

АП:И

АКТУАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

международный научный журнал // ISSN 2713-1513 // № 39 [325], 2026 // apni.ru



Актуальные исследования

Международный научный журнал
2026 • № 39 (325)

Издается с ноября 2019 года

Выходит еженедельно

ISSN 2713-1513

Главный редактор: Ткачев Александр Анатольевич, канд. социол. наук

Ответственный редактор: Ткачева Екатерина Петровна

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.
За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей.
При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.
Материалы публикуются в авторской редакции.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Абдуллин Тимур Зуфарович, кандидат технических наук (Высokотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов имени академика А. А. Бочвара)

Абидова Гулмира Шухратовна, доктор технических наук, доцент (Ташкентский государственный транспортный университет)

Альборад Ахмед Абуди Хусейн, преподаватель, PhD, Член Иракской Ассоциации спортивных наук (Университет Куфы, Ирак)

Аль-бутбахак Башшар Абуд Фадхиль, преподаватель, PhD, Член Иракской Ассоциации спортивных наук (Университет Куфы, Ирак)

Альхаким Ахмед Кадим Абдуалкарем Мухаммед, PhD, доцент, Член Иракской Ассоциации спортивных наук (Университет Куфы, Ирак)

Асаналиев Мелис Казыкеевич, доктор педагогических наук, профессор, академик МАНПО РФ (Кыргызский государственный технический университет)

Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, проректор по научной работе, профессор, директор НИИ биогеографии и ландшафтной экологии (Дагестанский государственный педагогический университет)

Бафоев Феруз Муртазоевич, кандидат политических наук, доцент (Бухарский инженерно-технологический институт)

Гаврилин Александр Васильевич, доктор педагогических наук, профессор, Почетный работник образования (Владимирский институт развития образования имени Л.И. Новиковой)

Галузо Василий Николаевич, кандидат юридических наук, старший научный сотрудник (Научно-исследовательский институт образования и науки)

Григорьев Михаил Федосеевич, доктор сельскохозяйственных наук (Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого)

Губайдуллина Гаян Нурахметовна, кандидат педагогических наук, доцент, член-корреспондент Международной Академии педагогического образования (Восточно-Казахстанский государственный университет им. С. Аманжолова)

Ежкова Нина Сергеевна, доктор педагогических наук, профессор кафедры психологии и педагогики (Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого)

Жилина Наталья Юрьевна, кандидат юридических наук, доцент (Белгородский государственный национальный исследовательский университет)

Ильина Екатерина Александровна, кандидат архитектуры, доцент (Государственный университет по землеустройству)

Каландаров Азиз Абдурахманович, PhD по физико-математическим наукам, доцент, проректор по учебным делам (Гулистанский государственный педагогический институт)

Карпович Виктор Францевич, кандидат экономических наук, доцент (Белорусский национальный технический университет)

Кожевников Олег Альбертович, кандидат юридических наук, доцент, Почетный адвокат России (Уральский государственный юридический университет)

Колесников Александр Сергеевич, кандидат технических наук, доцент (Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова)

Копалкина Евгения Геннадьевна, кандидат философских наук, доцент (Иркутский национальный исследовательский технический университет)

Красовский Андрей Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент РАЕН и АИН (Уральский технический институт связи и информатики)

Кузнецов Игорь Анатольевич, кандидат медицинских наук, доцент, академик международной академии фундаментального образования (МАФО), доктор медицинских наук РАГПН, профессор, почетный доктор наук РАЕ, член-корр. Российской академии медико-технических наук (РАМТН) (Астраханский государственный технический университет)

Литвинова Жанна Борисовна, кандидат педагогических наук (Кубанский государственный университет)

Мамедова Наталья Александровна, кандидат экономических наук, доцент (Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова)

Мукий Юлия Викторовна, кандидат биологических наук, доцент (Санкт-Петербургская академия ветеринарной медицины)

Никова Марина Александровна, кандидат социологических наук, доцент (Московский государственный областной университет (МГОУ))

Насакаева Бакыт Ермекбайкызы, кандидат экономических наук, доцент, член экспертного Совета МОН РК (Карагандинский государственный технический университет)

Олешкевич Кирилл Игоревич, кандидат педагогических наук, доцент (Московский государственный институт культуры)

Попов Дмитрий Владимирович, доктор филологических наук (DSc), доцент (Андижанский государственный институт иностранных языков)

Пятаева Ольга Алексеевна, кандидат экономических наук, доцент (Российская государственная академия интеллектуальной собственности)

Редкоус Владимир Михайлович, доктор юридических наук, профессор (Институт государства и права РАН)

Самович Александр Леонидович, доктор исторических наук, доцент (ОО «Белорусское общество архивистов»)

Сидикова Тахира Далиевна, PhD, доцент (Ташкентский государственный транспортный университет)

Таджибоев Шарифджон Гайбуллоевич, кандидат филологических наук, доцент (Худжандский государственный университет им. академика Бободжона Гафурова)

Тихомирова Евгения Ивановна, доктор педагогических наук, профессор, Почётный работник ВПО РФ, академик МААН, академик РАЕ (Самарский государственный социально-педагогический университет)

Хайтова Олмахон Саидовна, кандидат исторических наук, доцент, Почетный академик Академии наук «Турон» (Навоийский государственный горный институт)

Цуриков Александр Николаевич, кандидат технических наук, доцент (Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС))

Чернышев Виктор Петрович, кандидат педагогических наук, профессор, Заслуженный тренер РФ (Тихоокеанский государственный университет)

Шаповал Жанна Александровна, кандидат социологических наук, доцент (Белгородский государственный национальный исследовательский университет)

Шошин Сергей Владимирович, кандидат юридических наук, доцент (Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского)

Эшонкулова Нуржахон Абдужабборовна, PhD по философским наукам, доцент (Навоийский государственный горный институт)

Юсупова Феруза Зойировна, доктор философии (PhD) (Навоийский государственный горно-технологический университет)

Яхшиева Зухра Зиятовна, доктор химических наук, доцент (Джиззакский государственный педагогический институт)

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Малин Д.В., Лазарев А.А.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ НАУЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ НА ОСНОВЕ
ТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РУССКОЯЗЫЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ.....6

Сорокин П.В., Базунов А.И., Жимолостнова А.В.

ВЫДЕЛЕНИЕ АСПЕКТОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ОТЗЫВОВ НА ОСНОВЕ
ТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛИ LDA 10

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Nguyen Nang Thanh, Vu Thanh Thang

PERSONALIZED ENGLISH-LEARNING SUPPORT CHATBOT ARCHITECTURE BASED
ON LLM AND RAG..... 14

КУЛЬТУРОЛОГИЯ, ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ, ДИЗАЙН

Иващук О.В.

«ХРИСТОС, БЛАГОСЛОВЛЯЮЩИЙ ДЕТЕЙ» В СТАНКОВОМ ОТЕЧЕСТВЕННОМ
ИСКУССТВЕ XIX – НАЧАЛЕ XX ВЕКА 20

ФИЛОСОФИЯ

Чайковский А.И.

VTN-21. ФОТОНЫ И ПРОБЛЕМА СВЯЗНОСТИ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАЛЬНОСТИ.....30

ЮРИСПРУДЕНЦИЯ

Горбачёва Н.В.

УГОЛОВНО-ПРАВОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕСТУПЛЕНИЙ СВЯЗАННЫХ
С НЕЗАКОННЫМ ОБОРОТОМ НАРКОТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ПСИХОТРОПНЫХ
ВЕЩЕСТВ 48

Де Р.

ПОНЯТИЕ И АКТУАЛЬНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ ПРЕЦЕДЕНТНОГО ПРАВА И ЕГО РОЛЬ
В ФОРМИРОВАНИИ ОБЩЕГО ПРАВА 53

Де Р., Де К.В.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРЕЦЕДЕНТНОГО ПРАВА.....57

Луканюк М.Д.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ТОВАР И ИНФОРМАЦИОННАЯ УСЛУГА В СИСТЕМЕ
ОБЪЕКТОВ ГРАЖДАНСКИХ ПРАВ.....61

МАРКЕТИНГ, РЕКЛАМА, РР

Чупракова С.И.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВНУТРИКОРПОРАТИВНЫХ КОММУНИКАЦИЙ НА ПРИМЕРЕ
АО «ПФ «СКБ КОНТУР» 64

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Сарсенбек А.

ИНДЕКС ОПЕРАЦИОННОЙ ГОТОВНОСТИ РЕІ: ИНТЕГРИРОВАННАЯ ОЦЕНКА
РИСКА ЗАДЕРЖКИ АВИАРЕЙСА 68

ПЕДАГОГИКА

Гришакина О.П.

КРАЕВЕДЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ
ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ И ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ
(ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ МОСПОО «ВЕКТОР ДОСТИЖЕНИЙ»).....74

Шарифуллина А.И.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И ПРИЁМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА:
КАК СДЕЛАТЬ УРОКИ ЖИВЫМИ И РЕЗУЛЬТАТИВНЫМИ 78

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

Крылова Т.В.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ
ПРОСТРАНСТВЕ И РАЗВИТИИ СТУДЕНЧЕСКОГО СПОРТА 81

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

МАЛИН Данил Валерьевич

студент, Ульяновский государственный технический университет, Россия, г. Ульяновск

ЛАЗАРЕВ Андрей Александрович

студент, Ульяновский государственный технический университет, Россия, г. Ульяновск

Научный руководитель – доцент кафедры информационных систем

*Ульяновского государственного технического университета, кандидат технических наук,
старший научный сотрудник Мошкин Вадим Сергеевич*

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ НАУЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ НА ОСНОВЕ ТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РУССКОЯЗЫЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ

Аннотация. Цель исследования – оценить применимость тематического моделирования и прогнозирования для анализа динамики научных направлений. На корпусе из 14737 русскоязычных публикаций использованы латентное размещение Дирихле (LDA), годовая агрегация и модель Prophet. Получены 20 тем; проверка прогнозов двух тем за 2023–2025 годы показала зависимость ошибки от устойчивости тренда и горизонта, что ограничивает применение подхода предварительной оценкой научных тенденций.

Ключевые слова: тематическое моделирование, научные публикации, публикационная активность, временные ряды, прогнозирование, LDA, Prophet.

Рост числа научных публикаций затрудняет ручной анализ исследовательской активности. В области информационных технологий быстро меняются терминология и состав направлений, поэтому для выявления тенденций необходима совместная обработка содержания публикаций и сведений о времени их выхода. Цель исследования – разработать и экспериментально проверить подход, связывающий тематическое моделирование русскоязычных научных текстов с прогнозированием публикационной активности.

В качестве базового метода выбрано латентное размещение Дирихле (Latent Dirichlet Allocation, LDA): документ представляется распределением по темам, а тема – распределением по словам [2, с. 993–1022]. Метод позволяет выделять направления без предварительной разметки и интерпретировать их по характерным терминам [3, с. 5228–5235]. Для прогнозирования используется Prophet, описывающий изменение временного ряда и

формирующий интервалы неопределённости [10, с. 37–45].

Экспериментальный корпус сформирован на основе данных OpenAlex [8] и включает 14737 русскоязычных публикаций по информационным технологиям за 2008–2025 годы. Используются записи с заполненными названием и аннотацией, а также корректным годом публикации. Подход объединяет предобработку текстов, выделение тем, подсчёт публикаций по годам и прогнозирование полученных рядов.

