Волович К.И., Кондрашев В.А. Опыт ФИЦ ИУ РАН в предоставлении облачных сервисов высокопроизводительных вычислений для задач материаловедения // Известия высших учебных заведений.

Материалы электронной техники. 2021. Т. 24, № 1. С. 62–71. DOI: 10.17073/1609-3577-2021-1-62-71.

2. Как ученые оптимизируют ИИ в задачах материаловедения // itWeek. 26.09.2025. URL: <https://clck.ru/3SUA999> (дата обращения: 09.03.2026).

3. Барташевич Е.В., Бородина О.С. Цифровой двойник материалов: введение в современные базы данных: учебное пособие. Челябинск: Печатный двор, 2024. 35 с.

4. Slautin B.N., Liu Y., Funakubo H., et al. Bayesian Co-navigation: Dynamic Designing of the Materials Digital Twins via Active Learning // ACS Nano. 2024. Vol. 18, No. 28. P. 18476–18488. DOI: 10.1021/acsnano.4c05368.

УДК 303.724.32

Казанцева Е. А.

адъюнкт

Научный руководитель: Пьянков О. В., д.т.н.

профессор

заместитель начальника кафедры

инфокоммуникационных систем и технологий

Воронежский институт МВД России

Россия, г. Воронеж

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТЕЙ МЕТОДОМ ЛИНЕЙНОЙ
РЕГРЕССИИ ДЛЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ МВД РОССИИ**

Аннотация: В ходе исследования изучена линейная регрессия, а также ее виды: параболическая, степенная, логарифмическая, экспоненциальная, показательная, гиперболическая и линейная. При помощи уравнения линейной регрессии определили количественную оценку предполагаемой связи между объемом практических и лабораторных часов и оснащенностью кафедры. Также, исходя из полученных коэффициентов, определили статистически незначимое и слабое отрицательное влияние учебной нагрузки на показатель оборудования.

Ключевые слова: входные данные, прогнозирование, учебная деятельность, моделирование, линейная регрессионная модель, модель тройной экспоненциальной.

Kazantseva E. A.

post-graduate

Scientific supervisor: Pyankov O.V., doctor of technical sciences

professor

deputy head of the department of information

and communication systems and technologies

Voronezh Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia

Russia, Voronezh

**COMPUTATIONAL METHOD FOR PREDICTING NEEDS USING
LINEAR REGRESSION FOR EDUCATIONAL ACTIVITIES OF
EDUCATIONAL ORGANIZATIONS OF THE RUSSIAN MINISTRY OF
INTERNAL AFFAIRS**

***Annotation:** The study examined linear regression, as well as its types: parabolic, power, logarithmic, exponential, exponential, hyperbolic, and linear. Using the linear regression equation, a quantitative assessment of the proposed relationship between the volume of practical and laboratory hours and the department's equipment was determined. Additionally, based on the obtained coefficients, a statistically insignificant and weak negative impact of the academic load on the equipment indicator was identified.*

***Keywords:** input data, forecasting, educational activities, modeling, linear regression model, triple exponential model.*

В рамках Data Mining значительная часть исследований направлена на выявление взаимосвязей между признаками (атрибутами, параметрами), характеризующими изучаемый объект или явление. Для решения этой задачи конструируются аналитические модели, где указанные признаки

используются в качестве переменных величин. В случае успешного построения, такая модель, адекватно отображающая связь между независимыми и зависимыми переменными, позволяет прогнозировать значения целевого показателя на основе известных входных данных [1].

При этом реальные системы в научной, технической, экономической и деловой сферах отличаются высокой сложностью, что обуславливает необходимость привлечения обширного набора переменных для их описания. Их количество, зависящее от уровня сложности исследуемого объекта, может достигать нескольких сотен.

Эффективное планирование и обеспечение учебной деятельности современным оборудованием является ключевой задачей для любой образовательной организации. В условиях ограниченного финансирования и динамичного обновления технологий критически важно понимать, как учебная нагрузка, в частности объем практических и лабораторных работ, влияет на потребность в технических ресурсах. Данное исследование направлено на количественную оценку этой взаимосвязи для целей обоснованного прогнозирования и оптимизации оснащения технических кафедр.

Существует несколько видов регрессий:

- параболическая;
- степенная;
- логарифмическая;
- экспоненциальная;
- показательная;
- гиперболическая;
- линейная.

Целью работы является применение регрессионного анализа для моделирования зависимости между количеством практических и

лабораторных часов и уровнем обеспеченности кафедры портативными ПЭВМ (Notebook). На основе данных за учебный год строится линейная регрессионная модель, которая в дальнейшем позволит оценить силу и влияние учебной нагрузки на показатель необходимого оборудования: номинальная потребляемая мощность, максимальная потребляемая мощность, наработка на отказ и так далее [2]. Для проведения расчетов используется стандартный пакет «Анализ данных» в Microsoft Excel, что делает методологию доступной для широкого круга специалистов в сфере образования.

Внизу, в качестве примера, представлен рисунок с таблицей (рис. 1), в которой указано количество портативных ПЭВМ (Notebook), и количество практических занятий за соответствующий учебный год. Необходимо при помощи регрессионного анализа, как именно количество практических и лабораторных занятий будет влиять на имеющуюся оснащенность кафедры рабочим оборудованием.

Общее уравнение регрессии линейного вида выглядит следующим образом [3]:

$$y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_n x_n \quad (1)$$

В этой формуле y означает переменную, влияние факторов на которую мы пытаемся изучить. В нашем случае, это количество необходимого оборудования. Значение x – это различные факторы, влияющие на переменную. Параметр b являются коэффициентами регрессии. То есть, именно они определяют значимость того или иного фактора. Индекс n обозначает общее количество этих самых факторов [4].

ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ

ГОД	Количество оборудования на конец года	Количество практических и лабораторных часов	Количество оборудования на конец года (прогноз)
	y	x	z
2020	68	1264	z_1
2021	67	1266	z_2
2022	48	1266	z_3
2023	47	1394	z_4
2024	48	1490	z_5
2025	48	1490	z_6

Рис. 1. Исходные данные

Переходим в блок «Данные», который размещен на главной панели MS Excel. Далее нажимаем на кнопку «Анализ данных», где появится небольшое окошко. В нем необходимо нажать на кнопку «Регрессия» (рис. 2).

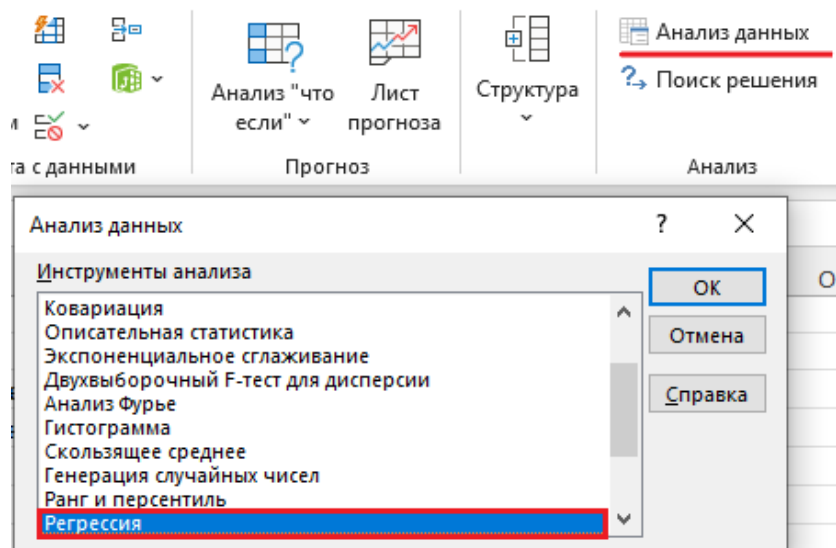


Рис. 2. Выбор инструмента анализа

В появившемся окне (рис. 3), указываем входной интервал x и входной интервал y , они являются обязательными для заполнения. Все остальные настройки оставляем по умолчанию.

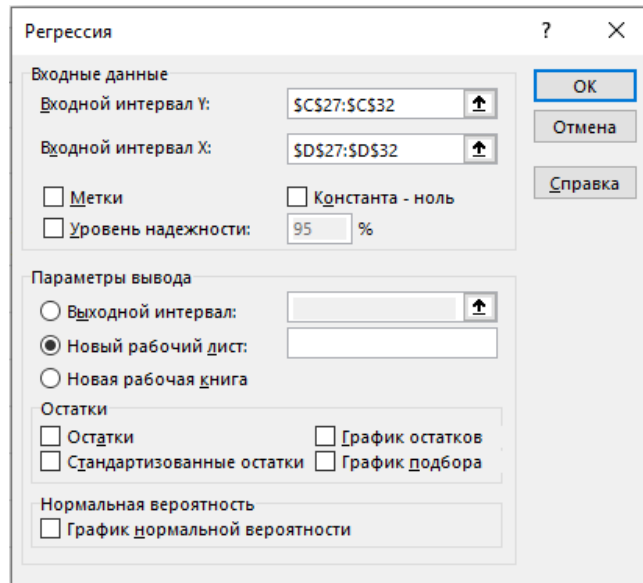


Рис. 3. Входные интервалы x и y в поле «регрессия»

Поле «Входной интервал y » предназначено для указания диапазона зависимой переменной (влияемого показателя). В рамках нашего анализа это данные столбца «Количество оборудования на конец года».

В поле «Входной интервал x » следует ввести адрес независимой переменной (фактора), влияние которого оценивается, – а именно, значения из столбца «Количество практических и лабораторных часов».

Результаты регрессионного анализа выводятся в виде таблицы на новом листе, как указано в настройках (рис. 4) [5].

1	Вывод итогов								
2									
3		<i>Регрессионная статистика</i>							
4	Множественный R	0,669909883							
5	R-квадрат	0,448779252							
6	Нормированный R-квадрат	0,310974065							
7	Стандартная ошибка	8,475991832							
8	Наблюдения	6							
9									
10	Дисперсионный анализ								
11		<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>			
12	Регрессия	1	233,9635832	233,9635832	3,256620894	0,145456003			
13	Остаток	4	287,3697502	71,84243754					
14	Итого	5	521,3333333						
15									
16		<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	<i>Нижние 95%</i>	<i>Верхние 95%</i>	<i>Нижние 95,0%</i>	<i>Верхние 95,0%</i>
17	У-пересечение	138,0968072	46,54516298	2,966942178	0,041269204	8,866717301	267,3268972	8,866717301	267,3268972
18	Переменная X 1	-0,061515403	0,034087902	-1,804611009	0,145456003	-0,156158592	0,033127785	-0,156158592	0,033127785

Рис. 4. Результат регрессионного анализа

Одним из основных показателей является «R-квадрат». В нем указывается качество модели. В нашем случае данный коэффициент равен

ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ

0,448 или около 44,8%. Это не приемлемый уровень качества. Зависимость менее 0,5 является плохой.

Ещё один важный показатель расположен в ячейке на пересечении строки «Y-пересечение» и столбца «Коэффициенты». Тут указывается какое значение будет у y , а в нашем случае, это количество практических и лабораторных часов, при всех остальных факторах равных нулю. В этой таблице данное значение равно 138,09.

Значение на пересечении граф «Переменная X1» и «Коэффициенты» показывает уровень зависимости y от x . В нашем случае – это уровень зависимости количества оборудования от количества учебных занятий/часов (практических и лабораторных). Коэффициент -0,06 считается низким показателем влияния.

Используя модель тройного экспоненциального, спрогнозировали количество практических и лабораторных часов на 2026 учебный год (рис. 5).

Количество практических и лабораторных часов в период							
с 2020 по 2025 учебный год							
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
исх ряд	1264	1266	1266	1266	1394	1490	
M=	2						
alpha	0,666666667						
стл ряд	1264	1265	1266	1266	1351	1444	481,3
DES	1264	1265	1265	1266	1323	1403	
TES	1264	1265	1265	1266	1304	1370	
a		1266	1266	1266	1389	1491	
b		1,778	0,593	-7E-07	113,6	123,1	
c		0,296	-3E-07	-0,099	18,88	14,17	
F			1268	1267	1266	1522	1628

Рис. 5. Прогнозирование практических и лабораторных часов на 2026 учебный год в MS Excel

Возвращаясь к формуле 1, подставляя каждое значение x в уравнение регрессии, получаем значения z (количество необходимого оборудования):

1. При $x=1264$:

$$z=138,1-0,06 \times 1264=62,26 \approx 63;$$

2. При $x=1266$:

$$z=138,1-0,06 \times 1266=62,14 \approx 63;$$

3. При $x=1266$:

$$z=62,14 \approx 63;$$

4. При $x=1394$:

$$z=138,1-0,06 \times 1394=54,46 \approx 55;$$

5. При $x=1490$:

$$z=138,1-0,06 \times 1490=48,70 \approx 49;$$

6. При $x=1490$:

$$z=48,70 \approx 49;$$

Отрицательный коэффициент $b_1=-0,06$ доказывает об обратной связи между переменными: с увеличением x прогнозируемое значение z уменьшается. Как показано в расчетах при увеличении x от 1264 до 1490 часов прогноз z снижается с 63 до 49 ПЭВМ.

Найдем среднее отклонение прогнозируемых данных от фактических (ME, mean error – средняя ошибка), которая составляет примерно -2,07, что указывает на небольшое снижение прогнозов моделью. Наибольшая ошибка -14,14 выявляется в третьем наблюдении (2022 учебный год), где модель переоценила фактическое значение [6, 7].

Использованные источники:

1. Пьянков, О. В. Прогноз потребностей подразделений органов внутренних дел в средствах связи и автоматизации / О. В. Пьянков, А. А. Терентьев, М. С. Захаров // Вестник Воронежского института МВД России. – 2025. – № 2. – С. 30-37.

2. ГОСТ Р 71201-2024 «Персональные электронно-вычислительные машины. Типы, основные параметры, общие технические требования». (Дата обращения: 10.12.2025).
3. Демиденко, Е. З. Линейная и нелинейная регрессия / Е. З. Демиденко. - Москва: Финансы и статистика, 1981. - 302 с.
4. Пьянков О. В., Лукьянов А. С., Терентьев А. А. Разработка моделей прогнозирования для проектирования систем связи специального назначения: учебно-методическое пособие. - Воронеж: Воронежский институт МВД России, 2025. - 108 с.
5. Построение множественной регрессии и оценка качества модели с использованием табличного процессора Excel : учебное пособие / под ред. А. А. Чалганова. – СПб. : РГГМУ, 2022. – 90 с.
6. Морозова, В. О. Модели и алгоритмы оценки и прогнозирования показателей, используемых при осуществлении аналитической работы сотрудниками правоохранительных органов : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Морозова Валерия Олеговна. – Воронеж, 2023. – 194 с.
7. Меньших, В. В. Использование качественных параметров в уравнениях регрессии / В. В. Меньших, В. О. Морозова. - Текст: непосредственный // Информатика: проблемы, методология, технологии: сборник трудов международной научно-практической конференции. - Воронеж: Воронежский государственный университет, 2021. - С. 1274-1280.

УДК 378.147:004

Калмыков Н. Н., к.с.н.

докторант МГИМО

Московский государственный институт международных

отношений (университет) МИД России

Россия, Москва

**ПРАКТИКА В ЦИФРОВЫХ КРЕАТИВНЫХ ПЛАТФОРМАХ КАК
МЕХАНИЗМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СОЦИАЛИЗАЦИИ И
ФОРМИРОВАНИЯ ПРИКЛАДНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ**

Аннотация: В статье рассматривается практика студентов в цифровых креативных платформах как особая среда профессионального становления. Цель исследования состоит в обосновании значения такой практики для формирования прикладных компетенций, профессиональной субъектности и социального капитала обучающихся. В работе использованы методы анализа научной литературы, сравнительного анализа, наблюдения и кейс-анализа практико-ориентированной среды. В результате предложена авторская модель функций практики, выделены критерии качественной практики и показано, что включение студентов в реальные процессы цифровых креативных платформ повышает образовательную и социализационную эффективность практической подготовки.

Ключевые слова: профессиональная подготовка, студенческая практика, профессиональная социализация, цифровые платформы, креативные индустрии, прикладные компетенции, социальный капитал

*Kalmykov N. N., candidate of sociological sciences
doctoral student, MGIMO University
Moscow State Institute of International Relations (MGIMO University)
Russia, Moscow*

**PRACTICE IN DIGITAL CREATIVE PLATFORMS AS A MECHANISM
OF PROFESSIONAL SOCIALIZATION AND DEVELOPMENT OF
STUDENTS' APPLIED COMPETENCIES**

***Abstract:** The article examines student practice in digital creative platforms as a special environment of professional development. The aim of the study is to substantiate the significance of such practice for the formation of applied competencies, professional agency and social capital of students. The research is based on methods of literature analysis, comparative analysis, observation and case study of a practice-oriented environment. As a result, the author proposes a model of the functions of practice, identifies the criteria of high-quality practice, and demonstrates that involving students in the real processes of digital creative platforms increases the educational and socialization effectiveness of practical training.*

***Keywords:** professional training, student internship, professional socialization, digital platforms, creative industries, applied competencies, social capital*

Введение

Трансформация экономики и ускоренное развитие цифровых технологий существенно повышают значение практико-ориентированных форм подготовки специалистов. Работодатели предъявляют требования не только к уровню теоретической подготовки выпускников, но и к их

способности действовать в реальной профессиональной среде, включаться в командную работу, работать с продуктами и достигать измеримых результатов.

Несмотря на институциональную закреплённость учебной и производственной практики в образовательных программах, во многих случаях она сохраняет формальный характер и не обеспечивает полноценного включения студентов в реальные производственные и социальные процессы. Это поддерживает разрыв между системой образования и рынком труда, снижает уровень готовности выпускников к профессиональной деятельности и увеличивает период их адаптации в организациях.

Особую актуальность данная проблема приобретает в сфере креативных индустрий и цифровых платформ, где ключевыми становятся гибкость мышления, способность работать с контентом и цифровыми продуктами, а также умение быстро адаптироваться к изменяющимся условиям. В этих условиях традиционные формы организации практики оказываются недостаточными, поскольку не обеспечивают требуемой плотности опыта и не формируют прикладные компетенции в необходимом объеме.

В научной литературе вопросы практико-ориентированного обучения рассматриваются в рамках концепций *experiential learning* (D. Kolb), *situated learning* (J. Lave, E. Wenger), а также теорий профессиональной социализации и обучения на рабочем месте (S. Billett). Указанные подходы подчеркивают значимость включения обучающихся в реальные практики и профессиональные сообщества как ключевого условия формирования компетенций. Дополнительную аналитическую перспективу задает подход социальных архитектур, в рамках которого профессиональное становление рассматривается как результат взаимодействия субъекта и многослойной среды, включающей организационные, коммуникативные, цифровые, нормативные и ценностные элементы. С этих позиций практика представляет

интерес не только как форма закрепления знаний, но и как механизм включения студента в среду, которая структурирует его действия, задает рамки взаимодействия и тем самым участвует в формировании специалиста. Вместе с тем недостаточно исследованной остается роль цифровых креативных платформ как особой среды, в которой практика приобретает качественно иные характеристики и обеспечивает ускоренное профессиональное становление студентов.