Для каждой публикации название и аннотация объединяются в один текст. Предобработка включает перевод символов в нижний регистр, удаление чисел, пунктуации, специальных символов, русских и английских стоп-слов. Лемматизация русскоязычных слов уменьшает вариативность грамматических форм и размерность признакового пространства [1, с. 132–144; 6, с. 320–332].

Признаковое представление строится на униграммах и биграмах. Последние сохраняют устойчивые сочетания, например «машинное обучение» и «информационная безопасность». После обучения LDA каждой публикации назначается тема с наибольшей вероятностью; содержание темы интерпретируется по её ключевым словам. В эксперименте выделено 20 тем.

Качество тематической модели оценивается с помощью разнообразия тем (topic diversity) и средней согласованности на основе нормализованной точечной взаимной информации (NPMI coherence). Первый показатель характеризует различие наборов ключевых слов, второй – их смысловую связанность. Оценка согласованности используется для анализа интерпретируемости тематических моделей [7, с. 262-272; 9, с. 399-408].

После назначения тематических меток публикации группируются по темам и годам. Значением ряда служит количество работ, отнесённых к выбранной теме в соответствующем году. Такой переход связывает содержание корпуса с изменением публикационной активности, но сам по себе не характеризует научное качество или практическую значимость направления.

Для каждой выбранной темы годовые значения передаются в Prophet: год выступает

временной меткой, число публикаций – прогнозируемой величиной. Модель формирует ожидаемое значение и нижнюю и верхнюю границы прогноза. Расширение интервала указывает на неопределённость оценки; прогноз роста следует рассматривать как ориентир для последующего содержательного анализа.

Качество прогнозирования проверяется для двух тем с различной динамикой на периоде 2023–2025 годов. Используются абсолютная ошибка, симметричная средняя абсолютная процентная ошибка (SMAPE), взвешенная абсолютная процентная ошибка (WAPE) и средняя абсолютная масштабированная ошибка (MASE) [5, с. 679-688]. Результаты приведены отдельно для каждого года; для одной прогнозной точки средняя абсолютная ошибка (MAE) совпадает с абсолютной ошибкой.

Показатели тематического моделирования приведены в таблице 1. Разнообразие тем 0,605 свидетельствует о частичном различии ключевых слов при сохранении пересечений между темами. Средняя NPMI coherence 0,157 указывает на ограниченную согласованность. Полученное разбиение пригодно для предварительного анализа корпуса, однако не является окончательной классификацией научных направлений.

Таблица 1

Показатели качества тематического моделирования

Показатель	Значение
Topic diversity	0,605
Средняя NPMI coherence	0,157

Пересечение тем может быть связано с общей научной лексикой и близостью терминологии в информационных технологиях. Поэтому тематические метки требуют содержательной интерпретации, а качество последующего прогноза зависит как от временной модели, так и от исходного распределения публикаций по темам.

Для оценки прогнозирования выбраны две темы: первая характеризовалась выраженным ростом активности до 2022 года, вторая – менее устойчивой динамикой и снижением после 2021 года. Фактические и прогнозные значения, а также ошибки представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты прогнозирования публикационной активности

Тема	Год	Факт	Прогноз	Абс. ошибка	SMAPE, %	WAPE, %	MASE
1	2023	137	129,68	7,32	5,49	5,35	0,54
1	2024	133	137,99	4,99	3,68	3,75	0,37
1	2025	109	146,33	37,33	29,24	34,24	2,75
2	2023	53	60,90	7,90	13,88	14,91	0,99
2	2024	46	64,09	18,09	32,87	39,34	2,28
2	2025	41	67,30	26,30	48,56	64,13	3,31

Для темы 1 абсолютная ошибка составила 7,32 публикации в 2023 году и 4,99 в 2024 году. В 2025 году фактическое число публикаций снизилось до 109, тогда как прогноз достиг 146,33; ошибка выросла до 37,33, а WAPE – до 34,24%. Модель продолжила предшествовавший рост и не отразила изменение направления динамики.

Для темы 2 ошибка увеличивалась на всём проверяемом горизонте: с 7,90 до 26,30 публикации, WAPE – с 14,91 до 64,13%. Уже на второй год MASE составила 2,28, тогда как для темы 1 она оставалась ниже единицы. Следовательно, приемлемое качество на горизонте двух лет наблюдается не для всех рядов и зависит от устойчивости исходного тренда.

Значения MASE ниже единицы для темы 1 в 2023-2024 годах и темы 2 в 2023 году означают, что ошибки меньше масштабирующей ошибки наивного метода. Этот показатель не заменяет отдельного сравнения моделей на тестовом периоде. Результаты двух тем также недостаточны для вывода об одинаковом качестве прогнозирования всех 20 направлений.

Эксперимент показывает применимость сочетания LDA и Prophet для предварительного анализа: тематическая модель даёт интерпретируемое разбиение, а прогноз помогает оценить возможное продолжение динамики. Основное ограничение – чувствительность к переломам тренда. По мере увеличения горизонта решения следует принимать с учётом неопределённости и содержательной оценки темы.

Предложен подход к анализу научных направлений, объединяющий предобработку русскоязычных публикаций, тематическое моделирование LDA, годовую агрегацию и прогнозирование Prophet. На корпусе из 14737 публикаций выделено 20 тем; показатели разнообразия и согласованности подтверждают возможность базового тематического анализа при сохранении пересечений терминологии.

Проверка двух тем показала, что надёжность прогноза определяется устойчивостью ряда и горизонтом. Для первой темы небольшие ошибки сохранялись на протяжении двух лет, для второй существенное ухудшение началось на второй год. Трёхлетние прогнозы обеих тем завышали фактическую активность, поэтому их следует использовать только как ориентировочные оценки.

Дальнейшая работа предполагает расширение временного диапазона, сравнение LDA с BERTopic [4] и неотрицательной матричной факторизацией, переход к более детальной временной агрегации и прогнозированию доли темы в корпусе. Эти направления могут уточнить оценку научных тенденций и снизить зависимость результата от общего объёма публикаций.

Литература

1. Седова А.Г., Митрофанова О.А. Тематическое моделирование русскоязычных текстов с опорой на леммы и лексические конструкции // Компьютерная лингвистика и вычислительные онтологии. 2017. № 1. С. 132-144.
2. Blei D.M., Ng A.Y., Jordan M.I. Latent Dirichlet Allocation // Journal of Machine Learning Research. 2003. Vol. 3. P. 993-1022. URL: <https://www.jmlr.org/papers/v3/blei03a.html> (дата обращения: 29.05.2026).
3. Griffiths T.L., Steyvers M. Finding Scientific Topics // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2004. Vol. 101, Suppl. 1. P. 5228-5235.
4. Grootendorst M. BERTopic: Neural Topic Modeling with a Class-based TF-IDF Procedure // arXiv. 2022. URL: <https://arxiv.org/abs/2203.05794> (дата обращения: 26.05.2026).
5. Hyndman R.J., Koehler A.B. Another Look at Measures of Forecast Accuracy // International Journal of Forecasting. 2006. Vol. 22, № 4. P. 679-688.
6. Korobov M. Morphological Analyzer and Generator for Russian and Ukrainian Languages // Analysis of Images, Social Networks and Texts. AIST 2015. Communications in Computer and Information Science. 2015. Vol. 542. P. 320-332.
7. Mimno D., Wallach H., Talley E., Leenders M., McCallum A. Optimizing Semantic Coherence in Topic Models // Proceedings of the 2011 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing. Edinburgh: Association for Computational Linguistics, 2011. P. 262-272. URL: <https://aclanthology.org/D11-1024/> (дата обращения: 29.05.2026).
8. Priem J., Piwowar H., Orr R. OpenAlex: A Fully-open Index of Scholarly Works, Authors, Venues, Institutions, and Concepts // arXiv. 2022. URL: <https://arxiv.org/abs/2205.01833> (дата обращения: 26.05.2026).

9. Röder M., Both A., Hinneburg A. Exploring the Space of Topic Coherence Measures // Proceedings of the Eighth ACM International Conference on Web Search and Data Mining. 2015. P. 399-408.

10. Taylor S.J., Letham B. Forecasting at Scale // The American Statistician. 2018. Vol. 72, № 1. P. 37-45.

MALIN Danil Valeryevich

Student, Ulyanovsk State Technical University, Russia, Ulyanovsk

LAZAREV Andrey Alexandrovich

Student, Ulyanovsk State Technical University, Russia, Ulyanovsk

*Scientific Advisor – Associate Professor of the Department of Information Systems
of Ulyanovsk State Technical University, Candidate of Technical Sciences,
Senior Researcher Moshkin Vadim Sergeevich*

**FORECASTING THE DYNAMICS OF SCIENTIFIC FIELDS
THROUGH TOPIC MODELING OF RUSSIAN-LANGUAGE PUBLICATIONS**

Abstract. *This study assesses the applicability of topic modeling and forecasting to the analysis of scientific field dynamics. Latent Dirichlet Allocation (LDA), annual aggregation, and Prophet were applied to a corpus of 14,737 Russian-language publications. The analysis identified 20 topics; evaluation of forecasts for two topics in 2023–2025 showed that errors depend on trend stability and forecast horizon, limiting the approach to preliminary assessment of scientific trends.*

Keywords: *topic modeling, scientific publications, publication activity, time series, forecasting, LDA, Prophet.*

СОРОКИН Павел Владимирович

студент, Ульяновский государственный технический университет, Россия, г. Ульяновск

БАЗУНОВ Андрей Игоревич

студент, Ульяновский государственный технический университет, Россия, г. Ульяновск

ЖИМОЛОСТНОВА Анна Васильевна

студентка, Ульяновский государственный технический университет, Россия, г. Ульяновск

*Научный руководитель – доцент кафедры информационных систем
Ульяновского государственного технического университета, кандидат технических наук,
старший научный сотрудник Филиппов Алексей Александрович*

ВЫДЕЛЕНИЕ АСПЕКТОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ОТЗЫВОВ НА ОСНОВЕ ТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛИ LDA

Аннотация. Предложен подход к автоматическому выделению аспектов пользовательских отзывов на основе тематического моделирования. На наборе из более чем 32 тысяч отзывов выполнены предобработка текстов, построение тематической модели LDA и подбор оптимального количества тем по метрикам когерентности и перплексии. Проведено сравнение результатов тематического моделирования с кластеризацией текстов методом K-Means. Показано, что модель LDA обеспечивает более интерпретируемое выделение аспектов, связанных с качеством товаров, размером одежды, работой электронных устройств, сборкой мебели, возвратом и комплектацией заказов.

Ключевые слова: тематическое моделирование, LDA, пользовательские отзывы, выделение аспектов, обработка естественного языка, кластеризация текстов, K-Means.

Современные платформы электронной коммерции аккумулируют значительные объёмы пользовательских отзывов о качестве товаров, соответствии заявленным характеристикам и обслуживании. Их анализ позволяет выявлять причины удовлетворённости покупателей и проблемные характеристики продукции.

Анализ тональности определяет эмоциональную окраску текста, однако не позволяет установить, какие характеристики товара обусловили оценку пользователя [9, с. 5731-5780; 11, с. 1834-1848]. Для решения этой задачи применяются методы аспектно-ориентированного анализа тональности (ABSA), выделяющие аспекты объекта и отношение к ним [2, с. 5543-5574; 7, с. 7261-7303]. Многие подобные решения требуют размеченных данных, подготовка которых связана со значительными затратами.