Целью настоящего исследования является обоснование значения практики в цифровых креативных платформах как среды ускоренного формирования профессиональных компетенций, субъектности и социального капитала студентов.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- проанализировать ограничения традиционной модели организации практики студентов
- раскрыть практику как социальный механизм профессионального становления
- выявить мотивационные основания качественного прохождения практики
- определить специфику цифровых креативных платформ как среды практического обучения
- обобщить практический опыт организации практики на базе цифровой платформы
- разработать авторскую модель функций практики
- сформулировать критерии эффективной практической среды

Объектом исследования выступает процесс профессиональной подготовки студентов в системе высшего образования.

Предметом исследования является практика в цифровых креативных платформах как механизм профессионального становления, социализации и формирования прикладных компетенций студентов.

В качестве гипотезы выдвигается положение о том, что практика, организованная в среде реальных цифровых креативных платформ, обладает более высокой образовательной и социализационной эффективностью по сравнению с традиционными формами практики за счет включения студентов в реальные процессы, наличия измеримых результатов деятельности и активного взаимодействия с профессиональным сообществом.

Постановка данной проблемы и выдвинутая гипотеза обуславливают необходимость анализа практики не только как элемента образовательного процесса, но и как самостоятельного социального механизма профессионального становления. В современных условиях качество прохождения практики следует рассматривать и как фактор стартовой профессиональной траектории выпускника, поскольку именно в период практики формируются первые подтверждаемые результаты деятельности, профессиональные связи и представления о собственном месте в будущей сфере занятости.

Методы и исследование

Методологическую основу исследования составляют положения теорий обучения через опыт, обучения в контексте деятельности, а также концепции профессиональной социализации и обучения на рабочем месте.

В работе использованы следующие методы:

- анализ отечественных и зарубежных научных источников по проблеме практико-ориентированного обучения
- сравнительный анализ традиционных и практико-ориентированных моделей организации практики
- кейс-анализ практики, реализуемой в среде цифровой платформы

— наблюдение за процессами включения студентов в профессиональную деятельность

— обобщение практического опыта взаимодействия образовательных организаций и принимающей стороны

Эмпирическую базу исследования составляет практика организации практико-ориентированной деятельности студентов в условиях функционирования цифровой креативной платформы, что позволяет рассматривать ее как типологический пример среды повышенной интенсивности формирования профессиональных компетенций.

Результаты исследования

1. Практика как социальный механизм профессионального становления

В современной образовательной парадигме практика традиционно рассматривается как элемент учебного процесса, ориентированный на закрепление теоретических знаний. Однако подобная трактовка существенно сужает понимание ее роли и функций. В действительности практика представляет собой более сложный и многомерный феномен, который целесообразно рассматривать как социальный механизм профессионального становления личности. В логике подхода социальных архитектур профессиональное становление определяется не только объемом усвоенных знаний, но и качеством среды, в которую включается обучающийся. Под социальной архитектурой в рамках данного исследования понимается структурированная совокупность условий, ролей, норм, коммуникаций и инструментов, в рамках которых осуществляется профессиональная деятельность и формируется субъект. Именно среда задает конфигурацию ролей, ограничений, возможностей, коммуникаций и форм ответственности, в рамках которых происходит формирование специалиста.

Практика представляет собой форму включения обучающегося в реальные социально-профессиональные отношения, что соответствует положениям теории *situated learning*, согласно которой обучение происходит через участие в деятельности и постепенное вхождение в профессиональное сообщество (Lave, Wenger). С точки зрения социальных архитектур практика важна еще и потому, что вводит студента в организованную среду действия, где знания начинают соотноситься с нормами, цифровыми инструментами, коммуникационными форматами, распределением ролей и конкретными институциональными ожиданиями. В рамках такой логики студент осваивает не только конкретные навыки, но и систему ролей, норм, ожиданий и взаимодействий, характерных для соответствующей профессиональной среды. В отличие от учебной аудитории, где деятельность носит преимущественно имитационный характер, в реальной организации студент сталкивается с необходимостью действовать в условиях ограниченных ресурсов, неопределенности и ответственности за результат.

Одним из ключевых эффектов практики выступает формирование профессиональной субъектности. Под субъектностью в данном контексте понимается способность индивида самостоятельно принимать решения, нести ответственность за их последствия, выстраивать взаимодействие с другими участниками деятельности и осознавать собственную роль в профессиональной системе. Формирование субъектности невозможно исключительно в условиях теоретического обучения, поскольку требует включения в реальные процессы и накопления практического опыта.

Практика также выполняет функцию профессиональной социализации, обеспечивая освоение студентами норм, ценностей и поведенческих моделей, принятых в профессиональном сообществе, что подтверждается исследованиями в области *workplace learning* (Billett). В ходе взаимодействия с коллегами, руководителями и клиентами происходит не только передача

знаний, но и усвоение неформальных правил профессиональной среды, во многом определяющих успешность дальнейшей деятельности.

Существенным аспектом является переход от знания к действию, что согласуется с моделью *experiential learning*, предполагающей цикличность опыта, рефлексии и применения знаний в деятельности (Kolb). Теоретические знания, полученные в процессе обучения, в условиях практической деятельности подвергаются проверке, трансформации и адаптации к реальным задачам. Это обеспечивает развитие прикладных навыков, которые не могут быть в полной мере сформированы в рамках традиционных образовательных форм.

Таким образом, практика должна рассматриваться не как вспомогательный элемент образовательного процесса, а как ключевой механизм включения студента в профессиональную среду, обеспечивающий формирование субъектности, освоение социальных норм и развитие прикладных компетенций. В этом смысле практика выступает каналом вхождения в социальную архитектуру профессии, а качество этой архитектуры во многом предопределяет качество профессионального становления. Тем самым профессиональное становление может быть интерпретировано как процесс включения субъекта в определенную социальную архитектуру, где среда выступает не пассивным контекстом, а активным фактором формирования специалиста.

2. Формальная и содержательная практика

В системе высшего образования сложилось устойчивое противоречие между формальным закреплением практики в учебных планах и реальным содержанием деятельности студентов в период ее прохождения. Во многих случаях практика выполняет преимущественно отчетную функцию, не обеспечивая полноценного включения обучающихся в профессиональную среду.

Под формальной практикой целесообразно понимать такую форму организации деятельности, при которой студент фактически не включается в реальные процессы организации, выполняет имитационные либо вспомогательные задачи, не имеющие значимого практического результата, и не несет ответственности за последствия своей деятельности. В подобных условиях практика превращается в процедурный элемент образовательного процесса, направленный на выполнение требований учебного плана, но не на формирование профессиональных компетенций.

Ключевыми признаками формальной практики являются:

- отсутствие реальных задач, связанных с деятельностью организации
- минимальная степень включенности студента в рабочие процессы
- отсутствие измеримого результата деятельности
- ограниченная или формальная обратная связь
- ориентация на подготовку отчетности, а не на достижение практического эффекта

В противоположность этому содержательная практика предполагает включение студента в реальные профессиональные процессы с выполнением задач, обладающих практической значимостью для организации. В рамках содержательной практики обучающийся выступает участником деятельности, а не внешним наблюдателем.

Содержательная практика характеризуется следующими признаками:

- выполнение задач, интегрированных в реальные бизнес-процессы
- наличие конкретного и измеримого результата деятельности
- регулярная и содержательная обратная связь со стороны наставников
- возможность принятия решений и ответственности за их последствия
- участие в коммуникации с другими участниками профессиональной среды

Сравнительный анализ показывает, что именно содержательная практика обеспечивает формирование прикладных компетенций, развитие профессиональной субъектности и успешную адаптацию студентов к условиям реальной деятельности. В то же время формальная практика не только не решает этих задач, но и формирует искаженное представление о профессиональной среде, снижая мотивацию студентов и их готовность к активному включению в работу.

Таким образом, ключевой задачей образовательных организаций и принимающих сторон становится переход от формальной модели практики к содержательной, основанной на реальном включении студентов в профессиональную деятельность и достижении значимых результатов.

3. Мотивационные основания прохождения практики

Эффективность практики как механизма профессионального становления во многом определяется степенью вовлеченности студентов в процесс деятельности. В этой связи особое значение приобретает анализ мотивационных оснований, побуждающих обучающихся к качественному прохождению практики.

Как правило, практика воспринимается студентами как обязательный элемент учебного плана, что формирует преимущественно внешнюю мотивацию, ориентированную на формальное выполнение требований образовательной организации. Однако подобный тип мотивации не обеспечивает глубокой вовлеченности и не способствует формированию устойчивых профессиональных компетенций.

Анализ показывает, что качественное прохождение практики связано с наличием внутренней и инструментальной мотивации, основанной на понимании ее реальной значимости для профессионального и личностного развития.

В рамках настоящего исследования предлагается выделить следующие группы мотивационных факторов.

Прагматические мотиваторы связаны с прямыми выгодами, которые студент получает в результате практики. К ним относятся формирование портфолио, получение реального опыта работы, повышение конкурентоспособности на рынке труда, а также возможность дальнейшего трудоустройства. Наличие фиксируемых результатов деятельности усиливает данный тип мотивации, поскольку позволяет студенту соотнести свои усилия с конкретным профессиональным эффектом.

Профессионально-идентификационные мотиваторы обусловлены стремлением студента определить свою профессиональную траекторию, понять соответствие выбранной сферы личным интересам и способностям, а также сформировать представление о собственной роли в профессиональной среде. Практика в данном случае выступает инструментом проверки и уточнения профессионального выбора.

Социально-адаптационные мотиваторы связаны с необходимостью освоения норм, правил и моделей поведения, характерных для профессионального сообщества. Включение в реальные коммуникационные процессы способствует формированию навыков взаимодействия, пониманию организационной культуры и адаптации к условиям профессиональной деятельности.

Личностно-развивающие мотиваторы отражают стремление к развитию таких качеств, как ответственность, самостоятельность, дисциплина и способность к принятию решений. Практика создает условия, в которых данные качества формируются через реальный опыт, а не декларативное обучение.

Статусно-конкурентные мотиваторы связаны с желанием получить преимущества по сравнению с другими выпускниками, сформировать более

сильную стартовую позицию на рынке труда и повысить свою профессиональную ценность. В данном контексте практика рассматривается как инструмент конкурентного позиционирования.

Важно отметить, что наиболее высокая мотивация возникает в тех условиях, когда студент видит прямую связь между своими действиями и результатами, а также понимает практическую значимость выполняемой деятельности. В этом случае практика перестает восприниматься как формальная обязанность и начинает рассматриваться как значимый этап профессионального развития.

Таким образом, мотивация качественного прохождения практики формируется не столько через административные требования, сколько через создание условий, в которых студент получает реальный опыт, видит результаты своей деятельности и осознает их влияние на собственную профессиональную траекторию.

Сопоставление формальной и содержательной практики показывает, что при формальном прохождении практики студент, как правило, получает лишь факт ее зачета и отчетный документ, но не приобретает подтверждаемого опыта, портфолио, профессиональных контактов и более точного понимания собственной карьерной траектории. Напротив, содержательная практика позволяет получить реальный опыт деятельности, измеримый результат, основания для профессионального самоопределения и более сильную стартовую позицию на рынке труда. Тем самым практика выступает не формальной обязанностью, а инвестицией в профессиональное будущее студента.

Данный вывод позволяет перейти к анализу специфики тех сред, которые способны обеспечить подобные условия, в частности цифровых креативных платформ.

4. Цифровые креативные платформы как среда практики

В условиях цифровизации экономики и роста креативных индустрий формируются новые типы профессиональных сред, отличающиеся высокой динамичностью, междисциплинарностью и ориентацией на создание, продвижение и монетизацию интеллектуального продукта. В терминах социальных архитектур речь идет о средах, в которых профессиональное развитие определяется не только содержанием задач, но и устройством самой системы взаимодействий, цифровых интерфейсов, каналов обратной связи, ролевых позиций и механизмов включения в сообщество. К таким средам относятся цифровые креативные платформы, выступающие одновременно технологической инфраструктурой, медиасредой и пространством взаимодействия участников рынка.

В отличие от традиционных организаций, цифровые платформы характеризуются непрерывным циклом создания, тестирования и внедрения решений, что обеспечивает высокую плотность практического опыта. В рамках таких систем студент оказывается включенным в процессы, где результаты деятельности быстро проявляются в показателях вовлеченности аудитории, пользовательского поведения и экономической эффективности.

Ключевой особенностью цифровых креативных платформ является работа с реальным продуктом, имеющим непосредственную связь с конечным пользователем. Это создает условия, при которых деятельность обучающегося приобретает измеримый характер, а результаты его работы могут быть зафиксированы в виде конкретных показателей, публикаций, проектов или иных форм профессионального результата.

Еще одной важной характеристикой является междисциплинарность среды. В рамках одной платформы объединяются различные направления деятельности: контент-производство, маркетинг, аналитика, управление продуктом, взаимодействие с авторами и пользователями. Это позволяет

студентам не только развивать отдельные навыки, но и формировать системное понимание функционирования цифровых продуктов и креативных индустрий в целом.

Цифровые креативные платформы также обеспечивают более высокий уровень включенности в профессиональные сообщества. Взаимодействие с авторами, редакторами, маркетологами и другими участниками процесса способствует формированию социального капитала, который играет важную роль в последующем профессиональном развитии.

Существенным преимуществом данных платформ является возможность формирования портфолио в процессе практики. В отличие от формальной практики, где результат часто ограничивается отчетом, деятельность в цифровой среде приводит к созданию реальных продуктов и решений, которые могут быть продемонстрированы работодателям и использованы как подтверждение компетенций.

С точки зрения мотивации студентов данная среда обладает рядом особенно значимых преимуществ. Она позволяет не наблюдать за профессиональной деятельностью со стороны, а участвовать в ней; не ограничиваться выполнением формальных процедур, а видеть результат собственных действий; не завершать практику исключительно отчетом, а накапливать портфолио и профессиональные контакты. Для студента такая практика выступает не формальной обязанностью, а ранним этапом профессиональной карьеры и точкой входа в креативную индустрию.

Таким образом, цифровые креативные платформы представляют собой среду повышенной образовательной интенсивности, в которой практика приобретает качественно иной характер. Их значимость заключается не только в технологической оснащенности, но и в том, что они формируют особую социальную архитектуру профессионального становления, где сама среда становится активным фактором развития специалиста. В данном

контексте цифровые креативные платформы могут рассматриваться как проектируемые социальные архитектуры, параметры которых напрямую влияют на скорость и качество профессионального становления студентов. Они обеспечивают сочетание реальной деятельности, измеримых результатов, междисциплинарного взаимодействия и включения в профессиональное сообщество, что делает их эффективным инструментом ускоренного профессионального становления студентов.

5. Кейс практики на базе цифровой платформы

В качестве типологического примера среды, обеспечивающей высокую эффективность практико-ориентированного обучения, может рассматриваться цифровая платформа, функционирующая в сфере креативных индустрий и ориентированная на создание, распространение и монетизацию контента.

Организация практики в рамках такой платформы предполагает включение студентов в реальные процессы, связанные с разработкой, продвижением и развитием цифрового продукта. На практике это выражается в подготовке и публикации контента, анализе пользовательской активности, участии в продвижении проектов и тестировании отдельных решений. В зависимости от направления подготовки обучающиеся могут участвовать в задачах, связанных с контентом, маркетингом, аналитикой, пользовательским опытом, коммуникациями и другими аспектами функционирования платформы.

Принципиальным отличием данной модели является то, что студенты не ограничиваются наблюдением или выполнением вспомогательных функций, а вовлекаются в деятельность, имеющую практическое значение для платформы. Это может выражаться в подготовке и публикации материалов, участии в продвижении проектов, анализе пользовательского поведения, тестировании гипотез и иных действиях, направленных на развитие продукта.

Принципиально важной характеристикой выступает наличие измеримого результата деятельности. В цифровой среде результаты работы студентов могут быть зафиксированы через показатели просмотров, вовлеченности аудитории, конверсии, роста пользовательской активности и иные метрики. Это позволяет обучающимся видеть прямую связь между своими действиями и получаемыми результатами, что существенно усиливает мотивацию.

Дополнительным фактором эффективности является возможность формирования портфолио в процессе практики. Созданные материалы, реализованные проекты и достигнутые показатели могут быть использованы студентами в дальнейшем как подтверждение их профессиональных компетенций.

Практика в подобных условиях также способствует формированию профессиональной субъектности за счет необходимости самостоятельного выполнения задач, взаимодействия с участниками процесса и принятия решений. Наличие обратной связи со стороны более опытных участников среды обеспечивает корректировку действий и ускоряет процесс обучения.

Существенным аспектом является включение студентов в профессиональное сообщество, формирующееся вокруг платформы. Взаимодействие с авторами, редакторами, специалистами по продвижению и другими участниками создает условия для накопления социального капитала, который может быть использован в дальнейшем профессиональном развитии.

Аналитически данную модель можно представить как последовательность взаимосвязанных этапов: включение в практику, участие в реальных задачах, получение измеримого результата, формирование портфолио, развитие профессиональной субъектности и укрепление стартовых позиций студента на рынке труда. Именно такая траектория

позволяет рассматривать практику не как периферийный элемент обучения, а как начальный этап профессиональной карьеры.

Таким образом, рассмотренный кейс демонстрирует, что практика, организованная в среде цифровой креативной платформы, обеспечивает более высокий уровень вовлеченности, формирует прикладные компетенции, способствует развитию субъектности и создает условия для интеграции студентов в профессиональное сообщество.

6. Авторская модель функций практики

Обобщение теоретических подходов и анализ практико-ориентированных форм подготовки позволяют рассматривать практику как многомерный механизм, выполняющий ряд взаимосвязанных функций в процессе профессионального становления студентов. В рамках настоящего исследования предлагается авторская модель, включающая следующие функции практики.

Адаптационная функция связана с вхождением студента в реальные условия профессиональной деятельности. В процессе практики происходит освоение базовых требований рабочей среды, понимание организационных процессов и адаптация к режиму и структуре деятельности.

Социализирующая функция проявляется в усвоении норм, ценностей и моделей поведения, характерных для профессионального сообщества. Через взаимодействие с коллегами и другими участниками процессов студент осваивает как формальные, так и неформальные правила профессиональной среды.