Альтернативой является тематическое моделирование на основе Latent Dirichlet Allocation (LDA), позволяющее выявлять скрытые темы без предварительной разметки

[1, с. 993-1022; 4, с. 15169-15211]. Его применение к анализу текстовых коллекций рассматривается в работе [10, ст. 120114], а вопросы интерпретации и оценки тем – в [8, с. 662-675]. Для группировки документов также используется K-Means [5, с. 1-9], однако получаемые кластеры не всегда обладают достаточной интерпретируемостью.

Целью работы является исследование возможности применения LDA для автоматического выделения аспектов пользовательских отзывов и сравнение результатов с кластеризацией методом K-Means.

Модель LDA рассматривает каждый документ как смесь скрытых тем, а каждую тему – как распределение вероятностей слов. Наиболее вероятные слова используются для содержательной интерпретации темы как аспекта отзыва. В отличие от K-Means, относящего документ к одному кластеру, LDA позволяет учитывать несколько аспектов в одном сообщении.

Качество модели оценивалось по перплексии и когерентности [6, с. 262-272]. Перплексия характеризует способность модели описывать наблюдаемые данные, а когерентность – смысловую связность слов внутри темы. Число тем выбиралось на основе совместного анализа метрик и содержательной интерпретации результатов.

Исходный набор содержал 58531 отзыв о 793 товарах. Для каждой записи были доступны наименование товара, текст, пятибалльная оценка, результат предварительной классификации и описание класса. Основным объектом анализа являлся текст отзыва. В наборе преобладала оценка 5: 36758 записей. Средняя длина отзыва составляла около 89 символов, медианная – около 60, что затрудняло выделение аспектов по ограниченному контексту.

Предобработка данных и построение признакового пространства. Тексты приводились к нижнему регистру; удалялись пунктуация, специальные символы, HTML-фрагменты, ссылки и числовые значения. Затем выполнялись токенизация, лемматизация и удаление стоп-слов. После исключения дубликатов, некорректных записей и текстов с недостаточным количеством информативных терминов рабочая выборка составила 32897 отзывов.

Числовое представление формировалось с помощью CountVectorizer [3, с. 16-19]. В словарь включались слова и биграммы, встречающиеся не менее чем в 16 документах. Биграммы, в том числе «цена-качество», «приятный-тело» и «быстрая-доставка», позволяли сохранить контекст устойчивых словосочетаний. Это позволило исключить редкие термины, опечатки и случайные слова.

Например, отзыв «Товар пришёл быстро, упаковка целая, но размер не подошёл и пришлось оформить возврат денег» после предобработки преобразовывался в набор «упаковка целый размер возврат-денег». Такой набор сохраняет основные аспекты пользовательского опыта.

Подбор оптимального количества тем и сценарии экспериментов. Были рассмотрены три варианта признакового пространства: униграммы, биграммы и их совместное использование. Последний вариант обеспечил наиболее интерпретируемые результаты. При использовании только униграмм терялась часть контекста, а только биграмм – формировалось много служебных конструкций.

Для определения числа тем построены модели с 5, 8, 10, 12, 15 и 20 темами. Значения перплексии составили соответственно 663,66; 668,51; 675,77; 662,47; 668,38 и 695,95, когерентности – 0,569; 0,548; 0,555; 0,523; 0,471 и 0,450.

Максимальная когерентность наблюдалась при пяти темах, однако отдельные аспекты объединялись в слишком крупные группы. Модель с десятью темами также превосходила модель с восемью темами по когерентности, но часть тематик дублировалась и хуже интерпретировалась экспертно. Поэтому для дальнейшего анализа выбрана модель с восемью темами как компромисс между качеством и интерпретируемостью.

Результаты тематического моделирования. Для каждой темы итоговой модели определены наиболее вероятные слова и биграммы, на основе которых выполнена интерпретация аспектов (табл.).

Таблица

Выделенные аспекты пользовательских отзывов

№ темы	Интерпретация аспекта	Характерные слова и биграммы
1	Брак, возврат и проблемы с заказом	деньга, продавец, возврат, упаковка, брак, коробка
2	Материал, ткань и комфорт одежды	приятный, ткань, мягкий, тело, костюм, тёплый
3	Размер, качество и соответствие одежды	размер, качество, рост, платье, джинсы, длина
4	Запах, эффект и опыт использования	запах, вода, кожа, эффект, результат, использование
5	Сборка мебели, комплектность и получение	стол, сборка, полка, ножка, доставка, упаковка
6	Работа устройства, зарядка и звук	наушник, зарядка, звук, телефон, не работает
7	Детали, крепления и состояние комплекта	комод, деталь, крепление, ящик, скол
8	Размер, рост и посадка одежды	рост, нога, куртка, размер, носка, длинный

Несколько тем относятся к одежде, широко представленной в исследуемой коллекции. Наряду с характеристиками товаров модель выделила аспекты обслуживания: тема «Брак, возврат и проблемы с заказом» объединяет термины «возврат», «брак», «продавец» и «упаковка».

Анализ отдельных документов показал соответствие выделенным аспектам: отзыв о кулере для телефона отнесён к теме «Работа устройства, зарядка и звук» с вероятностью 0,865, а отзыв о повреждённой упаковке с негативной оценкой продавца – к теме «Брак, возврат и проблемы с заказом» с вероятностью 0,875. Для отзыва о кулере со смешанным содержанием вероятность основной темы составила 0,536, остальные значения распределились между другими темами.

Сравнение результатов тематического моделирования и кластеризации K-Means. Кластеризация выполнялась на TF-IDF матрице размерностью 32897×2181 ; число кластеров составило восемь. Для каждой группы анализировались наиболее значимые термины.

Кластеры № 2, № 3 и № 6 объединяли преимущественно отзывы об электронных устройствах, мебели и одежде соответственно. Вместе с тем кластер № 1 содержал термины качества, возврата, внешнего вида и материалов, а кластер № 4 – цены, удобства и качества. Такое смешение затрудняло интерпретацию аспектов. В проведённых экспериментах LDA обеспечила более чёткое выделение характеристик товаров и пользовательского опыта с учётом нескольких тем в одном отзыве.

Полученные результаты подтверждают возможность автоматического выделения аспектов пользовательских отзывов без размеченных данных. Предложенный подход может применяться для мониторинга качества товаров и анализа факторов удовлетворённости покупателей. Перспективным направлением является объединение тематического моделирования с аспектно-ориентированным анализом тональности для определения отношения пользователей к выделенным аспектам.

Литература

1. Blei D.M., Ng A.Y., Jordan M.I. Latent Dirichlet Allocation // *Journal of Machine Learning Research*. – 2003. – Vol. 3. – P. 993-1022.
2. D'aniello G., Gaeta M., La Rocca I. Know-MIS-ABSA: an overview and a reference model for applications of sentiment analysis and aspect-based sentiment analysis // *Artificial Intelligence Review*. – 2022. – Vol. 55. – No. 7. – P. 5543-5574.
3. Goyal R. Evaluation of rule-based, CountVectorizer, and Word2Vec machine learning models for tweet analysis to improve disaster relief // *2021 IEEE Global Humanitarian Technology Conference (GHTC)*. – IEEE, 2021. – С. 16-19.
4. Jelodar H., Wang Y., Yuan C. et al. Latent Dirichlet Allocation (LDA) and topic modeling: models, applications, a survey // *Multimedia Tools and Applications*. – 2019. – Vol. 78. – No. 11. – P. 15169-15211.
5. Kwale F.M. A critical review of K-means text clustering algorithms // *International Journal of Advanced Research in Computer Science*. – 2013. – Vol. 4. – No. 9. – P. 1-9.
6. Mimno D., Wallach H.M., Talley E., Leenders M., McCallum A. Optimizing semantic coherence in topic models // *Proceedings of the 2011 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*. – Edinburgh, UK, 2011. – P. 262-272.
7. Nath D., Dwivedi S.K. Aspect-based sentiment analysis: approaches, applications, challenges and trends // *Knowledge and Information Systems*. – 2024. – Vol. 66. – No. 12. – P. 7261-7303.
8. Omar M., Talha M., Morshed M. et al. LDA topics: Representation and evaluation // *Journal of Information Science*. – 2015. – Vol. 41. – No. 5. – P. 662-675.
9. Wankhade M., Rao A.C.S., Kulkarni C. A survey on sentiment analysis methods, applications, and challenges // *Artificial Intelligence Review*. – 2022. – Vol. 55. – No. 7. – P. 5731-5780.
10. Yu D., Xiang B. Discovering topics and trends in the field of Artificial Intelligence: Using LDA topic modeling // *Expert Systems with Applications*. – 2023. – Vol. 225. – Art. 120114.
11. Zhao Y.Y., Qin B., Liu T. Sentiment analysis // *Journal of Software*. – 2010. – Vol. 21. – No. 8. – P. 1834-1848.

SOROKIN Pavel Vladimirovich

Student, Ulyanovsk State Technical University, Russia, Ulyanovsk

BAZUNOV Andrey Igorevich

Student, Ulyanovsk State Technical University, Russia, Ulyanovsk

ZHIMOLOSTNOVA Anna Vasilievna

Student, Ulyanovsk State Technical University, Russia, Ulyanovsk

*Scientific Advisor – Associate Professor of the Department of Information Systems
of Ulyanovsk State Technical University, Candidate of Technical Sciences,
Senior Researcher Filippov Alexey Alexandrovich*

ASPECT EXTRACTION FROM USER REVIEWS BASED ON TOPIC MODELING USING THE LDA MODEL

Abstract. *An approach to automatic aspect extraction from user reviews based on topic modeling is proposed. A dataset containing more than 32 thousand marketplace reviews was used for text preprocessing, LDA topic model construction, and optimal topic number selection using coherence and perplexity metrics. The results of topic modeling were compared with text clustering based on the K-Means algorithm. The study showed that the LDA model provides more interpretable aspect extraction related to product quality, clothing size and fit, electronic device performance, furniture assembly, product returns, and order completeness.*

Keywords: *topic modeling, LDA, user reviews, aspect extraction, natural language processing, text clustering, K-Means.*

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Nguyen Nang Thanh

Academy of Public Administration and Governance, Vietnam, Hanoi

Vu Thanh Thang

AIZ JSC, Vietnam, Hanoi

PERSONALIZED ENGLISH-LEARNING SUPPORT CHATBOT ARCHITECTURE BASED ON LLM AND RAG

Abstract. This study proposes a personalized English-learning support chatbot architecture that combines large language models (LLMs), retrieval-augmented generation (RAG), learner profiles, and adaptive prompting. Unlike conventional RAG, which ranks documents primarily by semantic similarity, the proposed system employs CEFR-aware retrieval scoring while maintaining a learner profile containing proficiency level, weaknesses, goals, and interaction history. A five-block prompt is dynamically modulated according to the profile to control vocabulary difficulty, sentence structure, degree of support, and error-correction strategy. Experiments used a knowledge base of approximately 3,450 documents, 250 queries across five task groups, and 500 dialogue pairs for evaluation. Hybrid retrieval achieved $NDCG@5 = 0.85$; RAG reduced the hallucination rate from 23.4% to 7.8%; and the full configuration achieved a composite score of 0.88 and a satisfaction score of 4.4/5. The results indicate that RAG primarily improves content reliability, while personalization enhances pedagogical appropriateness and learner experience.

Keywords: large language models, RAG, educational chatbot, English learning, personalization, CEFR.