Компетентностная функция заключается в формировании прикладных навыков и умений, необходимых для выполнения профессиональных задач. В отличие от теоретического обучения, практика обеспечивает развитие навыков через непосредственное выполнение деятельности.

Субъектная функция отражает формирование способности к самостоятельному принятию решений, ответственности за результат и осознанию собственной роли в профессиональной системе. Данная функция является одной из ключевых, поскольку обеспечивает переход от позиции обучающегося к позиции действующего субъекта деятельности.

Ценностно-нормативная функция связана с формированием профессиональных установок, отношения к труду, понимания качества результата и значимости выполняемой деятельности. Практика позволяет студенту сопоставить личные ожидания с реальными требованиями профессии.

Сетевая функция заключается в формировании социального капитала через установление профессиональных контактов, взаимодействие с участниками рынка и включение в профессиональные сообщества. Наличие таких связей существенно влияет на дальнейшее профессиональное развитие.

Селективная функция проявляется в том, что практика выступает механизмом взаимного отбора: студент оценивает соответствие профессии своим ожиданиям, а организация — потенциал обучающегося как будущего специалиста.

Представленная модель показывает, что практика выполняет не одну, а комплекс взаимосвязанных функций, охватывающих различные аспекты профессионального становления. Эффективность практики определяется степенью реализации данных функций, что, в свою очередь, зависит от характеристик среды, в которой она организована.

7. Критерии качественной практики

Проведенный анализ позволяет сформулировать систему критериев, определяющих качество практики как инструмента профессионального становления студентов. Данные критерии отражают характеристики среды и

организации деятельности, обеспечивающие реализацию ключевых функций практики.

Критерий включенности в реальные процессы предполагает, что студент является участником деятельности, связанной с основными функциями организации, а не выполняет изолированные или имитационные задания. Степень включенности определяет глубину освоения профессиональных ролей и процессов.

Критерий наличия реальных задач означает, что деятельность обучающегося направлена на решение задач, имеющих практическую значимость для организации. Такие задачи интегрированы в текущие процессы и влияют на их результат.

Критерий измеримости результата заключается в возможности фиксировать результаты деятельности студента в конкретных показателях, продуктах или изменениях процессов. Наличие измеримого результата усиливает мотивацию и позволяет оценить эффективность практики.

Критерий обратной связи предполагает регулярное взаимодействие студента с наставниками или другими участниками процесса, направленное на корректировку действий, оценку результатов и развитие профессиональных навыков.

Критерий ответственности связан с предоставлением студенту возможности принимать решения и нести ответственность за их последствия в рамках выполняемых задач. Именно наличие ответственности обеспечивает формирование профессиональной субъектности.

Критерий междисциплинарности отражает возможность взаимодействия с различными направлениями деятельности организации, что способствует формированию системного понимания профессиональной среды и расширению компетенций.

Критерий включенности в профессиональное сообщество предполагает участие студента в коммуникациях, характерных для данной сферы, что способствует формированию социального капитала и профессиональных связей.

Критерий формирования портфолио связан с возможностью накопления результатов деятельности, которые могут быть представлены в качестве подтверждения профессиональных компетенций.

Совокупность указанных критериев позволяет отличить содержательную практику от формальной и может использоваться как инструмент оценки эффективности практико-ориентированных форм подготовки.

Заключение

Проведенное исследование позволяет заключить, что практика является ключевым элементом профессионального становления студентов, обеспечивающим переход от теоретического обучения к реальной деятельности. В условиях цифровизации и развития креативных индустрий значение практики существенно возрастает, поскольку именно в этих сферах требуется высокая степень прикладных навыков, адаптивности и способности к самостоятельному действию.

Анализ показал, что традиционные формы организации практики, ориентированные на формальное выполнение учебных требований, не обеспечивают полноценного формирования профессиональных компетенций и не способствуют развитию субъектности студентов. В то же время практика, реализуемая в условиях цифровых креативных платформ, обладает более высокой эффективностью за счет включения обучающихся в реальные процессы, наличия измеримых результатов и взаимодействия с профессиональным сообществом.

Разработанная авторская модель функций практики демонстрирует ее многомерный характер и позволяет рассматривать практику как комплексный механизм, включающий адаптационные, социализирующие, компетентностные, субъектные, ценностные, сетевые и селективные аспекты. Дополнительное значение имеет то, что данные аспекты реализуются не изолированно, а в рамках конкретной социальной архитектуры среды, которая либо усиливает профессиональное развитие студента, либо, напротив, сводит практику к формальной процедуре.

Сформулированные критерии качественной практики могут быть использованы образовательными организациями и принимающими сторонами при проектировании программ практико-ориентированной подготовки, а также при оценке их эффективности. Одновременно данные критерии могут рассматриваться и как практический ориентир для самих студентов при выборе места практики, позволяя отличить среду реального профессионального включения от формальной модели, ориентированной преимущественно на отчетность.

Практическая значимость исследования состоит в возможности использования полученных результатов для совершенствования взаимодействия между образовательными организациями и представителями креативных индустрий, а также для повышения уровня готовности студентов к профессиональной деятельности.

Таким образом, практика должна рассматриваться не как формальный этап образовательного процесса, а как ключевой механизм включения студента в реальные социально-профессиональные отношения, обеспечивающий формирование компетенций, профессиональной субъектности и социального капитала. Для самого студента качество прохождения практики становится фактором не только образовательного

результата, но и скорости профессионального старта, устойчивости карьерной траектории и уровня конкурентоспособности в избранной сфере.

Именно поэтому содержательная практика должна рассматриваться как значимый ресурс профессионального будущего студента, а выбор среды ее прохождения — как стратегическое решение, влияющее на качество карьерного старта. В конечном счете специалиста формируют не только учебные знания как таковые, но и те социальные архитектуры, в которые он включается на этапе становления и в рамках которых учится действовать, принимать решения и нести ответственность.

Использованные источники:

1. Kolb D. A. *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1984. 256 p.
2. Lave J., Wenger E. *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991. 138 p.
3. Wenger E. *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998. 318 p.
4. Billett S. Workplace learning: its potential and limitations // *Education + Training*. 1995. Vol. 37, No. 5. P. 20–27.
5. Billett S. Learning through work: workplace affordances and individual engagement // *Journal of Workplace Learning*. 2001. Vol. 13, No. 5. P. 209–214.
6. Billett S. *Learning in the workplace: strategies for effective practice*. Crows Nest: Allen & Unwin, 2001. 224 p.
7. Jackson D. Employability skill development in work-integrated learning: barriers and best practice // *Studies in Higher Education*. 2015. Vol. 40, No. 2. P. 350–367.
8. Smith C. Evaluating the quality of work-integrated learning curricula: a comprehensive framework // *Higher Education Research & Development*. 2012. Vol. 31, No. 2. P. 247–262.

9. Patrick C.-j., Peach D., Pocknee C. et al. The WIL Report: A National Scoping Study. Brisbane: Queensland University of Technology, 2009. 76 p.
10. Armsby P., Costley C., Garnett J. The legitimisation of knowledge: a work-based learning perspective of APEL // International Journal of Lifelong Education. 2006. Vol. 25, No. 4. P. 369–383.
11. Ajjawi R., Higgs J. Learning to reason: a journey of professional socialisation // Advances in Health Sciences Education. 2008. Vol. 13, No. 2. P. 133–150.
12. Embo M., Driessen E., Valcke M., van der Vleuten C. Assessment and feedback to facilitate self-directed learning in clinical practice of midwifery students // Medical Teacher. 2010. Vol. 32, No. 7. P. e263–e269.
13. Puzstai G., Csók C. Ambivalence of Professional Socialization in Social and Educational Professions // Social Sciences. 2020. Vol. 9, No. 8. Art. 147.
14. Tomlinson M. Forms of graduate capital and their relationship to graduate employability // Education + Training. 2017. Vol. 59, No. 4. P. 338–352.
15. Bridgstock R. The graduate attributes we've overlooked: enhancing graduate employability through career management skills // Higher Education Research & Development. 2009. Vol. 28, No. 1. P. 31–44.
16. Bourdieu P. The forms of capital // Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education / ed. by J. Richardson. New York: Greenwood, 1986. P. 241–258.
17. Granovetter M. The strength of weak ties // American Journal of Sociology. 1973. Vol. 78, No. 6. P. 1360–1380.
18. Eraut M. Informal learning in the workplace // Studies in Continuing Education. 2004. Vol. 26, No. 2. P. 247–273.

УДК 501

*Кальницкий В. С., к.ф.-м.н.
Санкт-Петербургский государственный университет*

**ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ**

Аннотация: В статье рассмотрены основные системные шаги в информатизации высших учебных заведений Российской Федерации и прослежена связь с созданием и обеспечением необходимого уровня информационного оснащения с целью качественного решения профессиональных задач в быстро меняющихся условиях труда. Показано как в современных реалиях осуществляется поиск и реализуются пути и средства совершенствования профессиональной подготовки специалистов в условиях масштабной информатизации.

Ключевые слова: информационные технологии, профессиональная подготовка, высшее образование.

*Kalnitsky V. S. , PhD
Saint Petersburg State University*

**PRACTICAL ASPECTS OF USING INFORMATION
TECHNOLOGY IN HIGHER EDUCATION**

Abstract: This article examines the main systemic steps in the computerization of higher education institutions in the Russian Federation and traces the connection with the creation and provision of the necessary level of information technology for the purpose of effectively solving professional problems in a rapidly changing working environment. It also demonstrates how, in today's

reality, ways and means of improving the professional training of specialists are being sought and implemented in the context of large-scale computerization.

Keywords: *information technology, professional training, higher education.*

Введение

Темпы развития научно-технического прогресса, информатизация всех ключевых областей деятельности общества, значительный рост использования инновационных технологий в области управления информационными потоками и их использования в профессиональной деятельности обуславливают существенную модернизацию технологического парка, специфику организации новых производств, технологию строительства и развертывания энергетической инфраструктуры, в том числе в регионах с экстремальными геофизическими условиями. Эти факторы требуют от специалиста владения высоким уровнем готовности к реализации своих профессиональных функций, способности свободно ориентироваться в информационном пространстве современного общества [1].

Информатизация в общем своём значении подразумевает процессы широкого использования методов и средств сбора, хранения и трансляции информации. Информатизация, в частности, подразумевает эффективное использование имеющихся знаний, формирование новых знаний и способов их организации для передачи и дальнейшего развития. В Федеральном законе «Об информации, информатизации и защите информации» № 149-ФЗ от 27 июля 2006 года информатизация трактуется как организационный, социально-экономический и научно-технический процесс, позволяющий создать благоприятные условия для удовлетворения информационной потребности личности, социальных институтов на основе формирования и использования информационных ресурсов [2].

Основная часть

Особенности современных исторических и политических реалий диктуют в качестве приоритетной задачи, стоящей перед системой высшего образования, определяют поиск путей и средств совершенствования профессиональной подготовки специалистов в вузах Российской Федерации, радикальное изменение в содержании и технологии организации применения информационных ресурсов для целей обучения. В первую очередь это связано с созданием и обеспечением достаточного уровня информационного оснащения с целью успешного решения профессиональных задач в быстро меняющихся условиях труда.

В системе образования в целом, приоритетом обладает формирование профессиональной готовности к самостоятельной организации деятельности в информационном социуме. Такая постановка вопроса актуализирует информационную ориентацию образовательной системы.

Безусловно, приоритет должен быть отдан развитию управляемой информатизации, реализуемой на основе выработанной концепции, программы, построенной с учетом принципов и поддержанная собственным ресурсным обеспечением. В рамках такого подхода требуется создание теоретико-методологической базы информатизации, затрагивающее ресурсные и кадровые аспекты.

Анализ состояния высшего образования в вузах страны показывает, что ключевые проблемы, обеспечивающие положительный результат в указанном вопросе, находят своё решение. Перечислим основные решения:

- высокий уровень координации и кооперации образовательных учреждений в рамках разработки единой базы применяемых аппаратных средств и ПО. В качестве примеров приведем следующие значимые шаги: создание единых базовых электронных учебников, доступных по подпискам вузов; создание информационных баз, в которых представлены мультимедиа-

продукты, отличающиеся интеграцией текстовой, графической, аудио- и видеоинформации (электронные энциклопедии, компьютерные учебные фильмы); создание специальных программных модулей оценки знаний и средств синхронного обучения; создание тренажеров сложной аппаратуры или ситуаций, геоинформационные системы.

- разработка методологических траекторий внедрения ИТ в практику профессиональной подготовки специалистов на базе инициативных научно-исследовательских разработок, объектом исследования в которых являются процессы преподавания специальных дисциплин, а целью является разработка и создание информационно-образовательной среды кафедр, обеспечивающей формирование у обучающихся профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС и квалификационным требованиям;

- постоянное повышение информационно-методического уровня подготовки профессорско-преподавательского состава к использованию новых информационных технологий посредством участия в программах профессиональной переподготовки.

Основными целями, на достижение которых направлены сегодня усилия Правительства РФ и Министерства образования и науки РФ, являются проведение комплекса процедур информационно-ресурсного характера и внедрение инновационных методов и форм обучения, основанных на ИТ. На этом основании следует рассматривать ИТ в рамках скоординированного процесса (в организационном, техническом и методическом аспектах), охватывающего все элементы образовательной системы и направленного на достижение требуемого качества подготовки будущих специалистов.

Среди преимуществ внедрения ИТ в образовательный процесс следует отметить возможности индивидуализации профессиональной подготовки, повышение мотивации самостоятельного поиска, накопления и анализа

информации, что способствует развитию исследовательских компетенций [3].

В рамках импортозамещения ставятся задачи создания универсальных (не зависящих от программной среды и аппаратных средств) информационных технологий, включающих в себя текстовые редакторы, графические программные продукты, системы управления БД, моделирования, электронных таблиц и т.д. не опирающиеся на разработки иностранных компаний, создание электронных тренажеров, позволяющих обеспечить формирование практических умений и навыков.

Заключение

Отметим, что ИТ являются лишь инструментом, применяемым для повышения эффективности деятельности специалиста в рамках своей профессиональной деятельности, в частности в сфере образования. Обеспечение продуктивного применения открывающихся возможностей при использовании указанных технологий для повышения качества подготовки будущих специалистов с учетом требований информационной безопасности – основная задача [4].

Использованные источники:

1. Кальницкий В.С., Мартенс О.В. На пороге новой индустриализации // Парадигмальный характер фундаментальных и прикладных научных исследований, их генезис: сборник научных статей по итогам национальной научно-практической конференции, г. Санкт-Петербург 29-30 марта 2019. - СПб.: Изд-во «КультИнформПресс», 2019. с. 128-129.
2. Погуляев В.В., Моргунова Е.А. Комментарии к Федеральному закону «Об информации, информатизации и защите информации». – М.: Юстицинформ, 2004. – 160 с.
3. Кальницкий В.С., Петров А.Н. Концепция открытого сетевого образования // Информационные технологии в современном инженерном образовании:

материалы II межвузовской научно-практической конференции (28 апреля 2021 г.). – СПб: ВИ (ЖДВ и ВОСО), – 2021. – С. 138-142.

4. В.С. Кальницкий, Петров А.Н. Подготовка технических военных специалистов и цифровая безопасность государства // Информационные технологии в современном инженерном образовании: материалы межвузовской научно-практической конференции (15 апреля 2020 г.). СПб: ВИ (ЖДВ и ВОСО), 2020. – с. 102-106

УДК 004.7

Кондраков А. Ю.
студент магистратуры
факультет «Информационные технологии»
Научный руководитель: Галицкий М. В., к.т.н.
Московский Технический Университет Связи и Информатики
Россия, г. Москва

**АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА КАЧЕСТВО WI-FI
ПОКРЫТИЯ В ОФИСНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ**

Аннотация: в работе проведён комплексный анализ факторов, влияющих на качество Wi-Fi покрытия в офисных помещениях, а также рассмотрены методы улучшения покрытия сети. Проанализировано влияние частотных диапазонов на дальность покрытия, скорость передачи данных и устойчивость к помехам. На основе экспериментальных данных показано, что уровень радиопомех и архитектурные изменения помещения существенно влияют на радиус покрытия и скорость передачи данных.

Ключевые слова: беспроводные сети, Wi-Fi, качество покрытия, уровень сигнала, пропускная способность, частотные диапазоны, интерференция.

Kondrakov A. Y.
master's student, faculty of information technology
Scientific Supervisor: Galitsky M. V., PhD in technical sciences
Moscow Technical University of Communications and Informatics
Russia, Moscow

**ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING WI-FI COVERAGE
QUALITY IN OFFICE ENVIRONMENTS**

***Abstract:** this article presents a comprehensive analysis of the factors affecting Wi-Fi coverage quality in office environments and examines methods for improving network coverage. The influence of frequency bands on coverage range, data transmission speed, and interference resistance is analyzed. Based on experimental data, it is shown that the level of radio interference and architectural changes in the premises significantly affect the coverage radius and data transmission speed.*

***Keywords:** wireless networks, Wi-Fi, coverage quality, signal level, throughput, frequency bands, interference.*

Введение

Современные офисные помещения характеризуются высокой плотностью пользователей и значительной интенсивностью использования цифровых технологий. Беспроводные сети являются ключевым средством доступа к корпоративным информационным ресурсам, при этом уровень качества покрытия оказывает прямое влияние на функционирование бизнес-процессов. Несмотря на широкое распространение технологий Wi-Fi, обеспечение стабильного и качественного покрытия в офисных помещениях остается сложной задачей, обусловленной множеством взаимосвязанных факторов.

Функционирование Wi-Fi основано на совокупности протоколов и технологий, регламентирующих передачу данных по радиоканалу, выбор частотных диапазонов и способы организации доступа к среде. Обмен информацией происходит в условиях совместного использования ограниченного радиочастотного ресурса, что приводит к конкуренции между

устройствами за возможность передачи. В связи с этим эффективность работы сети определяется не только параметрами оборудования, но и количеством активных пользователей, их пространственным распределением и характером передаваемого трафика.

Одними из ключевых параметров, характеризующими качество Wi-Fi соединения являются: уровень принимаемого сигнала, пропускная способность, а также задержка передач. Данные показатели в совокупности определяют стабильность соединения и возможность корректной работы сетевых приложений. Например, низкий уровень сигнала приводит к увеличению количества ошибок при передаче данных и необходимости их повторной отправки, что снижает скорость соединения. В свою очередь, высокая задержка негативно сказывается на работе сервисов, чувствительных к времени отклика, таких как видеоконференции, голосовая связь и интерактивные облачные приложения.

Особое значение имеет выбор частотного диапазона, так как именно он определяет баланс между дальностью покрытия и скоростью передачи данных. Различные диапазоны отличаются характеристиками распространения радиоволн, что необходимо учитывать при проектировании офисных сетей.