1. Introduction

Transformer-based large language models have substantially improved contextual understanding and natural response generation, enabling chatbots to serve as virtual teaching assistants in foreign-language learning. However, a fluent response is not necessarily pedagogically appropriate. LLMs may generate unsupported information, provide explanations that are too difficult for novice learners, or offer the same type of support to learners with different goals and weaknesses. In educational settings, such mismatches not only reduce the learning experience but may also reinforce inaccurate language knowledge.

Rule-based chatbots provide good control over content but are limited in handling diverse expressions and multi-turn conversations. In contrast, LLM-based chatbots are highly flexible but often lack long-term learning memory, learner-aware retrieval mechanisms, and adaptive prompting. The core gap therefore lies in combining the language-generation capability of LLMs with

validated knowledge sources and a continuous adaptation loop driven by the learner profile.

This paper presents the model $PCB = f(LLM, RAG, LP, AP)$, where LP denotes the learner profile and AP denotes the adaptive prompt. The two main technical contributions are: (i) a retrieval scoring function that combines semantic relevance, profile matching, and CEFR-level alignment; and (ii) a five-block prompting framework that automatically modulates linguistic complexity and response strategy. The system is evaluated in terms of retrieval quality, generation quality, faithfulness, personalization, and learner experience.

2. Approach and proposed architecture

RAG adds an external knowledge layer to an LLM: the query is encoded into a vector, relevant passages are retrieved, and those passages are then supplied as generation context. This approach enables knowledge updates without retraining the base model and provides evidence for post-generation verification [6]. However, conventional RAG

remains content-centric; the same query typically returns the same context for every learner. In foreign-language learning, relevance must answer two questions simultaneously: is the content on topic, and is it at an appropriate level for the learner?

2.1. Learner profile and adaptive loop

The learner profile is represented as $P = (L, V, G, M, H, S)$, corresponding to CEFR level, vocabulary state, grammar state, error log, interaction history, and learning goals. After each turn, the knowledge-tracing module updates mastery levels and weaknesses; this information then feeds back into both retrieval and generation. Bayesian Knowledge Tracing is used to estimate mastery probability over time [9, p. 253-278], combined with decay based on the interval between review sessions. Personalization therefore extends beyond topic selection and becomes a closed-loop adaptation process.

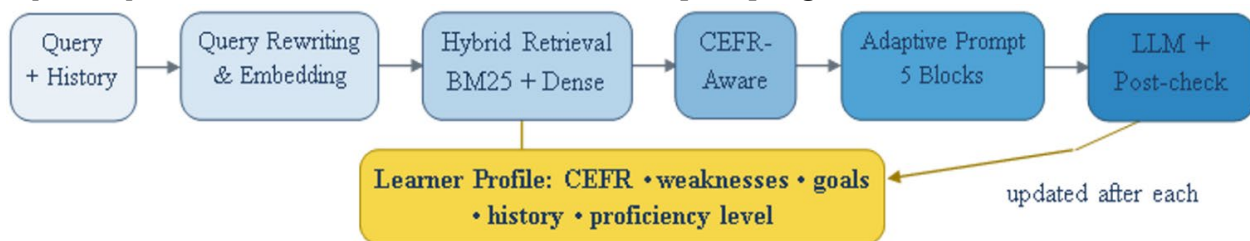


Fig. Personalized RAG pipeline and learner-profile update loop

The pipeline consists of six steps: query rewriting using conversation history; encoding; hybrid retrieval; personalized ranking; context augmentation; and prompt construction followed by response generation with post-checking. The prompt is organized into five blocks: system role, learner profile, retrieved knowledge, compressed conversation history, and task instructions. For A1–A2 learners, the system prioritizes short sentences, high-frequency vocabulary, direct correction, and worked examples; at B1, it increases syntactic diversity, reduces scaffolding, and encourages self-correction. A response is accepted only when it remains well grounded in the retrieved context; when confidence is low, the response is shortened or the learner is asked for clarification.

3. Experimental design

3.1. Data, models, and configuration

The knowledge base was built from four groups of English-learning resources: Cambridge Grammar (approximately 1,100 documents), Oxford

2.2. CEFR-aware hybrid retrieval

The system combines BM25 with dense retrieval based on sentence embeddings. The two ranked lists are merged using Reciprocal Rank Fusion, then filtered by metadata and diversified using Maximal Marginal Relevance. The final ranking score of knowledge passage c_i for query q and learner profile p is defined as follows:

$\text{Score}(q, c_i, p) = \alpha \cdot \text{Sim}(q, c_i) + \beta \cdot \text{ProfileMatch}(p, c_i) + \gamma \cdot \text{DiffAlign}(p, c_i)$, where $\alpha + \beta + \gamma = 1$. The Sim component measures semantic similarity; ProfileMatch prioritizes content related to the learner's goals and weaknesses; and DiffAlign measures alignment between document difficulty and CEFR level. This formulation incorporates pedagogical signals directly into retrieval rather than adding learner-profile information only at the prompting stage.

2.3. Conversational pipeline and adaptive prompting

Dictionary (1,400), CEFR resources (350), and British Council materials (600), for a total of approximately 3,450 documents. The text was normalized, segmented with overlap, annotated with topic and CEFR metadata, and indexed in ChromaDB/FAISS. The evaluation set consisted of 250 queries: vocabulary (60), grammar (60), reading comprehension (40), speaking simulation (40), and everyday conversation (50). From these queries, 500 dialogue pairs were used for generation evaluation and configuration analysis.

Three generative models were examined: GPT-4o, Llama 3 Instruct 8B, and Gemma 3 12B; the two open models were quantized to 4-bit precision for local deployment. Generation parameters were kept consistent: temperature 0.2, top-p 0.9, top-k 40, and a maximum of 1,024 tokens; the number of retrieved passages added to the context was $k = 5$. This configuration prioritizes stability and reduces randomness in knowledge-intensive responses.

Table 1

Experimental scenarios and investigated variables

Scenario	Components	Evaluation objective
S0	LLM	Baseline; intrinsic capability and hallucination tendency
S1	LLM + RAG	Contribution of retrieval to accuracy and faithfulness
S2	LLM + RAG + LP + AP	Contribution of learner profile and adaptive prompting
CEFR	S2 with A1/A2/B1 profiles	Ability to adjust difficulty and support level

3.2. Multi-level evaluation framework

Evaluation was conducted at five levels. First, retrieval effectiveness was measured using Precision@5, Recall@5, MRR, and NDCG@5; three-level relevance labels were independently assigned by two language experts. Second, generated responses were compared with reference answers using BLEU, ROUGE-L, BERTScore, and semantic similarity. Third, faithfulness was measured using hallucination rate, Faithfulness, Groundedness, and Context Precision. GPT-4o served as the judge, while 20% of the samples were reviewed by experts to calibrate the evaluation procedure.

Fourth, personalization capability was quantified using Learner Adaptation Score, Personalization Accuracy, Personalization Gain, and CEFR Alignment Score. The CEFR Alignment metric maps the distance between the predicted response level and the target level to the interval [0,1]; values closer to 1 indicate better difficulty alignment. Fifth, user experience was surveyed with 45

learners, evenly divided into three groups—A1, A2, and B1 (15 learners per group)—using a 5-point Likert scale. The seven criteria were usefulness, ease of use, perceived accuracy, adaptability, engagement, satisfaction, and intention to continue using the system.

3.3. Analysis method

In addition to direct comparison of S0–S2, the study performed ablation analysis at four levels: baseline GPT; GPT + RAG; GPT + RAG + Profile; and the full configuration with Adaptive Prompting. Because the quality scores were not normally distributed, the Wilcoxon Signed-Rank test was applied to paired data at a significance level of 0.05; a paired t-test was used as a secondary comparison. This design helps isolate the contributions of retrieval, learner profiling, and adaptive prompt generation.

4. Results and discussion**4.1. Retrieval and generation quality**

Table 2

Performance of the three retrieval strategies

Method	Precision@5	Recall@5	MRR	NDCG@5	Recall@10
BM25	0.62	0.58	0.67	0.64	0.69
Dense	0.74	0.71	0.79	0.77	0.80
Hybrid	0.83	0.80	0.86	0.85	0.88

Hybrid retrieval outperformed BM25 and Dense retrieval on all metrics. An NDCG@5 of 0.85 indicates that relevant documents were not only retrieved more frequently but also ranked higher. Recall increased from 0.80 at $k = 5$ to 0.88 at $k = 10$, suggesting that some relevant documents lie near the context boundary; however, using more passages must be balanced against noise and the token budget. These results support combining keyword and semantic signals rather than relying on a single retrieval method.

For generation quality, GPT-4o achieved BLEU 0.42, ROUGE-L 0.58, BERTScore 0.91, and semantic similarity 0.89. Llama 3 8B achieved 0.36, 0.51, 0.87, and 0.84, respectively, while Gemma 3 achieved 0.34, 0.49, 0.86, and 0.83. The gap in BERTScore was smaller than that in BLEU, indicating that the local models preserved meaning reasonably well even when their wording differed from the reference answer. This provides a basis for considering open models when privacy and cost are more important than absolute performance optimization.

4.2. Impact of RAG and personalization

Table 3

Summary results by system configuration

Configuration	Composite score	Hallucination	Faithfulness	Satisfaction
LLM	0.68	23.4%	0.71	3.6/5
LLM + RAG	0.81	7.8%	0.92	4.0/5
RAG + LP + AP	0.88	6.5%	–	4.4/5

RAG reduced the hallucination rate by 15.6 percentage points, corresponding to a relative reduction of approximately 67%, while increasing Faithfulness from 0.71 to 0.92. This confirms the role of the validated knowledge base as a grounding anchor. When the learner profile and adaptive prompt were added, the composite score increased by a further 0.07 and satisfaction rose from 4.0 to 4.4, while the hallucination rate decreased only slightly. Thus, retrieval contributes primarily to content correctness and reliability, whereas personalization mainly adds pedagogical value and improves the learner experience.

Ablation results show that Accuracy increased from 0.65 for the baseline GPT configuration to 0.82 after adding RAG, to 0.87 after adding the learner profile, and to 0.92 after adding Adaptive Prompting. Each personalization step yielded an increase of 0.05, indicating that modulating

prompt structure according to CEFR provides independent value rather than merely repeating profile information. Comparing LLM with LLM + RAG yielded a mean difference of +0.13 ($p < 0.001$); comparing LLM + RAG with the full system yielded +0.07 ($p = 0.003$).

4.3. Adaptation across CEFR levels

For A1, A2, and B1, the Learner Adaptation Score was 0.88, 0.86, and 0.83, respectively, while CEFR Alignment reached 0.91, 0.89, and 0.86. Personalization Gain remained positive across all three levels (+0.15, +0.13, and +0.11). Corresponding satisfaction scores were 4.4, 4.3, and 4.2/5. The slight decline as proficiency increased reflects the greater challenge of adjusting nuance, collocation, and complex structures; nevertheless, the stability across groups indicates that the adaptation mechanism is not optimized only for beginners.

Table 4

Learner experience survey results (n = 45)

Criterion	Mean score	Standard deviation
Usefulness	4.5	0.50
Ease of use	4.3	0.60
Perceived accuracy	4.2	0.63
Adaptability	4.4	0.58
Engagement	4.4	0.56
Satisfaction	4.4	0.55
Intention to continue using	4.5	0.50

The mean scores for all seven criteria were at least 4.2. Usefulness and intention to continue using the system both reached 4.5/5, while perceived accuracy was the lowest but still achieved 4.2/5. This pattern is consistent with the technical results: learners highly valued the system's support and adaptability while maintaining reasonable caution toward model-generated content. Therefore, in practical deployment, source citation and mechanisms for reporting incorrect responses should be treated as part of the user-experience design rather than merely as back-end technical functions.