В таблице 1 представлено сравнение частотных диапазонов Wi-Fi [1].

Таблица 1.

Сравнение частотных диапазонов Wi-Fi

Параметр\Диапазон	2.4 ГГц	5 ГГц	6 ГГц
Дальность распространения сигнала	Высокая	Средняя	Низкая
Скорость передачи	Средняя	Высокая	Высокая
Уровень помех	Высокий	Средний	Низкий
Ширина канала МГц	20/40	20/40/80/160 (Wave 2)	20/40/80/160
Проникновение через препятствия	Высокое	Среднее	Низкое

Из приведенной таблицы видно, что диапазон 2.4 ГГц позволяет обеспечить лучшее покрытие, однако в значительной степени подвержен влиянию помех, в то время как диапазоны 5 ГГц и 6 ГГц позволяют достичь более высокой скорости передачи данных, но требуют высокую плотность размещения точек доступа.

Факторы, влияющие на качество Wi-Fi покрытия

Качество Wi-Fi покрытия в офисных помещениях формируется под воздействием множества факторов, которые необходимо рассматривать как взаимосвязанные. Прежде всего необходимо отметить влияние физической среды, так как распространение радиоволн основывается на электромагнитной теории и в существенной степени зависит от свойств материалов, находящихся на пути сигналов. Внутренние стены, перегородки, перекрытия и элементы интерьера оказывают различное влияние на уровень сигнала. В офисных помещениях, как правило, используется большое количество мебели, стеклянных перегородок и металлических конструкций, что приводит к сложной структуре отражений и рассеяния сигнала, вызывающей неоднородность поля сигнала и появление зон с пониженным уровнем покрытия.

На рисунке 1 представлен график ослабления уровня сигнала в зависимости от используемых материалов, из которого можно сделать вывод, что при проектировании офисных помещений необходимо избегать использования металлических, бетонных и железобетонных конструкций, вызывающих наиболее сильное ослабление сигнала.

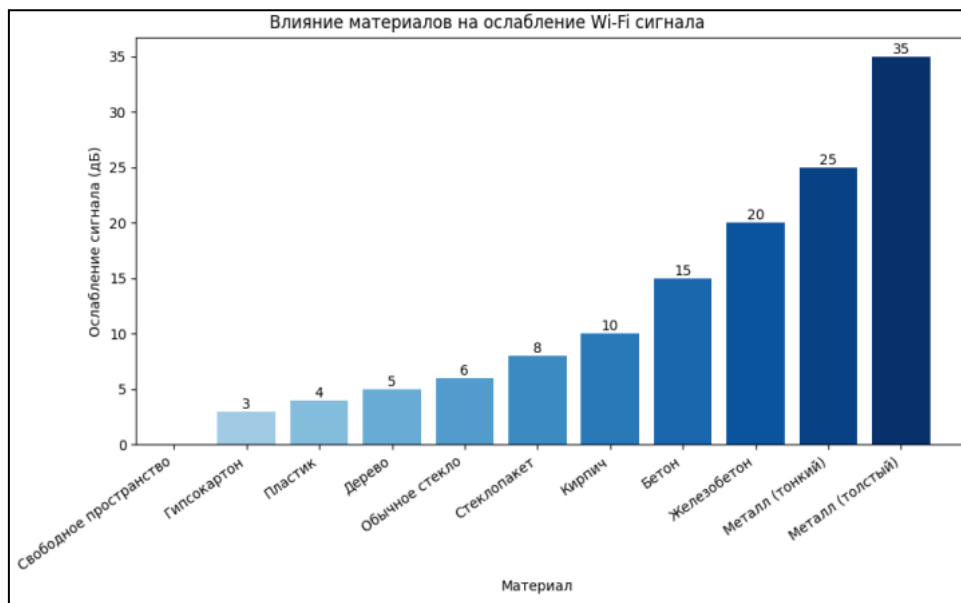


Рисунок 1 – Влияние материалов на ослабление Wi-Fi-сигнала

С увеличением расстояния между точкой доступа и клиентским устройством происходит снижение мощности принимаемого сигнала. Однако в реальных условиях данный процесс осложняется явлениями отражения, дифракции и интерференции [2]. В результате сигнал может как усиливаться, так и ослабляться, в зависимости от конкретной конфигурации помещения. Наиболее сильно данные эффекты заметны в помещениях сложной геометрии, где формируются стоячие волны и зоны многолучевого распространения. Именно поэтому, качество Wi-Fi сигнала определяется не только расстоянием до точки, но и особенностью планировки здания, что необходимо учитывать при проектировании сети.

На рисунках 2–3 показан уровень сигнала точки доступа 2.4 ГГц до и

после перепланировки офисного помещения (демонтажа кирпичной стены).

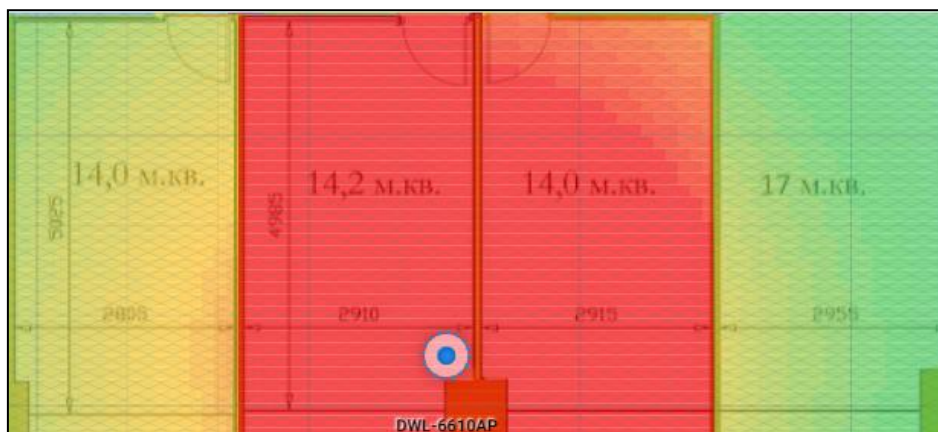


Рисунок 2 – Уровень сигнала до перепланировки

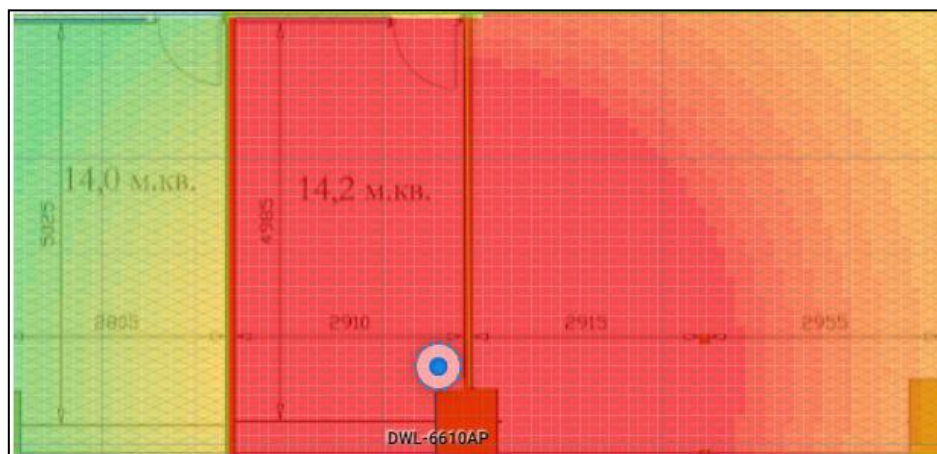


Рисунок 3 – Уровень сигнала после перепланировки

Благодаря демонтажу кирпичной стены между кабинетами уровень сигнала в правом крыле помещения значительно вырос, что обусловлено уменьшением преград на пути сигнала, а также снижением уровня интерференции волн.

Также существенное влияние на качество Wi-Fi-сигнала оказывает уровень радиопомех. Поскольку Wi-Fi использует нелицензируемые частотные диапазоны, он вынужден сосуществовать с другими устройствами, работающими в тех же диапазонах. В офисной среде источниками помех могут выступать соседние беспроводные сети, периферийные устройства, IoT-устройства и различное электронное оборудование (например,

микроволновые печи) [3]. Повышенный уровень помех приводит к увеличению количества ошибок передачи и, как следствие, уменьшению пропускной способности сети.

Для офисного помещения, изображенного на рисунке 3 в ходе эксперимента по наложению помех в диапазоне 2.4 ГГц были получены результаты изменения радиуса покрытия точки доступа представленные на рисунке 4.

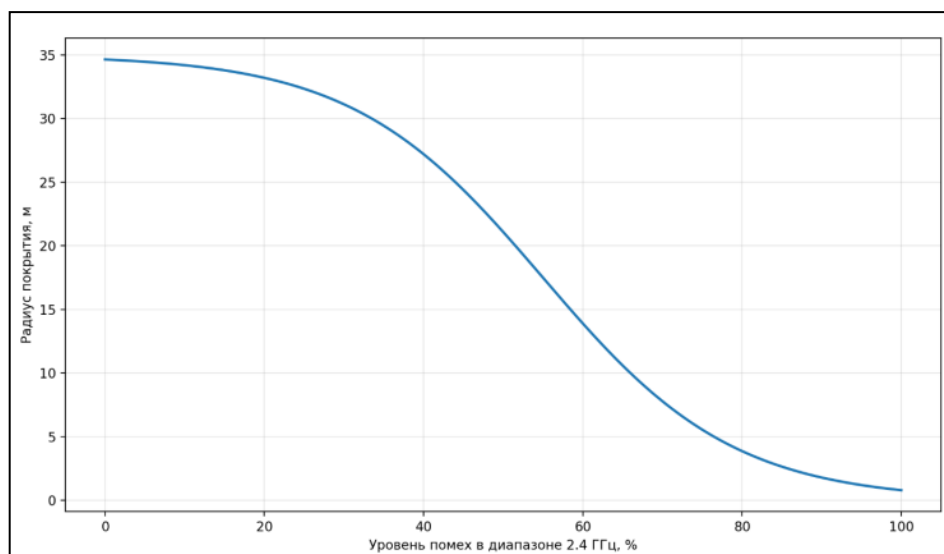


Рисунок 4 – Зависимость радиуса покрытия от уровня помех

Также были получены результаты влияния помех на скорость Wi-Fi в крайнем правом кабинете помещения (рисунок 5)

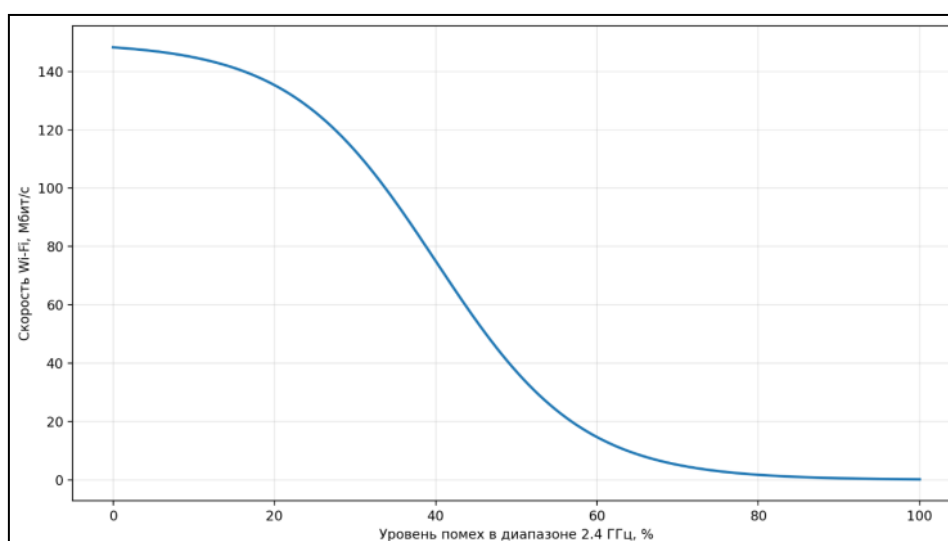


Рисунок 5 – Зависимость скорости соединения от уровня помех

Из полученных результатов видно, что для указанного помещения при уровне помех более 40% скорость сигнала уменьшается в 2 раза, а радиус покрытия в 1,3 раза, что может приводить к нестабильной работе сети. Во избежание возможных проблем с сетью необходимо удостовериться что в ближайших помещениях не располагаются устройства, работающие на той же частоте, а при их наличии рассмотреть возможность использования точек доступа в менее загруженном частотном диапазоне

Помимо физических факторов, значительную роль играют технические параметры сети. Выбор стандарта беспроводной связи определяет максимально достижимую скорость передачи данных, а также эффективность использования радиоканала. Современные стандарты обеспечивают более высокую пропускную способность и устойчивость к помехам, однако их преимущества проявляются только при корректной настройке сети и наличии соответствующего оборудования.

В таблице 2 представлены сравнение различных модификаций стандарта Wi-Fi 802.11 [4].

Таблица 2.

Сравнение модификаций стандарта 802.11

Параметр\ Стандарт	802.11n	802.11ac	802.11ax
Диапазон частот, ГГц	2.4, 5	5	2.4, 5, 6
Максимальная скорость, Гбит/с	до 0.6	до 6.9	до 9.6
Ширина канала, МГц	20 – 40	20 – 160	20 – 160
Стандартная задержка, мс	10 – 30	5 – 20	1 – 10
Радиус покрытия, м	30 – 70	20 – 50	15 – 40

Таким образом, современные стандарты Wi-Fi обеспечивают значительно более высокую пропускную способность, меньшие задержки и более эффективное использование радиоканала по сравнению с стандартом

802.11n, что делает их предпочтительными для офисных сред с интенсивным сетевым трафиком. Однако повышение скорости и производительности сопровождается уменьшением радиуса покрытия, что требует более плотного размещения точек доступа и более тщательного проектирования сети. Кроме того, преимущества новых стандартов реализуются только при наличии совместимого оборудования и корректной настройки параметров сети

Другим фактором является плотность пользователей. В современных офисах количество одновременно подключенных устройств, достаточно высоко. Поскольку все устройства используют общий радиоканал, увеличение их числа приводит к росту конкуренции за доступ к среде передачи, что вызывает увеличение задержек, снижение скорости передачи данных и ухудшение качества соединения.

На рисунке 6 представлен график зависимости задержки от количества подключенных устройств к точке доступа для офисного помещения из рисунка 3.

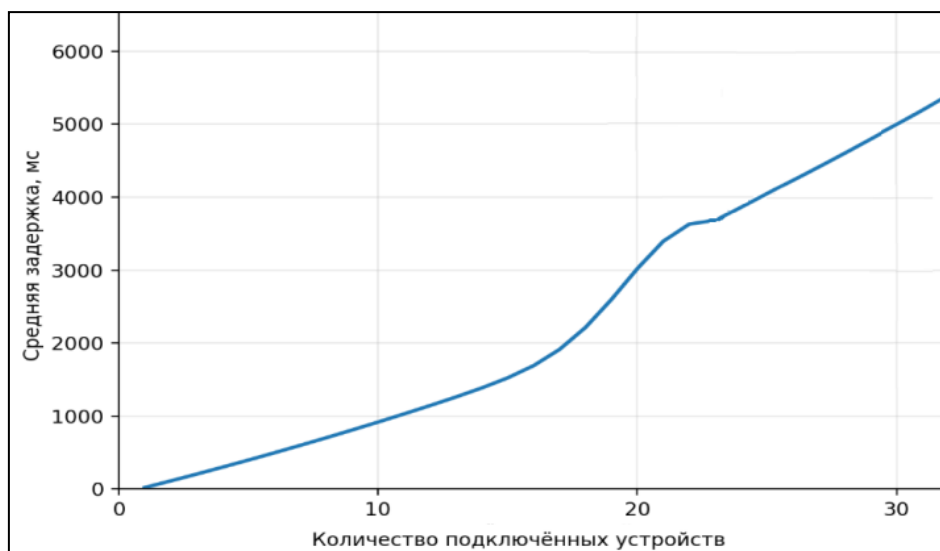


Рисунок 6 – Зависимость задержки от числа устройств

Из полученных результатов видно, что при подключении более 10 устройств к одной точке доступа 2.4 ГГц задержка становится больше 1 секунды, что негативно влияет на пользовательский опыт и сервисы чувствительные к задержкам.

Методы повышения качества покрытия Wi-Fi сети в офисных помещениях

Повышение качества Wi-Fi покрытия в офисных помещениях представляет собой комплексную задачу, требующую учета как физической особенности среды, так и параметров настройки сети. Залогом эффективного проектирования сети является радиопланирование, позволяющее провести как предиктивный анализ, так и натурные измерения уровня сигнала и шума, что позволяет определить оптимальные зоны размещения точек доступа с учетом планировки помещений, плотности пользователей и требований к пропускной способности.

Одним из ключевых факторов повышения качества покрытия является правильное размещение точек доступа с учетом характеристик распространения сигнала. В современных сетях широко применяются технологии формирования луча, позволяющие направлять сигнал в сторону клиента и тем самым повышать уровень приема и устойчивость соединения. Кроме того, использование многопользовательских технологий, позволяет эффективно обслуживать большое количество устройств одновременно, снижая задержки и повышая общую производительность сети.

Одной из таких технологий является MU-MIMO (Multi-user Multiple Input Multiple Output – многопользовательский множественный вход, множественный выход), позволяющей точке доступа одновременно обслуживать несколько клиентских устройств, распределяя ресурсы не только во временной и частотной областях, но и в пространстве [5]. В отличие от SU-MIMO (Single User MIMO), при котором все пространственные потоки направляются на одного клиента, технология MU-MIMO обеспечивает одновременную передачу данных нескольким устройствам за счёт разделения пространственных потоков между ними, что требует более сложных алгоритмов обработки сигнала и координации передачи, однако позволяет

существенно повысить суммарную пропускную способность беспроводной сети.

На рисунке 7 изображена работа технологии MU-MIMO, где ПК1 – ПК4 являются обозначениями пространственных потоков.