4.4. Deployment implications and limitations

The results indicate that the architecture is suitable as a virtual teaching assistant for out-of-class practice rather than as a replacement for teachers. Locally deployed open models offer greater control over data and cost, whereas GPT-4o is preferable when generation quality is prioritized. In both deployment options, post-generation verification and transparent display of retrieved evidence should be retained as core safety layers. The system should also allow teachers to review learners' error histories and progress rather than providing only a conversational interface for learners.

The study has four limitations. First, response quality depends on the coverage and freshness of the knowledge base. Second, the retrieval–ranking–generation chain increases latency, especially on local hardware. Third, the personalization metrics mainly measure performance at the time of interaction and do not yet demonstrate long-term learning gains. Fourth, the survey sample of 45 learners and 500 dialogue pairs is suitable for an experimental study but is not sufficient for strong generalization across diverse learner populations. The use of an LLM-as-a-judge may also introduce model bias despite expert review.

5. Conclusion and future work

This paper presented an English-learning chatbot architecture that integrates LLMs, RAG, and personalization throughout the pipeline from retrieval to response generation. CEFR-aware retrieval scoring helps select knowledge that is both topically relevant and appropriate to the learner's proficiency level; the learner profile and five-block prompt transform interaction history into concrete support strategies. On the experimental dataset, hybrid retrieval achieved NDCG@5 = 0.85; RAG reduced hallucination from 23.4% to 7.8%; and the full configuration achieved a composite score of 0.88, Accuracy of 0.92, and satisfaction of 4.4/5. Statistical tests indicate that the improvements from both RAG and personalization are significant.

Future work will include expanding the knowledge base and enabling automatic updates; integrating audio data for listening, speaking, and pronunciation practice; reducing latency through asynchronous retrieval, context compression, and quantization; and conducting longitudinal studies with larger samples to measure actual learning gains. Another important direction is to identify root causes of errors, classify errors by skill, and

adapt review schedules to mastery states, ultimately moving toward an intelligent tutoring system capable of providing long-term support.

References

1. Krashen S.D. Principles and Practice in Second Language Acquisition. Pergamon, 1982.
2. Sweller J. Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, Vol. 12, No. 2, P. 257-285, 1988. DOI: 10.1207/s15516709cog1202_4.
3. Vygotsky L.S. Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. Harvard University Press, 1978.
4. Vaswani A. et al. Attention Is All You Need, arXiv:1706.03762, 2017. DOI: 10.48550/arXiv.1706.03762.
5. Devlin J., Chang M.-W., Lee K., Toutanova K. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. arXiv:1810.04805, 2019.
6. Lewis P. et al. Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks. arXiv:2005.11401, 2020. DOI: 10.48550/arXiv.2005.11401.
7. Reimers N., Gurevych I. Sentence-BERT: Sentence Embeddings using Siamese BERT-Networks. arXiv:1908.10084, 2019.
8. Johnson J., Douze M., Jégou H. Billion-scale similarity search with GPUs. arXiv:1702.08734, 2017.
9. Corbett A.T., Anderson J.R. Knowledge tracing: Modeling the acquisition of procedural knowledge. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, Vol. 4, P. 253-278, 1994.
10. Papineni K., Roukos S., Ward T., Zhu W.-J. BLEU: a method for automatic evaluation of machine translation. in *Proc. ACL*, P. 311-318, 2002.

Нгуен Нанг Тхань

Академия государственного управления и менеджмента, Вьетнам, г. Ханой

Ву Тхань Тханг

АО «AIZ», Вьетнам, г. Ханой

ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ АРХИТЕКТУРА ЧАТ-БОТА ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ИЗУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА, ОСНОВАННАЯ НА LLM И RAG

Аннотация. В этом исследовании предлагается персонализированная архитектура чат-бота для поддержки изучения английского языка, которая сочетает в себе большие языковые модели (LLM), генерацию с расширенным поиском (RAG), профили учащихся и адаптивные подсказки. В отличие от обычной RAG, которая ранжирует документы в основном по семантическому сходству, предлагаемая система использует поисковую оценку с учетом CEFR, сохраняя при этом профиль учащегося, содержащий уровень владения языком, слабые стороны, цели и историю взаимодействия. Приглашение из пяти блоков динамически модулируется в соответствии с профилем пользователя, чтобы контролировать сложность словарного запаса, структуру предложений, степень поддержки и стратегию исправления ошибок. В экспериментах для оценки использовалась база знаний, состоящая примерно из 3450 документов, 250 запросов по пяти целевым группам и 500 пар диалогов. Гибридный поиск достиг значения NDCG при 5 = 0,85; RAG снизил частоту галлюцинаций с 23,4% до 7,8%; а полная конфигурация получила суммарный балл 0,88 и оценку удовлетворенности 4,4/5. Результаты показывают, что RAG в первую очередь повышает надежность контента, в то время как персонализация повышает педагогическую целесообразность и опыт учащихся.

Ключевые слова: большие языковые модели, RAG, образовательный чат-бот, изучение английского языка, персонализация, CEFR.

КУЛЬТУРОЛОГИЯ, ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ, ДИЗАЙН

ИВАЩУК Ольга Вячеславовна

магистрантка,

Российская академия живописи, ваяния и зодчества Ильи Глазунова, Россия, г. Москва

«ХРИСТОС, БЛАГОСЛОВЛЯЮЩИЙ ДЕТЕЙ» В СТАНКОВОМ ОТЕЧЕСТВЕННОМ ИСКУССТВЕ XIX – НАЧАЛЕ XX ВЕКА

Аннотация. В статье хронологически рассматриваются произведения русских художников на тему «благословения детей». Указываются иконографические черты, отличающие произведения русских мастеров от западноевропейских работ.

Ключевые слова: Евангелие, русская живопись, XIX век.

Евангелие – неиссякаемый источник тем и сюжетов для художников. Однако не ко всем событиям из Священного Писания художники обращаются с одинаковой частотой. «Христос, благословляющий детей» – относительно редкий сюжет в мировом искусстве. За все время развития искусства произведения на эту тему не стали распространенным явлением: единичные примеры встречаются в различных странах.

Этот сюжет в русском искусстве встречается существенно реже, чем в искусстве Западной Европы. Однако в отечественном искусстве XIX–XX века сюжет «Христос благословляет детей» мы находим и в монументальном, и в станковом искусстве. В данной статье мы сконцентрируемся на станковых произведениях русских художников XIX–XX вв.

Самым ранним произведением может считаться гравюра Егорова Алексея Егоровича «Христос, благословляющий детей» (1814 г.) (рис. 1). Автор создает лаконичную композицию, ограничиваясь изображением Спасителя, возлагающего руки на трех маленьких детей рядом. За ними Алексей Егоров изображает агнцев. Схожа с работой Егорова картина Сороки Григория Васильевича (рис. 2). Художник изображает в центре композиции Христа, указывающего рукой на стоящих рядом двух маленьких детей, держащих в руках белого голубя. За Христом – коленопреклоненные ангелы, двое из которых держат свиток с фрагментом из Евангелия от Луки (на это указывает подпись на самом свитке: Луки Г. С.): «Иже еще не принимает царствия божия яко отроча, не имать внети в не».



Рис. 1. Егоров Алексей Егорович, «Христос, благословляющий детей», 1814 г.
Гравюра (карандашная манера), 21,5х13,8 см (19,3х12,7 см). Музей Академии Художеств



Рис. 2. Сорока (Васильев) Григорий Васильевич, «Христос, благословляющий детей».
Холст, масло. Тверская областная картинная галерея

Через 10 лет к этой теме в своём творчестве обращается Карл Павлович Брюллов. В Государственной Третьяковской галерее хранится эскиз к неосуществленной картине (рис. 3). Вероятно, Карл Брюллов опирался на опыт западноевропейских мастеров – в 1824 году он находится в пенсионерской поездке в Италии. В

эскизе Брюллов создает архитектурное пространство, изображает учеников и матерей с детьми. Но эскизу присуща классицистическая сдержанность, патетика образов. Этими чертами в большей степени наделена работа Ивана Степановича Ксенофонтова (1857 год) (рис. 4).



Рис. 3. Брюллов Карл Павлович, «Благословение детей», 1824.

Эскиз неосуществленной картины, 65 х 53,3 см, холст, масло. Государственная Третьяковская галерея



Рис. 4. Ксенофонов Иван Степанович, «Христос, благословляющий детей», 1857 г.

Холст, масло. Частная коллекция

В музее Академии Художеств хранится акварельный рисунок для третичного экзамена Н. И. Ползунова (рис. 5). Ученик ИАХ обращался к графическим работам, гравюрам западноевропейских мастеров для создания рисунка. Это ясно считается по развернутой

композиции работы. Опыт обращения к этому сюжету в ИАХ в качестве темы для экзамена – достаточно редок. За несколько десятилетий на эту тему выполняли работы всего четыре ученика Академии. Из них до наших дней дошла работа лишь Николая Ползунова [1].



Рис. 5. Ползунов Николай Иванович, «Христос, благословляющий детей», 1863 г.
Бумага, акварель, 54,1х67,3 см. Музей Академии Художеств

Рисунок Ползунова создается почти одновременно с работой Тимофея Неффа «Благословение детей» (живописный оригинал 1864 года, к сожалению, обнаружен не был). В Государственном Эрмитаже хранится фарфоровое яйцо (1914 год), на котором скопировано

произведение Т. Неффа (рис. 6). На лицевой стороне расположена композиция «Иисус Христос, благословляющий детей», а на обороте изображен пеликан с птенцами и надписью «Себя не жалея питает».



Рис. 6. Яйцо пасхальное «Иисус Христос, благославляющий детей» по живописному оригиналу Т. А. Неффа (1864 г.), 1914 г. Фарфор, резьба, крытие надглазурное монохромное, роспись надглазурная полихромная, позолота, цировка, 13,0х10,7 см. Государственный Эрмитаж

В 1900 году Генрих Ипполитович Семирадский создает картину «Христос благословляет детей» (рис. 7). В отличие от большинства работ русских художников, Семирадский (возможно, он также обращался к традиции Западной Европы) создает повествовательную

композицию. Художник переносит действие в «реальный» пейзаж Святой земли. Действия приближения к Спасителю детей, противостояние учеников и ответные слова Христа разворачиваются на полотне.



Рис. 7. Семирадский Генрих Ипполитович, «Христос благословляет детей», 1900 г.
Холст, масло, 54,5 x 111 см. Частное собрание

Отличием станковых произведений русских мастеров от работ западноевропейских художников являются более лаконичные композиции. Художники ограничиваются фигурой Христа и изображением нескольких детей. Фигура Иисуса Христа – центральная в произведениях отечественных художников, отчего композиции напоминают иконный образы. В них меньше внимания уделено окружающей обстановке. Исключения составляют рисунок Ползунова и полотно Семирадского. Ползунов составляет свое произведение, компилируя работы западноевропейских художников. Произведению Семирадского присуща большая повествовательность, как в зарубежных полотнах.

Во второй половине XIX века прослеживается интерес к Библейскому востоку. В 1882 указом императора Александра III создается Православное Палестинское общество.

В конце столетия русские художники для того, чтобы достоверно изобразить место действия и образы Библии, отправляются в

Палестину, путешествуют по Святой Земле. Среди них – В. Д. Поленов, И. Е. Репин, Н. А. Кошелев.

Василий Дмитриевич Поленов совершает два путешествия на Святую Землю, во время которых изучает природу Палестины, архитектуру, быт простых людей. За этим изучением, вылившемся в многочисленные этюды и зарисовки, предстает попытка представить, как проходила земная жизнь Христа [2]. В работе «Привели детей» (1890–1900-е гг.) (рис. 9) художник переносит евангельский сюжет в бытовую сцену. У небольшого дома, на скамье, сидит Спаситель, благословляющий ребенка. Рядом небольшая группа людей. Художник отказывается от подробной передачи текста. Нет ни большого количества людей, Поленов лишает сюжет конфликта между пришедшими с детьми и учениками. Он представляет евангельский фрагмент как сцену из обычного, тихого дня. В. Д. Поленов вносит такую деталь, как сохнувшее на верёвке белье, что также добавляет композиции бытового начала.

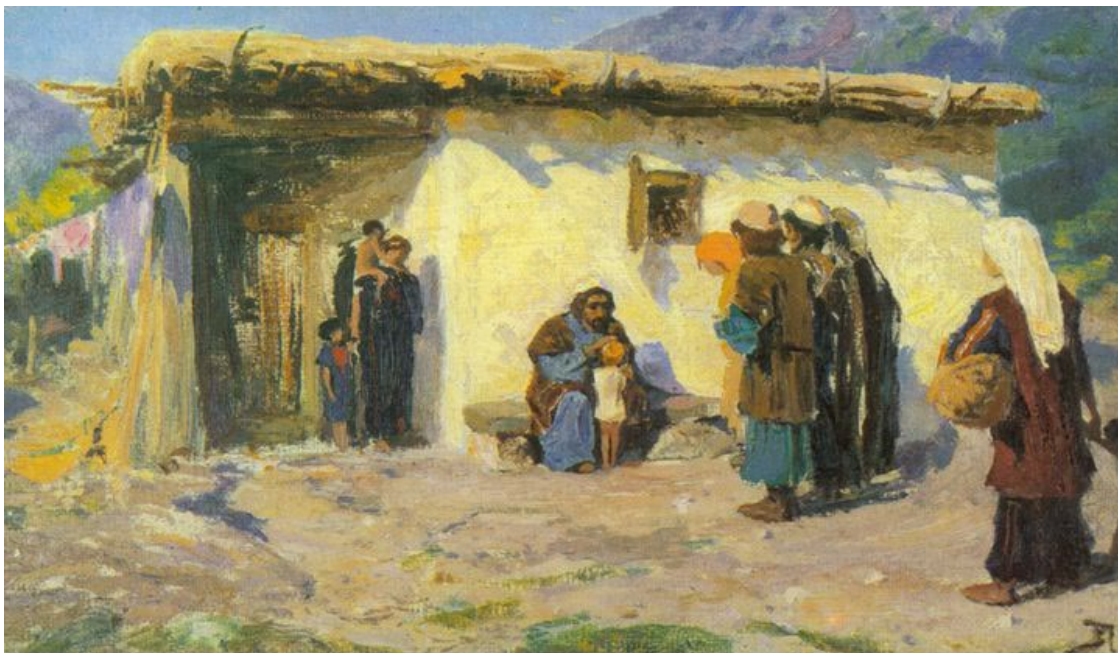


Рис. 8. Поленов Василий Дмитриевич, «Привели детей», 1890-1900-е гг.
Холст, масло. 17,5х29,5. Собрание Г. П. Белякова, Москва

Другим русским живописцем, совершившим путешествие в Палестину, стал Н. А. Кошелев. В начале 1890-х гг. художник отправляется в святую Землю для выполнения заказа Православного Палестинского общества. В 1890 году Николай Андреевич Кошелев создаёт картину «Христос, благословляющий детей» (находится в Историко-художественном музее г. Арзамаса). Это произведение продолжает линию обращения к Востоку в искусстве. Но главным в работе художника становятся различные

эмоции героев. Автор кадрирует композицию, ставя основной акцент на момент благословения детей (рис. 9). Среди толпы мы замечаем ребенка, с надеждой, переходящей в отчаяние, протягивающего руки к Богу; в центральной части картины маленький мальчик с неподдельным детским любопытством разглядывает Спасителя. Оторопевший последователь Христа за его спиной стоит, приложив руку к груди, шокированный словами Учителя.



Рис. 9. Кошелев Николай Андреевич, «Христос, благословляющий детей», 1890 г.
Холст, масло, 83х98 см. Историко-художественный музей, Арзамас

В 1898 году Илья Ефимович Репин также посещает Палестину, Иерусалим. Одним из результатов поездки стал эскиз «Благословение детей» (рис. 10). Обращение к восточной архитектуре также находит свое отражение в этом эскизе: художник пишет стену, выложенную из

камня, и навес из полотна на бревне. Архитектурные элементы, связанные в нашем сознании с востоком. Отличительная черта образов Репина – смуглая кожа, темные волосы, большие глаза – вносит в произведение ещё большую долю достоверности.



Рис. 10. Репин Илья Ефимович, «Благословение детей». 1890-е гг.
Холст, масло, 29х35,5 см. Частная коллекция

В творчестве Клавдия Васильевича Лебедева этот сюжет также перенесен в реалии востока. Да наших дней дошли рисунок карандашом (музей МДА), акварельный эскиз и акварель (дата создания и местонахождение неизвестны) «Благословение детей» (рис. 11, 12, 13). Всем работам присуща подробность. Многофигурные сцены разворачиваются на фоне белых

стен города, в окружении знойной природы. В карандашном рисунке показано, как Христос уже благословляет детей. Он обращён к ученикам, и кажется, словно произносит: «не возбраняйте им... Истинно говорю вам...». В акварельных работах композиция немного изменена. Сцена чуть меньше по формату, среди людей появляется образ препятствующего апостола.



Рис. 11. Лебедев Клавдий Васильевич, «Благословение детей». Церковно-археологический кабинет МДА



онлайн-читать.рф

Рис. 12. Лебедев Клавдий Васильевич, «Благословение детей»



Рис. 13. Лебедев Клавдий Васильевич, «Благословение детей»

В русском искусстве можно отметить следующие характерные иконографические черты для изображения «благословения детей». Во-первых, отдается предпочтение камерной композиции, лаконичной, в которой образ Христа является центральным. Художники ограничиваются изображением малого числа персонажей. Во-вторых, к концу XIX века можно

отметить стремление художников к воплощению образов в реалистическом ключе. Поленов, Кошелев, Репин создают произведения, помещая сюжет в реалии Востока. Художники воспроизводят восточную архитектуру, образы людей, что делает евангельский сюжет более достоверным, реальным.

Литература

1. Исторический класс Академии художеств второй половины XIX века / В.-И.Т. Богдан; Научно-исследовательский музей Российской Акад. художеств. – Санкт-Петербург:

Научно-исследовательский музей Российской Акад. художеств, 2007.

2. Степанова С.С. Василий Поленов и Палестина. URL: https://ros-vos.net/christian-culture/sz_isk/1/5/.

IVASHCHUK Olga Vyacheslavovna

Graduate Student,

Russian Academy of Painting, Sculpture and Architecture, Russia, Moscow

"CHRIST BLESSING CHILDREN" IN RUSSIAN EASEL ART OF THE 19TH – EARLY 20TH CENTURY

Abstract. *The article chronologically examines the works of Russian artists on the theme of "blessings of children." The iconographic features that distinguish the works of Russian masters from Western European works are indicated.*

Keywords: *The Gospel, Russian painting, the 19th century.*

ФИЛОСОФИЯ

ЧАЙКОВСКИЙ Аркадий Иванович

учитель, Шлиссельбургская средняя школа № 1, Россия, г. Шлиссельбург

VTN-21. ФОТОНЫ И ПРОБЛЕМА СВЯЗНОСТИ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Аннотация. В работе исследуется возможность интерпретации фотонного процесса как минимального квантового акта электромагнитного согласования в рамках темпорального подхода. Исходным является различие между множеством допустимых траекторий $\mathcal{P}(T)$, физической реализацией перехода и конкретным механизмом взаимодействия. Под согласованием понимается физически реализованная соотнесённость состояний, а не механизм выбора квантового результата.

Показано, что такая интерпретация совместима с релятивистским статусом фотона при условии, что темпоральная структура относится к упорядоченности перехода $T_{\text{before}} \rightarrow T_{\text{after}}$, а не к собственному времени фотона. Отдельно рассмотрена связь предлагаемого языка с локальной $U(1)$ -калибровочной структурой электромагнитной теории; при этом калибровочная и темпоральная согласованность не отождествляются.

Реликтовое излучение рассматривается как физический пример почти изотропного фонового фотонного режима. Учитывается также изменение состояния свободного фотона в расширяющейся Вселенной, выражаемое соотношениями $\lambda \propto a$, $\nu \propto a^{-1}$ и $E_\gamma \propto a^{-1}$. Для описания пространственной организации фотонных процессов вводятся феноменологические характеристики $s_\gamma(\text{eff})$, Δ_γ , I_{net} и N_γ , позволяющие различать фоновый, локально концентрированный и потенциально узловый режимы.

Волновое и корпускулярное проявления фотона сопоставляются с распределённым режимом допустимых реализаций и локализованным результатом взаимодействия без попытки заменить стандартный квантовый формализм.

Работа носит философско-методологический и феноменологический характер. Её основным результатом является уточнение архитектуры фотонной связности и формулировка условий, необходимых для перехода от интерпретационного языка к физически операционализируемому описанию.

Ключевые слова: фотон, электромагнитное взаимодействие, темпоральный подход, множество допустимых траекторий $\mathcal{P}(T)$, акт согласования, физическая реализация перехода, $U(1)$ -калибровочная структура, фотонная связность, реликтовое излучение, фоновый фотонный режим, структурная неоднородность, узловый режим, операционализация, философия физики.

1. Введение

Современная физика располагает развитым формальным описанием электромагнитного взаимодействия и фотонных процессов. Однако наряду с динамическим описанием остаётся более общий вопрос: каким образом конкретный физический процесс соотносится с архитектурой допустимых переходов между состояниями системы.

В рамках темпорального подхода эта архитектура задаётся множеством допустимых траекторий: $\mathcal{P}(T)$, где элемент: $\tau \in \mathcal{P}(T)$ обозначает допустимую траекторию перехода из состояния T .

При этом необходимо различать саму допустимость перехода и его физическую реализацию. Принадлежность траектории множеству $\mathcal{P}(T)$ ещё не определяет механизм, посредством которого соответствующее изменение становится физически осуществлённым.

Настоящая работа рассматривает этот вопрос применительно к электромагнитному сектору.

В стандартной физике фотон является квантом электромагнитного поля и участвует в процессах излучения, распространения, рассеяния и поглощения. Темпоральный подход не предлагает альтернативной электродинамики, а

ставит дополнительный вопрос: *может ли фотонный процесс быть интерпретирован как минимальная квантовая реализация согласованного перехода между состояниями в электромагнитном секторе?*

Под согласованием здесь понимается физически реализованная соотнесённость состояний: $T_{\text{before}} \rightarrow T_{\text{after}}$, а не информационный процесс, механизм выбора квантового результата или особая форма внутренней динамики фотона. Поэтому центральным объектом анализа становится не фотон как изолированный объект, а фотонный процесс как элемент физического перехода.