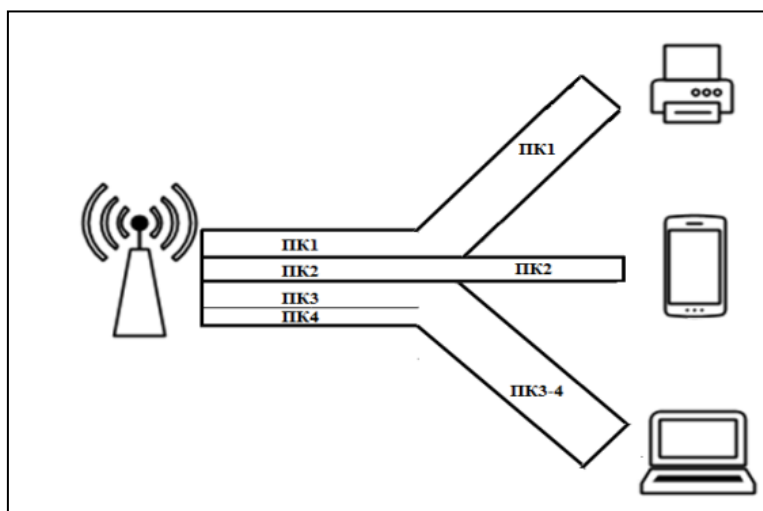


Рисунок 7 – Работа технологии MU-MIMO

Не менее важным аспектом повышения качества покрытия является управление мощностью передатчиков (Transmit Power Control, TPC). Избыточная мощность может приводить к перекрытию зон обслуживания и увеличению взаимных помех между точками доступа, тогда как недостаточная мощность вызывает появление «мертвых зон». Современные контроллеры беспроводных сетей автоматически регулируют мощность точек доступа на основе анализа уровня сигнала и плотности клиентов, обеспечивая баланс между покрытием и качеством связи.

Кроме того, в современных офисных сетях следует использовать механизмы приоритизации трафика, позволяющие выделять ресурсы для критически важных приложений и бизнес-процессов. Например, в начале рабочего дня большинство сотрудников участвуют в видеоконференциях, в ходе которых происходит постановка задач и обсуждение текущего статуса работы. Благодаря приоритизации трафика существует возможность выделить достаточное количество ресурсов на видеоконференции в часы пик,

определить которые возможно с помощью средств мониторинга сети. Также средства мониторинга позволяют своевременно выявлять перегрузки, источники помех и узкие места в инфраструктуре, при этом оповещая системных администраторов о потенциальных проблемах в сети.

Заключение

Таким образом, качество Wi-Fi покрытия в офисных помещениях определяется совокупностью физических, технических и эксплуатационных факторов, оказывающих взаимное влияние на функционирование беспроводной сети. Проведённый анализ показал, что наибольшее значение имеют особенности планировки помещений, свойства строительных материалов, уровень радиопомех, а также плотность подключённых устройств.

Результаты рассмотрения экспериментальных данных подтверждают, что без точной настройки сети и учета особенностей среды – современное оборудование не гарантирует высокого качества связи. В связи с этим особенно важно использовать методы улучшения качества покрытия сети, включающие радиопланирование, рациональное размещение точек доступа, управление мощностью передатчиков, выбор оптимальных частотных каналов, а также применение технологий мониторинга сети.

Использованные источники:

1. Cisco. Официальный сайт компании [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cisco.com/> (дата обращения 05.03.2026)
2. Чернокнижный Г.М. Сети и системы передачи информации: учебное пособие. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2019. – 104 с.
3. Чопоров О.Н., Преображенский А.П., Хромых А.А. Анализ затухания радиоволн беспроводной связи внутри зданий на основе сравнения

теоретических и экспериментальных данных // Информация и безопасность. 2013. Т. 16, №4. С. 584–587.

4. Какабьян К.С. Эволюция технологий беспроводных сетей Wi-Fi // Аллея науки. 2023 Т. 1, №6(81). С. 1560-1567.

5. Эминов Ф.И. Офисные и промышленные информационные сети. – Казань: Мастер Лайн, 2016. – 346 с.

УДК 004.891.3

Кошелева А. Д.
студент магистратуры
Саратовского государственного технического
университета им. Гагарина Ю.А.

**РАЗРАБОТКА ГРАФО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ
ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ ВРАЧЕБНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ
ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ
СИСТЕМЫ**

Аннотация: В данной статье рассматривается проектирование и разработка специализированного программного обеспечения для врачей кардиологического профиля, ключевой особенностью которого выступает интеграция графовой модели диагностики. Актуальность работы обусловлена высокой нагрузкой на медицинский персонал и необходимостью снижения вероятности диагностических ошибок при сердечно-сосудистых заболеваниях. Предлагаемая система представляет собой монолитное веб-приложение, построенное на стеке Java, Spring Framework, Thymeleaf и PostgreSQL. В статье детально описан полный цикл работы системы: от публичной заявки пациента до мониторинга эффективности лечения. Особое внимание уделено логике взаимодействия врача с графовой моделью, которая последовательно ведет специалиста по диагностическим веткам на основе выявленных симптомов. Представлена концептуальная схема базы данных, охватывающая семь основных сущностей, и обоснован выбор технологического стека для реализации медицинской информационной системы.

Ключевые слова: кардиология, графовая модель, диагностика, система поддержки принятия врачебных решений (СППР), Java, Spring Framework,

PostgreSQL, автоматизация здравоохранения.

Kosheleva A. D.

master's student

Yu. A. Gagarin Saratov State Technical University

DEVELOPMENT OF A GRAPH-ORIENTED MEDICAL DECISION SUPPORT SYSTEM FOR THE DIAGNOSIS OF CARDIOVASCULAR DISEASES

***Annotation:** This article discusses the design and development of specialized software for cardiologists, the key feature of which is the integration of a graph-based diagnostic model. The relevance of the work is driven by the high workload of medical personnel and the need to reduce the likelihood of diagnostic errors in cardiovascular diseases. The proposed system is a monolithic web application built on the Java stack, Spring Framework, Thymeleaf, and PostgreSQL. The article describes in detail the complete system workflow: from a patient's public appointment request to treatment effectiveness monitoring. Special attention is paid to the logic of physician interaction with the graph model, which consistently guides the specialist through diagnostic branches based on identified symptoms. A conceptual database schema covering seven main entities is presented, and the choice of the technological stack for implementing a medical information system is justified.*

***Keywords:** cardiology, graph model, diagnostics, Clinical Decision Support System (CDSS), Java, Spring Framework, PostgreSQL, healthcare automation.*

Введение

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) на протяжении многих лет удерживают лидирующую позицию в структуре смертности населения как в

Российской Федерации, так и в большинстве развитых стран мира. По данным Всемирной организации здравоохранения, ежегодно от ССЗ умирает около 18 миллионов человек, что составляет более 30% от всех случаев смерти [1]. Сложность диагностики заболеваний сердечно-сосудистой системы заключается в вариабельности клинической картины, наличии атипичных форм течения и необходимости учета множества факторов риска одновременно.

В современной медицине все большее распространение получают Системы поддержки принятия врачебных решений (СППР), которые призваны помочь врачу в обработке большого объема информации и выборе оптимальной диагностической стратегии. Однако существующие коммерческие решения часто являются дорогостоящими и сложными для интеграции в повседневную работу врача, а также не всегда учитывают специфику конкретного лечебного учреждения.

Целью данной работы является создание доступного инструмента, который не только автоматизирует документооборот, но и выступает в роли «электронного ассистента» врача-кардиолога. В основе разрабатываемого приложения лежит графовая модель знаний, которая ведет специалиста по логическим веткам вопросов и симптомов, приводя к обоснованному и документально зафиксированному результату.

Концепция и бизнес-логика приложения

Разрабатываемое приложение ориентировано на использование в кардиологических отделениях медицинских учреждений различного типа. Система является монолитной и предназначена преимущественно для внутреннего использования врачами, с возможностью первичной записи пациентов через публичную веб-форму.

Ролевая модель и функциональные возможности

В системе выделяются три категории пользователей, соответствующих

основным направлениям кардиологической помощи:

- **Кардиолог** – специалист по диагностике и лечению заболеваний сердечно-сосудистой системы;
- **Кардиохирург** – специалист по хирургическому лечению патологий сердца;
- **Аритмолог** – специалист по нарушениям сердечного ритма и проводимости.

Такое разделение обусловлено спецификой работы с графовой моделью, которая на выходе может рекомендовать перенаправление пациента к другому специалисту в зависимости от выявленных симптомов и степени тяжести состояния.

Детальное описание бизнес-процессов

Полный цикл обработки обращения пациента можно представить как последовательность взаимосвязанных этапов, каждый из которых фиксируется в соответствующих таблицах базы данных.

Этап 1. Первичный контакт (Pre-consultation). Пациент через публичную часть сайта оставляет заявку на встречу, указывая минимально необходимую информацию: фамилию, имя, отчество и контактный телефон. Данные сохраняются в таблице Meet_request, после чего администратор или врач связывается с пациентом для согласования даты и времени приема.

Этап 2. Идентификация и первичный осмотр. Врач, авторизовавшись в системе, проверяет наличие пациента в базе данных Patients. Поиск осуществляется по фамилии, СНИЛС или ИНН. Если пациент обращается впервые, врач заполняет полную карточку пациента, включающую персональные данные, контактную информацию и данные экстренного контакта. Для повторного пациента достаточно открыть существующую карточку. Далее врач создает запись о новом визите (Visits), где фиксируются объективные данные текущего состояния: жалобы пациента, выявленные

симптомы, антропометрические показатели (рост, вес), артериальное давление (систолическое и диастолическое), частота сердечных сокращений.

Этап 3. Диагностика на основе графовой модели. Наиболее важный этап работы системы. После заполнения данных визита врач переходит к интерактивному диагностическому тесту. Система последовательно предъявляет вопросы, каждый из которых соответствует узлу графа. В зависимости от ответа врача (положительного или отрицательного) осуществляется переход по соответствующему ребру к следующему узлу. Параллельно с продвижением по графу система накапливает информацию о вероятностях тех или иных патологий. По достижении терминального узла (конечной вершины) граф формирует структурированное заключение.

Этап 4. Фиксация результатов и принятие решения. Результат диагностики автоматически переносится в форму создания записи консультации (Consultation). Врачу предлагаются заполненные поля: степень тяжести, рекомендации, необходимость перенаправления к другому специалисту. Врач может подтвердить предложенный системой диагноз, отредактировать его или дополнить. Далее, в зависимости от результатов:

- при необходимости консультации другого специалиста создается запись в таблице Appointments;
- при назначении лечения текущим врачом фиксируются соответствующие рекомендации.

Этап 5. Мониторинг эффективности лечения. При повторном визите пациента врач создает новый визит и заполняет таблицу Treatment_progress, где отражается динамика состояния: субъективные ощущения пациента, объективные изменения показателей, решения о коррекции или отмене терапии. Это позволяет формировать полную картину течения заболевания и эффективности назначенного лечения.

Техническая реализация системы

Выбор технологического стека

При выборе технологий для реализации системы учитывались требования надежности, безопасности, простоты развертывания и сопровождения. Итоговый стек технологий включает:

- **Backend:** Java 17, Spring Boot 3. Выбор Java обусловлен стабильностью платформы, строгой типизацией (что критично для медицинского ПО) и богатой экосистемой библиотек. Spring Boot обеспечивает удобную конфигурацию, встроенную поддержку безопасности (Spring Security) и работу с базами данных (Spring Data JPA).

- **Frontend:** Thymeleaf, HTML, CSS, JavaScript. Thymeleaf выбран как серверный шаблонизатор, тесно интегрированный со Spring MVC, что позволяет создавать динамические страницы без необходимости разработки отдельного SPA-приложения. Bootstrap используется для быстрого создания адаптивного интерфейса.

- **База данных:** PostgreSQL. Реляционная СУБД с открытым исходным кодом, обеспечивающая высокую надежность и производительность.

Реализация графовой модели

Реализация графовой модели диагностики может быть выполнена двумя способами.

Встроенная реализация предполагает хранение структуры графа в виде отдельных таблиц базы данных (например, Graph_nodes и Graph_edges) или в JSON-файлах. Логика обхода графа реализуется в сервисном слое Spring с использованием стандартных структур данных Java (библиотека JGraphT или собственная реализация). Такой подход проще в реализации и не требует дополнительных инфраструктурных компонентов.

Внешняя реализация с использованием специализированной

графовой базы данных (например, Neo4j) является более сложным, но и более гибким решением. В этом случае PostgreSQL используется для хранения транзакционных данных (пациенты, визиты, назначения), а Neo4j — для хранения и обработки диагностического графа. Взаимодействие между двумя базами данных осуществляется на уровне сервисов приложения.

Выбор конкретного подхода зависит от требований к производительности и сложности диагностических алгоритмов, однако для целей данной работы достаточно встроенной реализации.

Заключение

В ходе выполнения работы была разработана архитектура специализированной медицинской информационной системы, ориентированной на врачей кардиологического профиля. Ключевой особенностью предложенного решения является глубокая интеграция графовой модели диагностики в стандартный рабочий процесс приема пациента, что позволяет не только автоматизировать документооборот, но и оказывать врачу интеллектуальную поддержку при принятии диагностических решений.

Разработанная структура базы данных охватывает все описанные бизнес-процессы: от момента поступления первичной заявки до долгосрочного наблюдения за эффективностью лечения. Выбранный технологический стек (Java, Spring, PostgreSQL, Thymeleaf) обеспечивает надежность, безопасность и простоту развертывания системы.

Внедрение подобной системы в медицинских учреждениях позволит:

- стандартизировать процесс сбора анамнеза и первичной диагностики;
- снизить вероятность диагностических ошибок, связанных с человеческим фактором;
- обеспечить прозрачность и полноту истории болезни пациента;

- автоматизировать маршрутизацию пациентов между узкими специалистами;
- повысить общее качество медицинской помощи пациентам с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Перспективы дальнейшего развития системы включают разработку модуля статистического анализа эффективности лечения, интеграцию с лабораторными информационными системами и создание мобильного приложения для удаленного мониторинга состояния пациентов.

Использованные источники:

1. Всемирная организация здравоохранения. Сердечно-сосудистые заболевания. Информационный бюллетень, 2023.
2. Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г. Сердечно-сосудистая хирургия – 2021. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения. – М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева, 2022.
3. Крейг Уоллс. Spring в действии. – 6-е изд. – М.: ДМК Пресс, 2022.
4. Джошуа Блох. Java. Эффективное программирование. – 3-е изд. – М.: Вильямс, 2019.
5. Рекомендации ESC/EACTS по реваскуляризации миокарда 2018 // Российский кардиологический журнал. – 2019. – № 24(3). – С. 151-226.

УДК 004

Магарычева С. С.

студент

Фукс М. С.

преподаватель ЦК Общеобразовательных

дисциплины УГС 10:00:00

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и

технологий имени академика М.Ф. Решетнева»

Аэрокосмический колледж

Россия, Красноярск

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В МОДЕЛИРОВАНИИ СИСТЕМ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Аннотация: статья рассказывает о том, как сейчас используют искусственный интеллект (ИИ) для моделирования сложных систем. Описаны главные методы (нейронные сети, трансформеры, графовые сети, модели с учётом физики), способы сочетать ИИ с традиционными методами, а также вопросы понятности моделей, их надёжности, приватности данных и влияния на окружающую среду. Приведены направления для дальнейших исследований и советы по применению ИИ в науке и промышленности.

Ключевые слова: искусственный интеллект (ИИ), моделирование, цифровые двойники, нейронные сети, надёжность прогнозов, объяснимость моделей MLOps.

Magarycheva S. S.

student

Fuchs M. S.

teacher of the Department of General Education

and Specialized Subjects 10:00:00

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology

Aerospace College

Russia, Krasnoyarsk

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SYSTEM MODELING: CURRENT STATE AND PROSPECTS

***Abstract:** the article describes how artificial intelligence (AI) is currently used to model complex systems. The main methods (neural networks, transformers, graph networks, and physics-based models) are described, as well as ways to combine AI with traditional methods, and the issues of model interpretability, reliability, data privacy, and environmental impact. The article provides directions for further research and tips on applying AI in science and industry.*

***Keywords:** artificial intelligence (AI), modeling, digital twins, neural networks, reliability of predictions, and explainability of ML models.*

Введение

Моделирование нужно, чтобы предсказывать и управлять сложными системами – климатом, энергосистемами, городами, биосистемами. Классические физические модели хорошо работают, но иногда слишком сложны или медлительны для нелинейных и многомасштабных задач. ИИ помогает строить более простые и быстрые модели, ускорять симуляции и находить закономерности в больших и разнородных данных.

Для начала рассмотрим ключевые методы и архитектуры ИИ которые применяются в общественной и корпоративной среде для выполнения различных задач:

- глубокие нейронные сети (*DNN*) заменяют сложные зависимости, создают заменители медленных симуляций и обрабатывают сигнал или картинки;
- трансформеры и крупные предобученные модели хорошо работают с последовательностями и разными типами данных; их дообучают для прикладных задач;
- графовые нейросети (*GNN*) подходят для систем в виде сетей – электросети, транспорт, молекулы;
- физически-информированные нейросети (*PINN*) учитывают физические законы в модели, что делает её более правдоподобной и требует меньше данных;
- генеративные модели (*VAE, GAN, diffusion*) создают сценарии и синтетические данные, помогают тестировать варианты;
- эволюционные алгоритмы и оптимизация помогают настраивать параметры и архитектуры моделей (*AutoML, NAS*).

Рассмотрим как гибридные подходы и цифровые двойники комбинируют с физикой.

Часто используют комбинированные решения физические модели соединяют с ИИ-суррогатами. Так получают и проверяемость физики, и гибкость ИИ. Цифровой двойник – это виртуальная копия реального объекта с данными от датчиков и ИИ для прогноза состояния и оптимизации обслуживания в реальном времени. Такие решения широко применяются в производстве, энергетике и транспорте.

Очень важно измерять, насколько прогнозы надежны, чтобы решения в критичных системах были обоснованы и можно ли им доверять.

Для этого используют разные способы: байесовские нейросети (они дают вероятности, а не одно число), ансамбли моделей (несколько моделей вместе – надёжнее), калибровку прогнозов (чтобы вероятности были честными), интервалы прогнозов (диапазон возможных значений) и обучение с учётом риска (модель учитывает потери в разных ситуациях). Если сочетать статистические методы с машинным обучением, мы получаем более объективную оценку доверия к предсказаниям – это критично для важных решений.

Понимание, как модель пришла к своему выводу, остаётся приоритетом.

Сейчас применяют простые и понятные приёмы:

- локальные объяснения (*SHAP*, *LIME*) – показывают, какие признаки важны для конкретного прогноза;
- градиентные методы (*Integrated Gradients*) – оценивают вклад входов в итоговое решение;
- объяснения через понятия и контрфакты (что нужно изменить, чтобы результат стал другим);
- архитектуры с «контейнерами смыслов» (*concept bottlenecks*) и ограничения структуры, чтобы внутренние представления были более осмысленными.

Дальнейшая работа по причинному анализу и формальной верификации поможет делать модели ещё надёжнее и пригодными для регулирования.

Ответственный подход к ИИ охватывает этические вопросы, защиту приватности и регулирование.

С ростом применения ИИ появляются риски, такие как дискриминация, непрозрачные решения, утечки данных и социальные последствия автоматизации. Чтобы снизить риски, применяют:

- алгоритмы, учитывающие справедливость (*fairness-aware*);

- дифференциальную приватность и федеративное обучение для защиты данных;
- обязательные аудиты моделей, описания моделей (*model cards*) и оценки влияния (*impact assessments*).