Такая постановка продолжает предыдущую линию VTN. В VTN-16 рассматривалась архитектура допустимого будущего и возможность неоднородной структуры переходов. В VTN-20 было уточнено понятие множества допустимых траекторий $\mathcal{P}(T)$ и сформулирован принцип невозможности полного темпорального согласования. VTN-21 переносит этот вопрос на уровень конкретного физического механизма: какой класс реальных процессов может участвовать в реализации отдельных согласованных переходов [9, с. 6-27; 10, с. 48-60]?

В качестве первого такого класса рассматриваются фотонные процессы.

При этом работа сознательно ограничивает уровень утверждений. Из структуры $\mathcal{P}(T)$ не выводятся уравнения электродинамики, $U(1)$ -калибровочная симметрия, квантовые амплитуды, правило Борна или механизм измерения. Стандартное физическое описание принимается как исходное, а темпоральный язык используется только как дополнительный архитектурный уровень.

Особое значение имеет различие между несколькими уровнями связности. Допустимость траектории ещё не означает её физической реализации; наличие фотонного фона не означает активного взаимодействия всех областей; высокая фотонная интенсивность не тождественна высокой структурной роли; регистрация результата не обязательно сводит множество допустимых траекторий к единственному элементу. Именно эти различия определяют структуру дальнейшего анализа.

Сначала рассматривается переход от допустимой траектории к электромагнитной реализации и уточняется смысл фотонного процесса как возможного минимального акта согласования. Затем проверяется совместимость такой интерпретации с релятивистским статусом

фотона, для которого светоподобный интервал равен нулю.

После этого анализ переносится с отдельного процесса на коллективные режимы фотонного сектора. Реликтовое излучение используется как пример почти изотропного фоновое режима, а пространственная неоднородность фотонной активности – как предпосылка для различения локально концентрированных и потенциально узловых областей.

Отдельно рассматривается возможность архитектурного сопоставления распределённого и локализованного режимов фотонного процесса с волновым и корпускулярным описаниями, без попытки заменить стандартный квантовый формализм.

Для феноменологического описания коллективных режимов вводятся характеристики фотонной интенсивности, структурной значимости, пространственной неоднородности и сетевой включённости. Их статус остаётся предварительным: они приобретают самостоятельный физический смысл только в том случае, если могут быть независимо связаны с наблюдаемыми величинами.

Таким образом, основная логика работы имеет вид: $\mathcal{P}(T) \rightarrow$ допустимый переход $\rightarrow$ физическая реализация $\rightarrow$ электромагнитный процесс $\rightarrow$ фотонный акт $\rightarrow$ коллективные режимы $\rightarrow$ возможная операционализация.

Цель VTN-21 состоит в том, чтобы определить границы, внутри которых такая интерпретация остаётся совместимой со стандартной физикой, и сформулировать условия её перехода от архитектурного языка к проверяемому феноменологическому описанию.

Вопросы происхождения электромагнитного сектора, его возможной связи с пространственной размерностью и ролью в формировании конкретной размерностной фазы в настоящей работе не рассматриваются.

2. Фотоны и роль взаимодействий в физическом описании

Физическая теория описывает не только состояния систем, но и процессы, посредством которых одни состояния переходят в другие. Поэтому при анализе связности необходимо различать существование допустимого перехода и механизм его физической реализации.

В настоящей работе этот вопрос рассматривается применительно к фотонным процессам. Стандартное описание электромагнитного взаимодействия при этом полностью сохраняется. Темпоральный подход вводит лишь

дополнительный вопрос: какое место фотонный процесс может занимать в архитектуре физически реализуемых переходов между состояниями?

2.1. Допустимые траектории и физическая реализация

В темпоральном подходе через: $\mathcal{P}(T)$ обозначается множество допустимых траекторий, доступных из состояния T . Элемент: $\tau \in \mathcal{P}(T)$ представляет допустимую траекторию перехода, а не отдельное состояние.

Это различие принципиально. Наличие двух состояний ещё не означает существования физически реализуемой связи между ними. Для перехода необходим конкретный физический процесс, совместимый с динамикой системы.

Если: $T_{\text{before}} \rightarrow T_{\text{after}}$, то изменение состояния не следует автоматически отождествлять с расширением или ветвлением множества $\mathcal{P}(T)$. Даже если в рамках темпоральной модели выполняется отношение: $T_{\text{after}} \supset T_{\text{before}}$, из него само по себе не следует: $|\mathcal{P}(T_{\text{after}})| > |\mathcal{P}(T_{\text{before}})|$.

Структура допустимых траекторий может изменяться различным образом: отдельные траектории могут становиться доступными или недоступными, объединяться в новые классы либо сохраняться.

Поэтому в дальнейшем различаются два уровня: $\tau \in \mathcal{P}(T)$ – структурная допустимость перехода; и $\tau \rightarrow$ физически реализованный процесс – конкретная реализация этого перехода.

Именно второй уровень требует обращения к физическому механизму взаимодействия.

2.2. Фотон как квант электромагнитного взаимодействия

В стандартном физическом описании фотон является квантом электромагнитного поля. Фотонные процессы участвуют в излучении, распространении, рассеянии и поглощении электромагнитного излучения, а отдельный квант переносит энергию и импульс: $E = h\nu$, $p = E/c$ [1].

Радио-, микроволновое, инфракрасное, видимое, ультрафиолетовое, рентгеновское и гамма-излучение представляют различные энергетические режимы одного электромагнитного поля. Поэтому один и тот же фотонный сектор участвует в физических процессах на чрезвычайно широком диапазоне масштабов.

Из этого, однако, не следует, что фотон является универсальным носителем всей

физической связности. Сильное, слабое и гравитационное взаимодействия имеют собственную структуру. В настоящей работе рассматривается только более узкий вопрос: какую архитектурную роль фотонный процесс может играть в том классе переходов, который реализуется электромагнитным взаимодействием.

Не требуется также предполагать классическую траекторию фотона с однозначным положением в каждый момент времени. Для настоящего анализа достаточно того, что фотонный процесс физически определяется через подготовку исходного состояния, электромагнитное распространение или взаимодействие и последующее изменение измеримой системы.

2.3. Калибровочная структура и понятие согласования

Дополнительную мотивацию для использования понятия согласования даёт стандартная калибровочная структура электромагнитной теории. Для заряженного поля локальное фазовое преобразование можно записать как: $\psi(x) \rightarrow e^{i q \chi(x)} \psi(x)$.

Если фаза $\chi(x)$ зависит от координат, обычная производная $\partial_\mu \psi$ уже не преобразуется тем же образом, что и само поле ψ .

Для сохранения локальной $U(1)$ -калибровочной инвариантности вводится электромагнитный потенциал A_μ , преобразующийся как: $A_\mu(x) \rightarrow A_\mu(x) - \partial_\mu \chi(x)$, и ковариантная производная: $D_\mu = \partial_\mu + i q A_\mu$ [1].

При таком совместном преобразовании: $D_\mu \psi(x) \rightarrow e^{i q \chi(x)} D_\mu \psi(x)$.

Тем самым локальное изменение фазы поля компенсируется соответствующим преобразованием электромагнитного потенциала, что обеспечивает согласованность локального описания.

Для VTN это обстоятельство представляет структурный интерес, однако его нельзя непосредственно отождествлять с темпоральным согласованием: $U(1)$ -калибровочная согласованность $\neq$ темпоральное согласование.

Первая относится к математической структуре стандартной электромагнитной теории и обеспечивает локальную калибровочную инвариантность её описания.

Темпоральное согласование в настоящей работе имеет иной смысл: оно относится к физической реализации допустимого перехода между состояниями в архитектуре $\mathcal{P}(T)$.

Поэтому из темпорального подхода не выводятся ни $U(1)$ -симметрия, ни

электромагнитный потенциал A_μ , ни само электромагнитное поле.

Калибровочная структура используется здесь только как дополнительная физическая мотивация: электромагнитный сектор уже в стандартной теории содержит механизм локального согласования описания взаимодействующих полей и поэтому представляет естественный класс процессов для исследования в рамках темпоральной архитектуры.

Таким образом, связь между двумя уровнями имеет не выводной, а интерпретационный характер: локальная калибровочная согласованность $\rightarrow$ структурная мотивация $\rightarrow$ исследование электромагнитных переходов в архитектуре $\mathcal{P}(T)$.

Следующий шаг состоит уже не в анализе математической согласованности поля, а в рассмотрении конкретного фотонного процесса как возможной физической реализации такого перехода.

2.4. От допустимого перехода к фотонному процессу

Пусть: $\tau \in \mathcal{P}(T)$ является допустимой траекторией между физическими состояниями.

Если соответствующий переход относится к электромагнитному сектору, его реализация описывается средствами электромагнитной теории и в квантовом режиме может включать фотонный процесс.

Схематически: допустимая траектория $\rightarrow$ электромагнитная реализация $\rightarrow$ фотонный процесс $\rightarrow$ изменение состояния.

На этом этапе фотон ещё не объявляется «актом согласования». Раздел 2 лишь устанавливает физическую и архитектурную основу для такой постановки.

Главный вопрос теперь можно сформулировать точнее: можно ли интерпретировать фотонный процесс не только как перенос энергии и импульса, но и как минимальный квантовый режим реализации согласованного электромагнитного перехода?

Для ответа необходимо определить, что именно понимается под согласованием, в каком смысле фотонный акт может считаться минимальным и не противоречит ли такая интерпретация стандартной релятивистской и квантовой структуре фотона. Эти вопросы рассматриваются в следующем разделе.

3. Фотон как минимальный акт согласования

Раздел 2 установил различие между допустимой траекторией, её физической

реализацией и конкретным механизмом взаимодействия. Для электромагнитного сектора таким механизмом является электромагнитное поле, квантовыми возбуждениями которого являются фотоны.

Теперь необходимо определить, в каком именно смысле фотонный процесс может быть интерпретирован как минимальный акт согласования физических состояний.

3.1. Согласование как реализованная связь состояний

Под согласованием в настоящей работе не понимается информационный, когнитивный или целенаправленный процесс. Согласование обозначает физически реализованную соотнесённость состояний, при которой допустимый переход становится частью фактической динамики системы.

Пусть: T_{before} – исходное состояние, а: $\tau \in \mathcal{P}(T_{\text{before}})$ – одна из допустимых траекторий.

Если физический процесс приводит систему к состоянию: T_{after} , то согласование относится не ко всему множеству $\mathcal{P}(T_{\text{before}})$, а к факту реализации определённого перехода: $T_{\text{before}} \rightarrow T_{\text{after}}$.

Таким образом, термин «согласование» используется для обозначения *реализованной* связи между состояниями, а не механизма выбора одной «правильной» возможности из множества допустимых.

3.2. В каком смысле фотонный акт является минимальным

Рассмотрим электромагнитный переход, в котором начальное или конечное состояние содержит реальный фотон: $T_{\text{before}} \rightarrow \gamma \rightarrow T_{\text{after}}$. Здесь γ обозначает однофотонный квантовый процесс, а не классическую частицу, обязательно движущуюся по заранее определённой траектории.