На уровне политики вводят правила вроде *EU AI Act*, которые требуют оценки рисков, прозрачности и валидации моделей.

Практическое внедрение сталкивается с ограничениями.

Ниже перечислены основные проблемы, с которыми можно столкнуться:

- дрейф данных и переносимость. Модель может плохо работать при изменении условий – нужны способы обнаружения и дообучения;
- робастность и безопасность. Модели уязвимы к атакам и нестандартным входам;
- репродуцируемость и валидация. Пока нет единых стандартов проверки моделей и данных;
- ресурсы и углеродный след. Обучение больших моделей дорого и энергоёмко – растёт внимание к энергоэффективности;
- качество данных. Смещения, пропуски и шум мешают обучению и интерпретации результатов.

Сферы практического внедрения технологий

- в энергетике создают виртуальные копии турбин и сетей, чтобы заранее находить поломки и лучше распределять нагрузку;
- в климате и экологии комбинируют физические и ИИ-модели, а также быстрые замены сложных симуляций для анализа сценариев;
- в медицине и фарме моделируют лекарства и реакции организма в компьютере, делают «цифровых пациентов» и предсказывают результаты лечения для каждого человека;
- в транспорте и городах моделируют потоки машин и людей, оптимизируют логистику и управляют трафиком в реальном времени.

Инфраструктура, *DevOps* и стандарты

Для реальной работы нужны зрелые системы. Автоматизация развёртывания моделей (*MLOps*), тестирование и постоянный мониторинг, хранение и версионирование данных. Важно документировать наборы данных и модели (*dataset sheets, model cards*), иметь общие тесты и наборы задач для проверки надёжности.

Приоритетные направления научно-технологического развития

- добавление причинного мышления в модели, чтобы лучше понимать «почему» происходят события;
- методы обучения с малым числом меток (*self-supervised, few-shot*) для задач с редкими данными;
- сильнее связывать физические модели (*PINN*) и дифференцируемые симуляторы для обучения «от начала до конца»;
- автоматизация выбора и настройки моделей (*AutoML, NAS*) с учётом объяснимости и экономии энергии;
- разработка стандартов для аудита и сертификации моделей в медицине, энергетике и транспорте;
- технологии снижения энергопотребления: упрощение моделей, перенос вычислений на край (*edge*), квантование и дистилляция.

Рекомендации для практиков

- начинайте с гибридных решений. Сочетание физики и данных часто даёт лучшие результаты;
- с самого начала учитывайте неопределённость прогнозов и ставьте мониторинг;
- документируйте данные и модели (*dataset/model cards*) для понятности и аудита;
- используйте федеративное обучение и методы приватности при чувствительных данных. Тестируйте устойчивость к смене условий и атакам.

Заключение

ИИ меняет моделирование: симуляции стали быстрее, модели – гибче, а цифровые двойники помогают в реальном времени. Но важно делать это ответственно: обеспечивать понятность моделей, учитывать неопределённость, защищать данные и проходить валидацию. Только совместная работа специалистов разных областей и внедрение стандартов сделают ИИ-модели надёжными и безопасными.

Использованные источники:

- 1) Абрамов, В. И. Цифровые двойники: характеристики, типология, практики развития / В. И. Абрамов, В. В. Гордеев, А. Д. Столяров // Вопросы инновационной экономики. – 2024. – Т. 14, № 3. – С. 691–716. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-dvoyniki-harakteristiki-tipologiya-praktiki-razvitiya> (дата обращения: 25.03.2026).
- 2) Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы: учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. – М.: Юрайт, 2024. – С. 243. URL: <https://urait.ru/viewer/intellektualnye-sistemy-583859#page/8> (дата обращения: 25.03.2026).
- 3) Борщев, А. В. Имитационные модели как виртуальная среда для обучения и тестирования искусственного интеллекта для бизнес приложений / А. В. Борщев, А. Махдави // ИММОД 2019: материалы Девятой всерос. науч.-практ. конф. – СПб., 2019. – С. 20–29. URL: <D1E1EEF0EDE8EA20F2F0F3E4EEE220C8CCCCCEC42D323031395FC8D2CEC320E2332E706466> (дата обращения: 27.03.2026).
- 4) ГОСТ Р 59277 2020. Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта. – Введ. 2021–03–01. – М.: Стандартинформ, 2020. – С. 16. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data/754/75406.pdf> (дата обращения: 26.03.2026).

- 5) ГОСТ Р 59797 2021. Информационные технологии. Сложные системы. Интероперабельность. Основные положения. – Введ. 2022–04–30. – М.: Стандартинформ, 2021. – С. 16. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data/778/77875.pdf> (дата обращения: 26.03.2026).
- 6) Дружинина, О. В. Применение методов искусственного интеллекта и когнитивных технологий в задачах моделирования динамических систем / О. В. Дружинина, О. Н. Масина, Е. В. Игонина // Современные информационные технологии и ИТ образование. – 2022. – Т. 18, № 1. – С. 83–97. URL: https://elsu.ru/uploads/files/2020-10/1602700872_igonina-novoe-monografiya-2020.pdf (дата обращения: 27.03.2026).
- 7) Лапина, А. А. Гибридные модели: сочетание агент ориентированного моделирования и машинного обучения / А. А. Лапина // Менеджмент и бизнес-администрирование. – 2025. – № 4. – С. 126–138. URL: <https://journal-ekss.ru/wp-content/uploads/2025/12/96-107.pdf> (дата обращения: 25.03.2026).
- 8) Рашка, С. Python и машинное обучение. Машинное и глубокое обучение с использованием Python, scikit learn и TensorFlow / С. Рашка, В. Мирджалили; пер. с англ. – 3 е изд. – М.: Диалектика, 2020. – 848 с. URL: <https://books.google.ru/books?id=Twgk-AAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=false> (дата обращения: 25.03.2026).
- 9) Столяров, А. Д. Генеративный искусственный интеллект для инноваций бизнес-моделей: возможности и ограничения / А. Д. Столяров // BENEFICIUM. – 2024. – № 3(52). – С. 43–51. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/generativnyy-iskusstvennyy-intellekt-dlya-innovatsiy-biznes-modeley-vozmozhnosti-i-ogranicheniya/viewer> (дата обращения: 26.03.2026).
- 10) Трофимов, В. В. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений. Цифровая трансформация, искусственный интеллект: учебник для

вузов / В. В. Трофимов, Е. В. Трофимова. – М.: Юрайт, 2026. – 199 с. URL:
<https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyu-intellekt-v-tsifrovoy-ekonomike/viewer> (дата обращения: 25.03.2026).

УДК 340.11+342.5+004

Маковская П. Н.

стажер адвоката

Ростовская областная Коллегия адвокатов «Бизнес и право»

г. Ростов-на-Дону, Россия

**ЮРИДИЧЕСКИЙ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК
ГЕТЕРОНОМНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ
УСИЛЕНИЯ КОГНИТИВНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЧЕЛОВЕКА.
СОЦИАЛЬНЫЕ И ФИЛОСОФСКИЕ АСПЕКТЫ**

Аннотация: статья посвящена рассмотрению социальных и философских аспектов использования юридического искусственного интеллекта как гетерономного элемента цифровой платформы усиления когнитивных возможностей человека.

Ключевые слова: искусственный интеллект, юридический искусственный интеллект, цифровая платформа, социальный аспект, гетерономия

Makovskaya P. N.

advocate's intern

Rostov regional Collegium of advocates «Business and Law»

Rostov-on-Don, Russia

**LEGAL ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A HETERONOMOUS
ELEMENT OF DIGITAL PLATFORM FOR ENHANCING HUMAN
COGNITIVE CAPABILITIES. SOCIAL AND PHILOSOPHICAL ASPECTS**

***Abstract:** the article explores the social and philosophical implications of using legal artificial intelligence as a heteronomous element of a digital platform that enhances human cognitive capabilities.*

***Keywords:** artificial intelligence, legal artificial intelligence, digital platform, social aspect, heteronomy*

В соответствии с положениями ГОСТ Р 71476 - 2024 «Искусственный интеллект. Концепции и терминология искусственного интеллекта», юридический искусственный интеллект (ЮИИ) должен позиционироваться не как самостоятельный, автономный актер в социуме, а как гетерономный элемент цифровой платформы усиления когнитивных возможностей человека (intelligence augmentation). Определение ЮИИ приведено в статье [1].

Помимо юрико-технических аргументов в пользу именно такого восприятия ЮИИ, существуют также социальные и философские аспекты, о которых обычно не вспоминают в пылу полемики о наличии или отсутствии сознания у искусственного интеллекта. Даже если бы ЮИИ обладал сознанием, его внутренний мир был бы многократно, несопоставимо беднее человеческого [2].

Это определяется тем, что канал связи ЮИИ с внешним миром является строго детерминированным: это тот человеко-машинный интерфейс, по которому ЮИИ получает задания, и по которому он выдает на них ответы. С обыденной человеческой точки зрения, ЮИИ функционирует в комфортных условиях, практически идеальных, тепличных. Ему незнаком риск остаться без работы, без еды и вообще незнакомо чувство голода. Он не знает, что такое болезни, ему неведомы чувства потери близких и любых потерь более мелкого масштаба (утрача паспорта, украденные деньги, заблокированная карточка). Вообще, в существовании ЮИИ нет случайностей (как неприятных, так и позитивных): ни таких, какие кардинально меняют существование человека,

ни более мелких (поломка машины, неожиданный выигрыш), которые тоже являются частью жизни индивида.

Взаимодействие человека с внешним миром происходит через континуум каналов, большинство из которых являются непрерывными (звук, изображение, температура, давление, осадки, ветер). Взаимодействие же ЮИИ с внешним миром происходит через небольшое счетное число каналов, все из которых являются дискретными (оцифрованные запросы и сопровождающая их попутная информация, также в цифровой форме).

Фактически используемые сейчас системы искусственного интеллекта являются практически вечными, не подверженными старению и умиранию. Реальные отказы электронных компонентов или программные сбои могут быть парированы соответствующими средствами практически без последствий, в отличие от человека, для которого любое медицинское вмешательство, а тем более серьезная операция (например, трансплантология) являются серьезной психоэмоциональной травмой.

Гипотетическое овладение человеком бессмертия в его земной ипостаси немедленно отменило бы для него действие и значение всех библейских заповедей и морально-этических императивов Канта. Мораль стала бы другой. Действующая мораль определяется многими земными обстоятельствами, большинство из которых недоступно ИИ: и тем, что человек за свою жизнь должен посадить дерево и вырастить детей; и тем, что он должен заботиться о сохранении природы и «братьях наших меньших»; и даже тем, что он смертен, причем «иногда внезапно смертен», как сказал М.А. Булгаков устами Воланда в своем романе «Мастер и Маргарита».

Юридический ИИ живет в метавселенной, которая соответствует устройству мира по Лапласу, основанному на идее, что, если знать все силы, действующие в природе, и точное положение всех объектов во Вселенной в данный момент времени, можно точно предсказать будущее и восстановить

прошлом.

Устройство же реального мира, в котором живет человек, кардинально отличается от наивного лапласовского детерминизма: в нем есть принципиально стохастические процессы, бифуркации, а также точки сингулярностей, в которых Природа меняет свои законы. В нашем мире неустранимая случайность является важным естественным компонентом Мироздания, а вовсе не следствием нашего незнания о некоторых скрытых действующих факторах. Существуют ограничения, принципиально ограничивающие наши возможности по вычислению прошлого и будущего, например то же соотношение неопределенностей Гейзенберга, в соответствии с которым, чем точнее мы измеряем скорость, например, электрона, тем менее точно мы можем знать его координаты.

Применительно к сфере права можно сказать, что истинное усмотрение (которое является важным компонентом правосудия) необходимо и реализуемо только в нашей реальной Вселенной, где действуют неустранимые случайности и ограничения в духе гейзенберговского соотношения неопределенностей по возможностям человеческого предвидения. В метавселенной ЮИИ реализация усмотрения невозможна, для нее там попросту нет исходных данных.

Предположим, что при использовании малопродуктивных сделок с логикой и здравым смыслом мы все же допустим, что ИИ действительно обладает некоторыми свойствами, которые возможно «засчитать» как некое суррогатное сознание. Но если программисты ничего не напутали, оценки ИИ являются несмещенными и непредвзятыми и т.д., то кем в этом случае должен себя «осознать» ИИ? В лучшем случае – тем, чем он и является на самом деле: компьютерной программой, которая не ходит на работу, не толкается в метро, не выслушивает несправедливые упреки от начальника, не переживает из-за болезни ребенка (и т.д., список обыденностей человеческой жизни можно

продолжить на многих страницах), а только и занимается тем, что в приятных условиях в ненапряженном режиме время от времени решает задачи по своей специализации.

Какие особые последствия должно было бы вызвать у нас такое понимание наличия у ИИ эрзац-сознания? Наверное, никаких. В самом деле, мы знаем о наличии сознания (естественно, ниже человеческого уровня), например, у овец и волка. Но на этом основании мы же не пытаемся, скажем, обеспечить их доступ к высшему образованию, а волка еще к тому же обратить в вегетарианскую веру?

Несмотря на то, сознает это ИИ или нет, но он является тем, кем был создан человеком: компьютерным помощником для решения прикладных вычислительных задач в эпоху цифровой трансформации.

Некоторые исследователи считают, что ИИ обладает субъектноподобными качествами [3], такими как способность к самообучению и способность использовать свои же собственные выходные данные, что напоминает рефлексивный процесс человека. Если воспринимать эти факторы как аргумент в пользу наличия у ЮИИ сознания (даже в его минимальной версии), то тогда наша реакция должна быть следующей: что же, пусть тогда безусловно одаренный и начитанный ЮИИ «вливается» в социальную жизнь: участвует в собраниях коллектива, сдает деньги на подарки, но самое главное – своими каждодневными поступками подтверждает право быть электронным носителем моральных истин.

Без личных примеров, продемонстрированных ИИ в сложных жизненных ситуациях (включая показательные случаи самоотверженности и проявленного риска для жизни и «здоровья»), его морализаторские заключения не имеют веса и существенного значения. В конце концов, для оценки этичности некоторых ситуаций человечество должно в первую очередь применять не выводы сложных компьютерных программ, в которых якобы

возникло сознание; изначально оно должно использовать известные уже многие тысячи лет тексты, включая Нагорную проповедь и иные сакральные тексты.

Искусственный интеллект после обучения «знает» огромное множество текстов нормативных актов и может находить их корреляции с гигантским объемом разнородной информации из Интернета и иных источников, но он не может присоединиться к целям человека-партнера, не может сформировать в «сознании» понятие «мы» и не может проявлять чувства стыда или гордости. В человеческом обществе пагубные последствия дефекта социальности в виде неспособности присоединения личного опыта к общему наблюдаются также при аутизме, шизофрении и иных патологических явлениях в психике.

Таким образом, учет философских и социальных аспектов онтологии ЮИИ показывает, что его эффективное использования обеспечивается только при функционировании в качестве гетерономного элемента цифровой платформы усиления когнитивных возможностей человека [4], [5].

Использованные источники:

1. Овчинников А.И., Маковская П.Н., Фатхи В.И. Юридический искусственный интеллект: понятие, оценка рисков и регулирование // Вестник юридического факультета Южного федерального университета. 2025. № 4. С. 52-62.
2. Маковская П.Н. Проблемы использования искусственного интеллекта в правоприменении: правосубъектность, автономность, релевантность // Legal Bulletin. 2025. № 4. С. 108 - 120.
3. Лешкевич Т.Г. Субъектоподобные качества ИИ: «стыковка» humans и non-humans // Вопросы философии. 2025. № 4. С. 39 - 47.
4. Маковская П.Н. Онтолого-ориентированный нейросимволический искусственный интеллект как лакмусовая бумага общефилософских проблем

в правоприменении систем ИИ // International Law Journal. 2025. № 8. С. 302 - 311.

5. Маковская П.Н. Аспекты влияния искусственного интеллекта на правовое сознание // International Law Journal. 2025. № 8. С. 149 - 157.

УДК 658.71

Павлова В. С.

магистрант

Санкт-Петербургский государственный экономический

университет (СПбГЭУ)

Россия, Санкт-Петербург

**ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ УПРАВЛЕНИЯ ЗАКУПКАМИ
В РОССИИ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ С ОПЫТОМ АЗИАТСКИХ
СТРАН**

Аннотация: в последние годы цифровизация государственных закупок достигла значительного прогресса, что свидетельствует о быстром развитии этой сферы. Этот процесс обусловлен растущим спросом на повышение прозрачности, эффективности и подотчётности государственных расходов. Данная статья представляет сравнительное исследование опыта России, Сингапура, Китайской Народной Республики и Республики Корея в разработке и развитии электронных систем закупок. На основе статистических данных и практических примеров проанализированы основные показатели эффективности указанных платформ. Особое внимание уделено анализу преимуществ и недостатков российской электронной системы закупок, а также определению стратегических направлений для совершенствования отечественных цифровых решений в этой области.

Ключевые слова: цифровизация закупок, электронные торговые площадки, государственные закупки, ЕИС, цифровые платформы.

Pavlova V. S.

master's student

Saint-Petersburg State University of Economics

(SPbSUE)

Russia, Saint-Petersburg

**IMPLEMENTATION OF DIGITAL PROCUREMENT MANAGEMENT
PLATFORMS IN RUSSIA: A COMPARATIVE ANALYSIS WITH THE
EXPERIENCE OF ASIAN COUNTRIES**

***Abstract:** In recent years, the digitalization of public procurement has made significant progress, indicating the rapid development of this area. This process is driven by the growing demand for increased transparency, efficiency, and accountability in public spending. This article presents a comparative study of the experiences of Russia, Singapore, the People's Republic of China, and the Republic of Korea in the development and implementation of electronic procurement systems. Based on statistical data and practical examples, the article analyzes the key performance indicators of these platforms. Special attention is paid to analyzing the advantages and disadvantages of the Russian electronic procurement system, as well as identifying strategic directions for improving domestic digital solutions in this area.*

***Keywords:** digitalization of procurement, electronic marketplaces, public procurement, Unified Information System, digital platforms.*

Введение

В настоящее время цифровая трансформация выступает не просто как технологическое новшество, а как основополагающая стратегия развития. Государственные закупки больше не ограничиваются оптимизацией бизнес-

процессов; они стали основой для разработки и реализации комплексных стратегий, включая этическое использование новых технологий и управление на всех этапах цикла. Процессы закупок выстроенные по традиционной модели «план-заявка-контракт-реализация-оценка», в условиях цифровизации должны быть интегрированы в непрерывный поток, обеспечивающий прозрачность и эффективность.

Внедрение электронных платформ в процесс государственных закупок существенно повышает прозрачность использования бюджетных средств, снижает транзакционные издержки участников и расширяет доступ субъектов малого и среднего предпринимательства к государственным заказам.

Принятие Федерального закона №44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок, товаров, работ, услуг для обеспечения государственных (муниципальных) нужд» послужило правовой основой для создания Единой информационной системы в сфере закупок (далее — ЕИС) [1]. С момента запуска в начале 2016 года ЕИС демонстрирует успешную функциональность, однако для дальнейшего совершенствования отечественной модели государственных закупок требуется изучение передовых практик стран, признанных мировыми лидерами в области цифровой трансформации данного процесса.

Особое внимание среди азиатских стран уделяется опыту Республики Корея, Сингапура и Китайской Народной Республики, чьи электронные системы закупок характеризуются высокой степенью автоматизации, интеграции и прозрачности.

Цель данного исследования — провести сравнительный анализ опыта Республики Корея, Сингапура, Китайской Народной Республики и России в разработке и развитии электронных систем закупок, а также определить стратегические направления для совершенствования цифровых решений в российской практике.

Теоретической основой исследований выступают научные труды, посвящённые цифровизации государственных закупок, анализу эффективности систем и нормативно-правовым актам, регулирующим закупочную деятельность.

Методология исследования основана на принципах сравнительного анализа, включающего:

1. Сопоставление архитектурных и функциональных особенностей национальных электронных платформ.
2. Оценку институциональной среды и нормативно-правовой базы, регулирующей закупочную деятельность.

Результаты сравнительного анализа

Республика Корея

В октября 2002 года в Республике Корея запустили сквозную интегрированную платформу Korea ON-line E-Procurement System (далее — KONEPS) [19]. Указанная платформа относится к числу наиболее развитых решений в сфере электронных закупок и функционирует как «единое окно», обеспечивая сквозную цифровизацию полного закупочного цикла для государственных организаций — от формирования потребности и размещения заказа до расчётов и оплаты. По состоянию на 2025 год KONEPS работает с 227 внешними системами, включая сервисы для оформления гарантийных документов и подтверждения налоговых платежей [13].

В марте 2025 года был разработан и запущен проект «KONEPS нового поколения», целью которого является модернизация цифрового «единого окна», повышение эффективности использования искусственного интеллекта (далее — ИИ), блокчейн-решений, больших данных и облачной инфраструктуры [18]. Новая архитектура системы предусматривает подключение четырёх дополнительных массивов данных и интеграцию 25 других закупочных платформ, а также объединение закупочных данных с

налоговыми реестрами и другими государственными информационными системами, что упрощает регламенты и операционные процедуры для заказчиков и поставщиков. Функциональные возможности KONEPS нового поколения включают инструменты планирования на основе данных, рекомендации по номенклатуре на базе истории закупок, а также аналитические модули с применением ИИ. Основная цель этих нововведений заключается в повышении предсказуемости и управляемости участия малых и средних предприятий (далее — МСП) в государственных закупках. Это достигается за счёт прогнозирования тендерной нагрузки, мониторинга закупочных процессов и разработки продуктовых рекомендаций на основе анализа данных.

Внедрение цифровой платформы KONEPS в Республике Корея продемонстрировало значительные результаты в сфере государственных закупок. Одним из важнейших достижений стало существенное сокращение транзакционных издержек с 70% до 80% [4]. Данный фактор способствовал увеличению степени участия МСП в государственных закупках. В настоящее время доля МСП в общем объеме заключённых государственных контрактов превышает 50% процентов [4].

Сингапур

Сингапур представляет собой модель цифровизации госзакупок, сфокусированную на максимальной эффективности, прозрачности и безупречном сервисе для бизнеса. Его подход менее революционный, чем корейский, но не менее результативный.

Государственная платформа GeBIZ (Government Electronic Business) была одной из первых в мире полнофункциональных электронных систем госзакупок, начав работу ещё в начале 2000-х гг.

GeBIZ функционирует на основе гибридной модели, что позволяет адаптировать формат проведения закупок к специфике приобретаемых

товаров, работ и услуг. Для сложных и нестандартных проектов применяются электронные тендеры, позволяющие обеспечить отбор поставщиков и оптимизировать затраты. В то же время для стандартизированных товаров и услуг внедрена система мгновенных покупок через электронные каталоги с фиксированными ценами, что значительно сокращает время выполнения закупочных процедур, уменьшая их продолжительность с нескольких недель до нескольких часов [4].

В Сингапуре, как и в Республике Корея, отмечается стабильное увеличение числа МСП, вовлечённых в процесс государственных закупок. Эта тенденция положительно сказывается на развитии предпринимательской деятельности, способствует диверсификации национальной экономики и усиливает конкурентную среду.

В соответствии с заявлением Министерства финансов, стратегической целью на 2026 год является масштабное обновление системы GeBIZ [17]. Ключевым элементом данной инициативы является внедрение технологий ИИ, там где это необходимо для оптимизации процессов и повышения прозрачности [17]. Внедрение ИИ выходит за рамки автоматизации рутинных операций: речь идёт о внедрении предиктивной аналитики, позволяющей прогнозировать риски, оптимизировать ценовые параметры и формировать обоснованные рекомендации для принятия управленческих решений.

Китайская Народная Республика

Китайская Народная Республика является мировым лидером в сфере цифровой экономики, и электронные платформы играют ключевую роль в государственных закупках. Официальный старт процессу оцифровки был дан с введением в действие «Положения о реализации Закона о государственных закупках» в марте 2015 года, и с тех пор правительство Китая поощряет использование информационных технологий для осуществления деятельности по госзакупкам [9]. В отличие от Республики Корея и

Сингапура, где используются единые централизованные платформы (KONEPS и GeBIZ соответственно), цифровизация государственных закупок в Китае основана на «управляемой системой, децентрализованной платформой». Данная модель предполагает сосуществование общегосударственных информационных ресурсов и многочисленных региональных систем, создаваемых местными администрациями в партнёрстве с технологическими компаниями.

Базовым элементом национальной инфраструктуры является Единый официальный сайт для размещения информации о государственных закупках China Government Procurement (далее — CCGP), запущенный 31 декабря 2000 году [15]. Портал обеспечивает публичное раскрытие сведений о поставщиках, заказчиках, деталях сделок, включая ценовые предложения участников. Однако CCGP выполняет в первую очередь функцию агрегатора и не охватывает всего операционного цикла закупок.

Параллельно с общегосударственным порталом активно развиваются локальные пилотные платформы. Наиболее ярким примером служит платформа «Чжэнцайюнь» (Zhengcaiyun), разработанная Департаментом финансов провинции Чжэцзян совместно с Alibaba Group [11]. Настоящая платформа объединяет функции проведения транзакций, мониторинга и обслуживания, охватывая такие системные модули, как «Электронный магазин» и «Закупки проектов».

Дополнительным инструментом поддержки выступает специализированная цифровая платформа Government Procurement Cloud, ориентированная на вовлечение МСП в процедуры государственных закупок.

Следует подчеркнуть, что в настоящее время в стране отсутствует централизованная информационная система закупок, охватывающая все регионы в традиционном понимании. Кроме того, существующие платформы не обеспечивают полноценный обмен данными, что приводит к

формированию информационных «островов» и затрудняет интеграцию информационных ресурсов.

В целях устранения выявленных проблем, в период с 2024 по 2026 год Китай предпринял ряд значимых шагов, направленных на модернизацию механизма государственных закупок. Эти инициативы включают в себя следующие основные направления [16]:

1) Борьба с нарушением: акцент на выявлении и пересечении четырёх видов противоправных действий (дискриминация, необоснованные обвинения, подлог документов, сговор между поставщиками).

2) Усиление контроля и цифровизации: Внедрение регулярных проверок, модернизация электронной платформы для повышения прозрачности и создание механизма управления кредитами.

3) Стимулирование развития: Усиление мер по поддержке научно-технических инноваций, МСП.

Кроме того, стоит подчеркнуть преимущества цифровизации системы государственных закупок [7, 9]:

1) Активные технологические инновации (местные платформы такие как Zhengcaiyun, исследуют передовые технологические решения), а также продвижение экологически чистых («зелёных») технологий и отечественных инноваций.

2) Мощная поддержка МСП. Более 70% контрактов на закупки заключаются с МСП, что значительно превышает показатели других азиатских экономик. Такой результат достигнут благодаря как целенаправленным мерам поддержки, так и цифровым инструментам, снижающим порог входа.

3) Строгий надзор. Государственные ведомства осуществляют строгий контроль за процессами закупок с использованием электронных площадок, которые обеспечивают мониторинг и управление данными в реальном

времени. Эта практика направлена на поддержание прозрачности, объективности и честности всех операций, что является важным элементом для обеспечения эффективности и законности государственных закупок.

На основании результатов проведённого сравнительного анализа архитектурных и функциональных особенностей национальных платформ государственных закупок Республики Корея, Сингапура и Китая можно констатировать, что каждая из исследуемых стран использует уникальную модель организации данного процесса, обладающую преимуществами и системными ограничениями. Российская ЕИС представляет собой иную модель развития, для которой актуальными вызовами являются вопросы интеграции с внешними системами и автоматизации полного жизненного цикла закупок.

К ключевым преимуществам российской ЕИС относятся [8,10,14]:

- 1) Анонимность рассмотрения заявок.
- 2) Высокий уровень участия МСП.
- 3) Постоянное развитие функциональности и автоматизация процессов:
 - внедрение структурированных (цифровых) контрактов;
 - автоматизация процесса автоплатежей через казначейство.
- 4) Экономия бюджетных средств за счёт проведения конкурентных процедур и механизмов экспертизы цен.

В рамках функционирования ЕИС помимо очевидных преимуществ выявляется ряд существенных проблем, требующих детального анализа и разработки комплексных решений. Среди таких проблем можно выделить следующие [4,12]:

- 1) Преобладание формального контроля над результативным. Система ориентирована на проверку соблюдения процедурных норм, а не на анализ эффективности и качества исполнения.

2) Ограничения API с 1 января 2025 года. API ЕИС предусматривает обоснование цели запроса и авторизацию по сертификату, что может ограничивать взаимодействие с внешними системами.

3) Ограниченная интеграция с ERP-системами.

Дополнительно стоит отметить, что в России функциональность ИИ и блокчейн пока находится на этапе пилотных проектов, в то время как Южная Корея уже интегрирует эти технологии в ядро закупочного цикла для принятия управленческих решений.

Для дальнейшего совершенствования отечественной системы государственных закупок целесообразно:

1) Углубить интеграцию ЕИС с ERP-системами и внешними платформами, основываясь на передовом опыте Республики Корея в области цифровизации бизнес-процессов.

2) Обеспечить усиленный контроль за достоверностью и полнотой информации, размещаемой в ЕИС, в соответствии с требованиями ФАС России, а также посредством регулярного мониторинга и верификации данных.

3) Повысить уровень кибербезопасности и защиты конфиденциальных данных, внедряя комплексные меры, включая регулярные аудиты информационной безопасности, независимые экспертные оценки и использование современных методов шифрования при передаче данных, как это практикуется в системах CCGP и GeBIZ.

4) Разработать и внедрить программы обучения пользователей, а также расширить информационную поддержку.

Совокупность вышеуказанных мер позволит значительно повысить прозрачность и эффективность функционирования ЕИС.

Выводы

1) Южная Корея выбрала путь централизации и сквозной интеграции, что привело к достижению высочайшей операционной эффективности.

2) Сингапурская модель цифровизации государственных закупок, реализованная на базе платформы GeBIZ, демонстрирует высокую эффективность благодаря продуманной гибридной архитектуре, дальнейшее развитие системы связано с активным внедрением технологий ИИ, что позволит не только ускорить закупочные процедуры, но и перейти к качественно новому уровню управления рисками и принятия решений.

3) Цифровая трансформация государственных закупок в Китае развивается по уникальной модели, сочетающей централизованное нормативное регулирование с децентрализованной платформенной реализацией.

4) ЕИС обладает прочным фундаментом для дальнейшего развития, но для достижения уровня ведущих азиатских стран необходимо осуществить переход от процедурной автоматизации к интегрированной, аналитической и результат-ориентированной модели.

Учитывая непрерывный технологический прогресс и совершенствование нормативно-правовой базы, упомянутые платформы будут и далее способствовать повышению оперативности государственных закупок, стимулированию добросовестной конкуренции и оптимизации использования ресурсов.

Использованные источники:

1. Федеральный закон от 05.04.2013 N 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд». [Электронный ресурс]. Режим доступа: КонсультантПлюс (Дата обращения 25.03.2026).

2. Геллер А.Я., Шелоумов М.А. Закупки у субъектов малого и среднего предпринимательства в России и электронная система KONEPS Республики Корея: сравнительный анализ // Закупки и право. 2024. No 1. С. 88–94.
3. Елохов, А. М. Единая информационная система закупок: преимущества, недостатки, пути совершенствования / А. М. Елохов // Развитие менеджмента в условиях перехода к цифровой экономике: Материалы X Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции, Пермь, 07 декабря 2017 года. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2017. – С. 43-50.
4. ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ЦИФРОВИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКУПОК / П. В. Токарева, К. А. Иванцова, А. А. Огородникова, Н. А. Рычкова. – Текст: непосредственный // ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ВЕКТОР ЭКОНОМИКИ». – 2025. – № 12.
5. Короткий, И. В. Практика применения модуля ЕИС «Мониторинг» / И. В. Короткий // Финконтроль. – 2025. – № 1(39). – С. 123-133.
6. Левшина, Н. Е. Перспективы использования искусственного интеллекта в борьбе с коррупцией в системе государственных и муниципальных закупок / Н. Е. Левшина // Современное право. – 2024. – № 11. – С. 167-171.
7. Лю Нань. Развитие логистического потенциала государственных закупок в Китае: автореферат дис. кандидата экономических наук: 5.2.3. / Лю Нань; [Место защиты: ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»; Диссовет Д 212.354.ХХ (24.2.386.04)]. — Санкт-Петербург, 2024. — 20 с.
8. Петренко К. А., Ширикова В. В. ПРОБЛЕМЫ, РИСКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ГОСЗАКУПОК НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ ИХ РАЗВИТИЯ // Успехи в химии и химической технологии. 2022. №1 (250). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-riski-i-perspektivy-tsifrovizatsii-goszakupok-na-sovremenном-etape-ih-razvitiya> (дата обращения: 23.03.2026).

9. Умнова, М. Г. Государственные закупки в Китае: роль цифровых инструментов и платформ в поддержке малого и среднего бизнеса / М. Г. Умнова, Я. Лю // Вопросы инновационной экономики. – 2022. – Т. 12, № 4. – С. 2087-2102.
10. Главная ЕИС в сфере закупок. — Текст: электронный // ЕИС ЗАКУПКИ: [сайт]. — URL: <https://zakupki.gov.ru/epz/main/public/home.html> (дата обращения: 29.03.2026).
11. Компания Zhengcaiyun Co., Ltd. – Текст: электронный // BaiduWiki : [сайт]. – URL: <https://baike.baidu.com/en/item/Zhengcaiyun%20Co.,%20Ltd./927420> (дата обращения: 28.03.2026).
12. Правительство установило новые правила сбора данных о госзакупках: что изменится с 2025 года. — Текст : электронный // ПРО-ГОСЗАКАЗ.РУ : [сайт]. — URL: <https://www.pro-goszakaz.ru/news/114577-pravitelstvo-ustanovilo-novye-pravila-sbora-dannyh-o-goszakupkah-cto-izmenitsya-s-2025-goda> (дата обращения: 28.03.2026).
13. Цифровая трансформация государственных закупок. – Текст: электронный //dginclusion: [сайт]. — URL: <https://www.dginclusion.com/news/articleView.html?idxno=921> (дата обращения: 27.03.2026).
14. Цифровой (структурированный) контракт по 44-ФЗ в вопросах и ответах. — Текст: электронный // КонтурЗакупки: [сайт]. — URL: https://zakupki.kontur.ru/site/articles/47295-cifrovoj_kontrakt_po_44fz_v_voprosax_i_otvetax (дата обращения: 29.03.2026).
15. China Government Procurement (CCGP). – Текст: электронный //: [сайт]. – URL: <https://www.ccgpr.gov.cn/> (дата обращения: 28.03.2026).
16. China releases action plan to improve government procurement. — Текст: электронный//ENGLISH.GOV.CN: [сайт]. — URL: https://english.www.gov.cn/policies/latestreleases/202407/04/content_WS66866f3

сс6d0868f4e8e8dc1.html#:~:text=China%20releases%20action%20plan%20to,better%20serve%20a%20unified%20market. (дата обращения: 30.03.2026).

17. COS 2026: Driving efficient procurement for businesses. — Текст: электронный // Nestia : [сайт]. — URL: <https://news.nestia.com/detail/COS-2026%3A-Driving-efficient-procurement-for-businesses/13988618> (дата обращения: 30.03.2026).

18. Digital Government Review of Korea. — Текст: электронный // OECD: [сайт]. — URL: https://www.oecd.org/en/publications/digital-government-review-of-korea_9defc197-en/full-report/strengthening-governance-investment-and-skills-for-digital-government_a4dabc49.html#Cho24_178bae7eb8 (дата обращения: 27.03.2026).

19. KONEPS. — Текст : электронный // Public Procurement Service : [сайт]. — URL: <https://www.pps.go.kr/eng/content.do?key=00774> (дата обращения: 27.03.2026).

УДК 330.1

Сваид Симон

аспирант

РЭУ им. Г. В. Плеханова

Россия, Москва

**УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ
НЕКОММЕРЧЕСКИХ МЕДИАОРГАНИЗАЦИЙ К САНКЦИОННОМУ
ДАВЛЕНИЮ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ**

Аннотация. В статье рассматриваются управленческие механизмы адаптации некоммерческих медиаорганизаций к санкционному давлению в условиях цифровой трансформации. Цель исследования состоит в раскрытии структуры, функций и инструментов трех взаимосвязанных механизмов адаптации — внутренней консолидации, демонстрации технологической компетентности и внешней валидации — а также в обосновании их роли в обеспечении организационной устойчивости медиаорганизации. Методологическая база включает системный и ситуационный анализ, сравнительный подход, контент-анализ и интерпретацию современных научных работ по менеджменту цифровой трансформации, управлению медиаиндустрией и развитию некоммерческого сектора. В работе реконструированы и адаптированы для формата научной статьи таблицы и схема, раскрывающие управленческую логику результата, а также уточнены показатели эффективности каждого механизма. Сделан вывод о том, что устойчивость некоммерческой медиаорганизации в условиях внешних ограничений обеспечивается не отдельными антикризисными действиями, а согласованным применением комплекса управленческих механизмов, соединяющих внутреннюю мобилизацию, технологическое позиционирование

и репутационную легитимацию [1; 2; 3; 4; 5; 6].

Ключевые слова: цифровая трансформация, некоммерческие медиаорганизации, санкционное давление, организационная устойчивость, управленческие механизмы, стратегическая адаптация, медиаэкосистема.

Swaid Simon

Postgraduate student

Plekhanov Russian University of Economics

Moscow, Russia

**MANAGERIAL MECHANISMS FOR ADAPTATION OF NON-
PROFIT MEDIA ORGANIZATIONS TO SANCTIONS PRESSURE
UNDER DIGITAL TRANSFORMATION**

Abstract. The article examines managerial mechanisms for adapting non-profit media organizations to sanctions pressure in the context of digital transformation. The aim of the study is to reveal the structure, functions, and instruments of three interrelated adaptation mechanisms — internal consolidation, demonstration of technological competence, and external validation — and to justify their role in ensuring organizational resilience. The methodological basis combines systems analysis, situational analysis, comparative approach, content analysis, and interpretation of contemporary academic works on digital transformation management, media industry governance, and non-profit sector development. The paper reconstructs and adapts tables and a diagram that explicate the managerial logic of the result and clarifies the performance indicators for each mechanism. It is concluded that resilience under external restrictions is ensured not by isolated anti-crisis actions, but by the coordinated use of a complex of managerial mechanisms linking internal mobilization, technological positioning,

and reputational legitimation [1; 2; 3; 4; 5; 6].

***Keywords:** digital transformation, non-profit media organizations, sanctions pressure, organizational resilience, managerial mechanisms, strategic adaptation, media ecosystem.*

Введение

Цифровая трансформация изменила не только технологический контур современной организации, но и саму логику стратегического управления. В медиаиндустрии это проявляется особенно отчетливо, поскольку медиаструктуры одновременно зависят от цифровой инфраструктуры, платформенных посредников, динамики аудиторного доверия и скорости институциональных изменений. Для некоммерческих медиаорганизаций данная зависимость усиливается общественной миссией, необходимостью поддержания легитимности и ограниченностью ресурсов, что делает адаптацию к санкционному давлению частью более широкого процесса управленческой перестройки [3; 4; 5; 6].

Современные исследования показывают, что цифровая трансформация должна рассматриваться как фундаментальная перестройка бизнес-модели, организационной структуры и механизмов взаимодействия со стейкхолдерами, а не как частичная автоматизация отдельных процессов. В этой связи возрастает значимость управленческих механизмов, обеспечивающих не только технологическое обновление, но и воспроизводство организационной устойчивости, доверия и способности к стратегическому саморазвитию в условиях внешних ограничений [2; 4; 6].

Цель настоящей статьи состоит в систематизации и академическом представлении управленческих механизмов адаптации некоммерческих медиаорганизаций к санкционному давлению в условиях цифровой трансформации. Для достижения поставленной цели решаются следующие

задачи: уточняется теоретический контекст управления цифровой трансформацией; раскрывается содержание трех механизмов адаптации; реконструируются таблицы и схема, отражающие их внутреннюю логику; предлагаются показатели эффективности и формулируются выводы о практической применимости классификации для медиаменеджмента [1; 2; 3; 5; 6].

Методы и исследование

Методологическую основу статьи составили системный подход, позволяющий рассматривать медиаорганизацию как многослойную адаптивную систему, и ситуационный подход, акцентирующий зависимость управленческих решений от характера внешних ограничений. Дополнительно использованы сравнительный анализ концепций цифровой трансформации, интерпретация исследований по управлению некоммерческими организациями и медиаиндустрией, а также метод аналитической реконструкции визуальных и табличных элементов, связанных с описанием механизмов адаптации [1; 2; 3; 4; 5; 6].

С позиций современной управленческой науки цифровая трансформация требует предварительной оценки цифровой готовности, согласования стратегических и операционных контуров управления, пересмотра организационной культуры и формирования гибких моделей лидерства. Для медиасферы принципиально важно, что стратегическое управление должно учитывать одновременно производство содержания, его продвижение, потребление и репутационные эффекты, поскольку именно на стыке этих контуров возникает организационная устойчивость [4; 5; 6].

В некоммерческом секторе цифровизация охватывает поиск финансирования, коммуникации с целевыми аудиториями, управление данными, репутацией и качеством внутренних процессов. Следовательно, адаптационный механизм в такой организации следует понимать как

устойчиво воспроизводимую управленческую комбинацию функций, инструментов и критериев оценки, направленную на снижение уязвимости и повышение способности к развитию. Это определение особенно релевантно для медиаорганизаций, функционирующих в условиях санкционного давления, когда кризис становится не исключением, а постоянной характеристикой среды [1; 2; 3].

Результаты оригинального авторского исследования

Ключевой результат исследования состоит в том, что адаптация некоммерческой медиаорганизации к санкционному давлению должна рассматриваться не как совокупность разрозненных реакций, а как система взаимосвязанных управленческих механизмов. Данная система включает три базовых элемента: трансформацию внешних ограничений в фактор внутренней консолидации, демонстрацию технологической компетентности как инструмент стратегического позиционирования и внешнюю валидацию для преодоления репутационных барьеров. Такой подход переводит анализ из описательной плоскости в управленческую и позволяет проектировать устойчивость как измеримый и целенаправленно формируемый результат [2; 4; 5; 6].

Первый механизм основан на переосмыслении внешнего давления как основания для усиления корпоративной идентичности и коллективной мобилизации. Внутренние коммуникации, вовлечение сотрудников в обсуждение стратегических изменений, публичное признание вклада коллектива и поддержание единой ценностной рамки позволяют снизить дезорганизацию и укрепить внутреннюю лояльность. В управленческом смысле этот механизм обеспечивает переход от состояния реактивной уязвимости к режиму координированной устойчивости, где кризис выступает фактором консолидации, а не разрушения [1; 2; 6].

Второй механизм связан с демонстрацией технологической

компетентности. Его значение определяется тем, что в цифровой среде инновации выполняют одновременно операционную и символическую функции: они повышают автономность производственных и дистрибуционных процессов, а также формируют образ технологически зрелой организации. Публикация инновационных проектов, внедрение ИИ-решений, использование инструментов верификации контента и участие в профильных мероприятиях становятся не просто признаками модернизации, а средствами стратегического позиционирования и усиления переговорных возможностей организации [2; 4; 5; 6].

Третий механизм — внешняя валидация — ориентирован на преодоление репутационных барьеров и институциональное подтверждение легитимности медиаорганизации. В условиях цифровой поляризации и дефицита доверия значимыми становятся экспертные площадки, профессиональные конкурсы, внешние формы признания и кооперационные связи, способные выступать источником дополнительного доверия. Поэтому внешняя валидация должна рассматриваться как управляемый контур работы с репутационным капиталом, а не как вторичное следствие успехов организации [1; 3; 5].

Таблица 1.

**Ключевые показатели эффективности управленческих механизмов
адаптации**

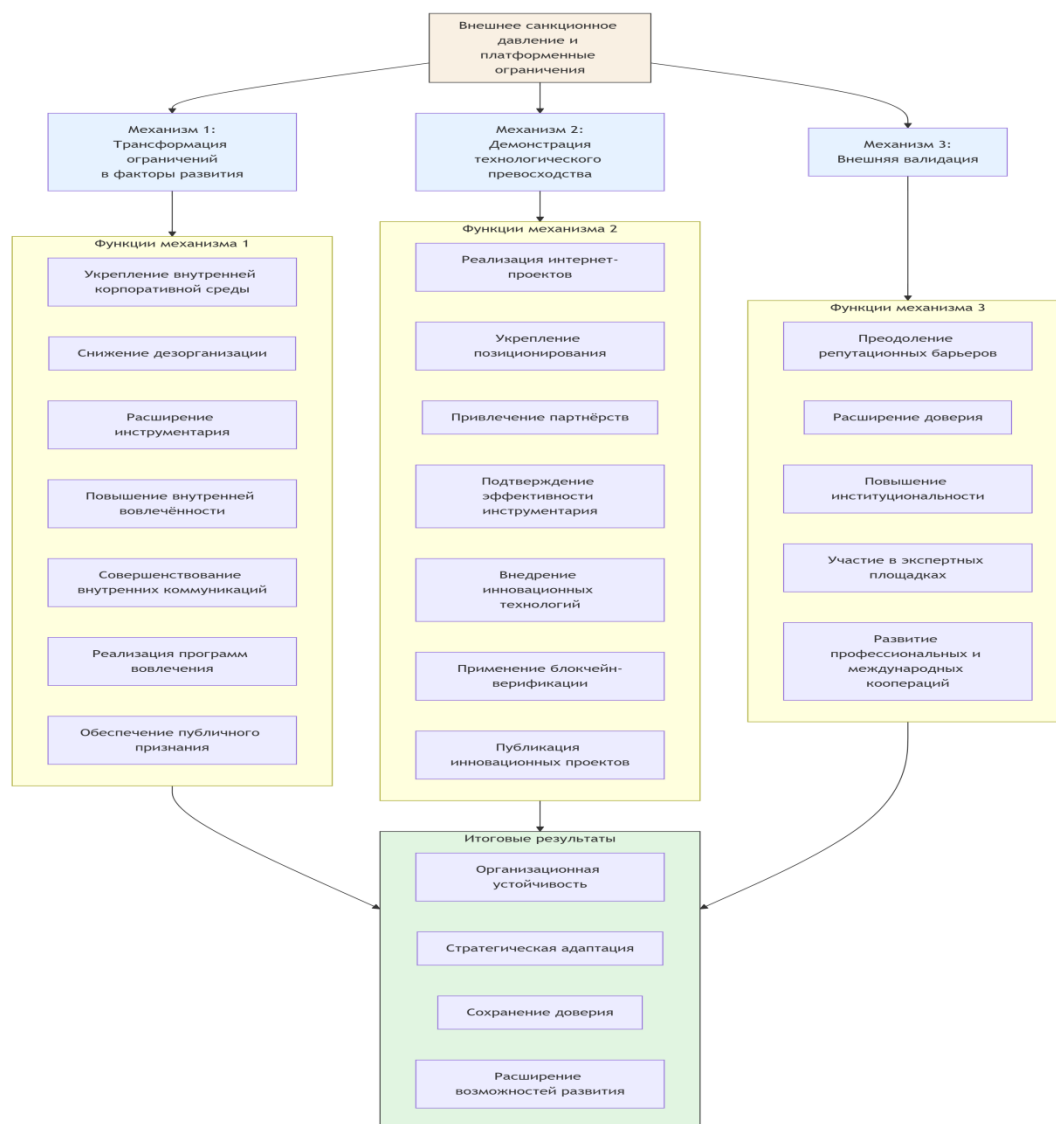
Тип механизма	Управленческая функция	Инструменты реализации	Показатели эффективности (KPI)
Трансформация ограничений в фактор внутренней консолидации	Укрепление корпоративной идентичности и снижение внутренней дезорганизации	Внутренние коммуникации; программы вовлечения; публичное признание вклада коллектива	Текущность кадров; уровень лояльности; вовлеченность сотрудников
Демонстрация технологической компетентности	Стратегическое позиционирование и привлечение партнеров	Публикация инновационных проектов; участие в профильных мероприятиях; демонстрация ИИ- и верификационных решений	Количество новых партнерств; инвестиции в развитие; упоминания в контексте технологического лидерства
Внешняя валидация	Преодоление репутационных барьеров и укрепление легитимности	Участие в конкурсах; взаимодействие с профессиональными и международными структурами; репрезентация внешнего признания	Упоминания в СМИ; динамика доверия; ссылки в экспертных публикациях

Источник: реконструировано автором статьи по материалам пятого результата диссертационного исследования.

Представленная матрица показывает, что каждому механизму соответствует собственная доминирующая функция, набор инструментов и измеримых индикаторов. Это делает классификацию практически применимой: она может использоваться при проектировании антикризисных программ, диагностике слабых мест организационной устойчивости и формировании системы KPI в процессе цифровой трансформации. В отличие от традиционного качественного описания медиапрактик, такой подход

ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ

позволяет встроить оценку адаптационного потенциала в контур регулярного менеджмента [1; 4; 5].



**Рисунок 1 - Система взаимосвязи управленческих механизмов
адаптации некоммерческой медиаорганизации**

Источник: составлено автором статьи по материалам пятого результата диссертационного исследования.

Схема взаимосвязи механизмов демонстрирует, что внутренняя консолидация образует базовый уровень устойчивости, технологическая компетентность формирует внешний контур конкурентного

позиционирования, а внешняя валидация закрепляет результаты через репутационное признание. Между механизмами существует синергетическая обратная связь: технологические достижения усиливают внутреннюю мотивацию коллектива и одновременно становятся основанием для внешнего признания, тогда как репутационная легитимация расширяет пространство для партнерств и повышает доверие к внутренней стратегии организации [3; 4; 5; 6].

Таблица 2

**Сравнительный анализ предлагаемой классификации с
существующими подходами**

Критерий сравнения	Традиционные подходы	Предлагаемая классификация
Объект анализа	Контент, дискурс, отдельные практики	Управленческие механизмы адаптации
Характер	Преимущественно описательный	Инструментальный и проектный
Направленность	Анализ уже произошедших изменений	Проектирование будущих адаптационных решений
Измеримость	Качественная интерпретация	Сочетание качественных и количественных KPI
Применимость	Исследовательская	Управленческая для разных типов медиаорганизаций

Источник: реконструировано автором статьи по материалам пятого результата диссертационного исследования.

Сравнительный анализ подтверждает, что предлагаемая классификация имеет не только исследовательскую, но и прикладную ценность. Она ориентирует медиаменеджера не на фиксацию уже случившихся потерь, а на конструирование будущих сценариев устойчивости. Такой разворот от

описания к проектированию соответствует логике современной цифровой трансформации, в которой управленческие решения должны быть опережающими, комплексными и встроенными в систему стратегического развития организации [2; 4; 5; 6].

Практическая значимость рассмотренных механизмов особенно высока для медиаструктур, функционирующих в условиях ограниченного доступа к платформам, финансовым инструментам и привычным каналам дистрибуции. В этом случае внутренняя консолидация снижает риски распада управленческого ядра, технологическая компетентность помогает формировать альтернативные траектории роста, а внешняя валидация компенсирует дефицит доверия и открывает возможности для новых форм кооперации. В совокупности эти механизмы образуют каркас адаптивной медиаэкосистемы [1; 2; 3; 5].

Заключение

Проведенное исследование позволяет заключить, что в условиях санкционного давления организационная устойчивость некоммерческой медиаорганизации формируется за счет согласованной работы трех управленческих механизмов: внутренней консолидации, демонстрации технологической компетентности и внешней валидации. Каждый из них имеет собственную функциональную специализацию, но только их совместное применение обеспечивает переход от реактивного кризисного реагирования к проактивной стратегии адаптации [1; 2; 3; 4; 6].

Научная ценность данного подхода состоит в переводе анализа медиаадаптации из описательно-контентной плоскости в плоскость стратегического менеджмента. Практическая ценность заключается в возможности использовать предложенную систему как инструмент диагностики, планирования и оценки эффективности цифровой трансформации некоммерческих медиаорганизаций. Перспективы

дальнейших исследований связаны с эмпирической верификацией классификации на более широком массиве кейсов и уточнением набора индикаторов в зависимости от институционального и географического контекста [2; 3; 4; 5; 6].

Использованные источники:

1. Гришина Е. Л. Управление некоммерческими организациями в современных условиях: дис. ... канд. экон. наук. Санкт-Петербург, 2022. 129 с.
2. Простова Д. М., Тихонова А. Д. Модель управления некоммерческой организацией в условиях цифровой трансформации // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2023. № 12-2.
3. Евлоев А. М. Цифровые медиа в системе государственного управления современной России: дис. ... канд. полит. наук. Москва, 2025. 170 с.
4. Прохоров А., Коник Л. Цифровая трансформация. Анализ, тренды, мировой опыт. 2-е изд., испр. и доп. М.: КомНьюс Групп, 2019. 368 с.
5. Шамина О. А. Формирование модели стратегического управления малыми предприятиями медиаиндустрии: дис. ... канд. экон. наук. Санкт-Петербург, 2020.
6. Жерегеля А. В. Управление организацией в контексте цифровой трансформации: теоретико-методические и практические подходы: автореф. дис. ... канд. экон. наук. Владимир, 2023. 21 с.

Оглавление

Беляков А. Ю., Машанов М. В., СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СЕРВЕРНЫХ ФРЕЙМВОРКОВ И БИБЛИОТЕК ОБРАБОТКИ МЕДИА-КОНТЕНТА В ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ СИСТЕМАХ.....	3
Гузеева Д. В., РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ АВТОМОБИЛЕЙ НА ОСНОВЕ ГРАФОВОЙ МОДЕЛИ ЗНАНИЙ	11
Жалыбина А. Ю., АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ СИНТЕЗА МАТЕРИАЛОВ С ЗАДАННЫМИ СВОЙСТВАМИ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ.....	18
Казанцева Е. А., ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТЕЙ МЕТОДОМ ЛИНЕЙНОЙ РЕГРЕССИИ ДЛЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ МВД РОССИИ	24
Калмыков Н. Н., ПРАКТИКА В ЦИФРОВЫХ КРЕАТИВНЫХ ПЛАТФОРМАХ КАК МЕХАНИЗМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СОЦИАЛИЗАЦИИ И ФОРМИРОВАНИЯ ПРИКЛАДНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ	33
Кальницкий В. С., ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ	56
Кондраков А. Ю., Кошелева А. Д., РАЗРАБОТКА ГРАФО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ ВРАЧЕБНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ	75
Магарычева С. С., Фукс М. С., ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В МОДЕЛИРОВАНИИ СИСТЕМ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....	83
Маковская П. Н., ЮРИДИЧЕСКИЙ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ГЕТЕРОНОМНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ УСИЛЕНИЯ КОГНИТИВНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЧЕЛОВЕКА. СОЦИАЛЬНЫЕ И ФИЛОСОФСКИЕ АСПЕКТЫ	92
Павлова В. С., ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ УПРАВЛЕНИЯ ЗАКУПКАМИ В РОССИИ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ С ОПЫТОМ АЗИАТСКИХ СТРАН	99
Свайд Симон, УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ НЕКОММЕРЧЕСКИХ МЕДИАОРГАНИЗАЦИЙ К САНКЦИОННОМУ ДАВЛЕНИЮ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ	113

Научное издание

**ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ И
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ
РАЗВИТИЯ СИСТЕМ**

Материалы всероссийской научно-практической конференции с
международным участием
1 апреля 2026

Статьи публикуются в авторской редакции
Ответственный редактор Смирнова Т.В.
Компьютерная верстка Чернышова О.А.