В стандартной теории фотон является элементарным квантом электромагнитного поля. Поэтому для процессов, в которых физически присутствует реальное фотонное состояние, однофотонный процесс можно рассматривать как минимальный дискретный случай фотонного сектора. Именно в этом ограниченном смысле он интерпретируется в настоящей работе как: *минимальный квантовый акт электромагнитного согласования*.

Понятие минимальности здесь не тождественно элементарному акту различимости, введённому в VTN-16. Акт различимости относится к общему структурному уровню

различения состояний и допустимых переходов между ними, тогда как однофотонный акт представляет лишь минимальный квантовый режим физической реализации перехода в рассматриваемом классе электромагнитных процессов.

Такая минимальность относится не ко всему электромагнитному взаимодействию и тем более не ко всем фундаментальным взаимодействиям, а только к рассматриваемому классу процессов с реальными фотонными состояниями.

Это различие принципиально. Электромагнитное взаимодействие в квантовой теории поля не сводится к последовательности обменов наблюдаемыми реальными фотонами. Внутренние квантово-полевые вклады и реальные асимптотические фотонные состояния имеют различный физический статус [1].

Поэтому схема: $T\_before \rightarrow \gamma \rightarrow T\_after$ не является универсальной моделью любого электромагнитного взаимодействия. Она используется только для тех случаев, где фотон может быть физически определён как реальный квант электромагнитного поля, участвующий в излучении, распространении, рассеянии или поглощении.

Соответственно, понятие «фотонного акта согласования» не относится автоматически ко всему электромагнитному сектору. Оно обозначает более узкий класс квантовых электромагнитных переходов, в которых реальный однофотонный процесс входит в физическую реализацию изменения состояния.

Тем самым тезис раздела приобретает точную границу: *однофотонный процесс с реальным фотонным состоянием может рассматриваться как минимальный квантовый режим реализации электромагнитно согласованного перехода между состояниями.*

3.3. От переноса энергии к архитектуре перехода

В стандартном описании фотон переносит энергию и импульс: $E = h\nu$, $p = E/c$.

Однако для темпорального анализа существенно и то, что после фотонного процесса состояние взаимодействующей системы отличается от исходного: $T\_before \neq T\_after$.

Передача энергии и импульса является измеримым физическим содержанием процесса. Темпоральный язык выделяет его дополнительный аспект – участие фотонного процесса в реализации перехода между различающимися состояниями.

Схематически: допустимая траектория $\rightarrow$ электромагнитная реализация $\rightarrow$ фотонный процесс $\rightarrow$ изменение состояния.

В этом смысле фотон рассматривается не как новая сущность сверх стандартной электродинамики, а как элемент архитектуры физически реализованного перехода.

3.4. Калибровочная мотивация и граница интерпретации

Раздел 2 показал, что электромагнитный сектор в стандартной теории обладает локальной $U(1)$ -калибровочной структурой. Это создаёт содержательную мотивацию для использования понятия согласования, но не устанавливает тождества: $U(1)$ -калибровочная согласованность $\neq$ темпоральное согласование.

Первая относится к математической структуре электромагнитной теории. Второе – к интерпретации физически реализованного перехода.

Поэтому из VTN не следует, что $\mathcal{P}(T)$ порождает $U(1)$ -симметрию, что электромагнитное поле является прямым проявлением темпоральной архитектуры или что фотонный процесс объясняет механизм выбора квантового результата.

Предлагаемая интерпретация значительно уже: *однофотонный процесс может рассматриваться как минимальный квантовый режим физической реализации электромагнитно согласованного перехода между состояниями.*

Это утверждение имеет архитектурный, а не динамический статус.

Оно не заменяет квантовую электродинамику, не определяет вероятности различных результатов и не устанавливает особого приоритета электромагнитного взаимодействия над другими фундаментальными взаимодействиями.

Тем самым центральный тезис раздела можно представить в форме: $\tau \in \mathcal{P}(T) \rightarrow$ электромагнитно допустимый переход $\rightarrow$ фотонный квантовый процесс $\rightarrow T\_after$.

Остаётся, однако, принципиальный вопрос: совместима ли такая процессуальная интерпретация с релятивистским статусом фотона, для которого собственный интервал вдоль светоподобной мировой линии равен нулю? Этому посвящён следующий раздел.

4. Темпоральная структура фотонного процесса

Интерпретация фотонного процесса как минимального квантового акта электромагнитного согласования требует учёта его

релятивистского статуса. Фотон распространяется по светоподобной мировой линии, вдоль которой собственный пространственно-временной интервал равен нулю.

Поэтому необходимо различить собственное время фотона и темпоральную структуру физического процесса, в котором он участвует.

4.1. Нулевой собственный интервал и физический процесс

Для свободного распространения света: $ds^2 = g_{\mu\nu} dx^\mu dx^\nu = 0$ [3]. Следовательно, вдоль светоподобной мировой линии не накапливается собственное время, а физически допустимой системы покоя фотона не существует.

Поэтому темпоральный подход не предполагает существования у фотона внутренних часов, скрытого собственного времени или последовательности внутренних состояний, переживаемых «с точки зрения фотона». Введение подобной структуры потребовало бы отдельного физического основания и выходило бы за пределы стандартной релятивистской картины.

Однако нулевой собственный интервал не означает отсутствия самого физического процесса.

Можно различить событие излучения: E_{emit} и событие последующего взаимодействия или поглощения: E_{abs} . Они могут быть пространственно разделены и связаны светоподобным причинным отношением. Координатные интервалы между ними зависят от системы отсчёта, но существование связанных начального и конечного событий не исчезает.

Таким образом, необходимо различать: нулевой собственный интервал и структуру процесса между различимыми физическими событиями. Темпоральная интерпретация относится только ко второму.

4.2. Темпоральность как порядок реализации перехода

Схема: $T_{\text{before}} \rightarrow \gamma \rightarrow T_{\text{after}}$ не означает, что классический объект-фотон последовательно «переживает» промежуточные состояния.

Она обозначает структуру процесса системы в целом: исходное состояние $\rightarrow$ электромагнитный переход $\rightarrow$ фотонный процесс $\rightarrow$ взаимодействие $\rightarrow$ конечное состояние.

Если: $\tau \in \mathcal{P}(T_{\text{before}})$ обозначает допустимую траекторию, включающую соответствующий фотонный процесс, то её темпоральная структура относится к упорядоченности:

$T_{\text{before}} \rightarrow$ допустимость перехода $\rightarrow$ физическая реализация $\rightarrow T_{\text{after}}$.

Это не метрическая длительность и не ответ на вопрос о том, «сколько времени прошло для фотона».

Содержание такого порядка состоит в том, что исходное и конечное состояния выполняют различные роли в реализованном физическом процессе и не являются взаимозаменяемыми.

Поэтому темпоральность фотонного акта понимается как структура изменения системы, а не как внутренняя временная эволюция фотона.

4.3. Реализованный результат и множество допустимых траекторий

Физическая реализация фотонного перехода не означает обязательного сведения всего множества допустимых траекторий к одному элементу. Пусть исходному состоянию T_{before} соответствует множество допустимых траекторий: $\mathcal{P}(T_{\text{before}})$.

Если в результате фотонного процесса зарегистрирован наблюдаемый результат R , определим: $\mathcal{P}_R(T_{\text{before}}) = \{\tau \in \mathcal{P}(T_{\text{before}}) : \tau \text{ совместима с результатом } R\}$.

Таким образом, $\mathcal{P}_R(T_{\text{before}})$ представляет подмножество тех исходно допустимых траекторий, которые остаются совместимыми с фактически зарегистрированным результатом: $\mathcal{P}_R(T_{\text{before}}) \subset \mathcal{P}(T_{\text{before}})$.

Такое определение не означает, что наблюдение физически «удаляет» остальные элементы $\mathcal{P}(T_{\text{before}})$ или описывает механизм квантового выбора. Оно лишь фиксирует условное ограничение архитектурного описания после того, как результат R уже известен.

В общем случае из регистрации результата не следует: $|\mathcal{P}_R(T_{\text{before}})| = 1$. Один и тот же наблюдаемый результат может быть совместим с несколькими микроскопическими способами реализации перехода.

Поэтому фотонный акт согласования не рассматривается как механизм выбора единственной допустимой траектории. Он относится к факту физической реализации электромагнитного перехода: $T_{\text{before}} \rightarrow T_{\text{after}}$, тогда как $\mathcal{P}_R(T_{\text{before}})$ характеризует множество исходно допустимых траекторий, совместимых с наблюдаемым результатом этого процесса.

Такое различие позволяет сохранить одновременно два положения: реализованный результат ограничивает последующее описание и реализованный результат не требует единственности допустимой траектории. Эта

конструкция согласуется с логикой VTN-20: локальная физическая реализация не устраняет саму возможность глобальной множественности допустимых траекторий.

В дальнейшем, когда исходное состояние однозначно задано контекстом, для краткости может использоваться обозначение: $\mathcal{P}_R$. Однако оно всегда понимается именно как сокращение для $\mathcal{P}_R(T_{\text{before}})$.

4.4. Граница интерпретации

После этих уточнений выражение «фотон как минимальный акт согласования» можно сформулировать строго: *однофотонный процесс может рассматриваться как минимальный квантовый режим физической реализации электромагнитного согласованного перехода между состояниями*.

Процессуальная структура принадлежит переходу в целом, а не внутренней эволюции фотона.

Из такой интерпретации не следует, что $\mathcal{P}(T)$ является скрытым пространством движения фотона, что фотон обладает дополнительной внутренней динамикой, что светоподобный интервал имеет иной смысл, чем в теории относительности, или что темпоральный подход объясняет механизм квантового измерения.

Устанавливается более ограниченный результат: нулевой собственный интервал вдоль светоподобной мировой линии не препятствует описанию фотонного процесса как физически упорядоченного перехода между различными состояниями системы.

Таким образом, последовательность: $T_{\text{before}} \rightarrow \tau \in \mathcal{P}(T_{\text{before}}) \rightarrow \text{электромагнитная реализация} \rightarrow \text{фотонный процесс} \rightarrow T_{\text{after}}$ совместима со стандартным релятивистским статусом фотона при условии, что темпоральность относится к структуре физического изменения, а не к скрытому собственному времени. Это позволяет перейти от отдельного фотонного акта к следующему уровню анализа – пространственно распределённым фотонным процессам и их фоновому космологическому режиму.

5. Реликтовое излучение как фоновый режим фотонной связности

Предыдущие разделы рассматривали фотонный процесс на уровне отдельного электромагнитного перехода. Следующий уровень анализа связан с пространственно распределённым фотонным фоном.

Наиболее естественным примером такого режима является реликтовое излучение. Его стандартный космологический статус полностью сохраняется: темпоральный подход не предлагает иной модели его происхождения, а использует СМВ как физический пример почти изотропной фоновой фотонной среды.

5.1. Реликтовый фон и космологическое изменение фотона

Реликтовое излучение представляет наблюдаемый фотонный фон ранней Вселенной, свободно распространяющийся после перехода вещества в состояние прозрачности для соответствующего излучения. На больших масштабах этот фон близок к изотропному, хотя содержит малые пространственные анизотропии [6]. Для настоящей работы существенно, что реликтовый фон:

- распространён на космологических масштабах;
- не связан с единичным современным локальным источником;
- обладает почти однородной фоновой составляющей;
- содержит малые пространственные неоднородности.

Это позволяет использовать его как физический пример фонового фотонного режима.

Дополнительное значение имеет изменение параметров свободно распространяющегося излучения в стандартной расширяющейся космологической геометрии типа FLRW.

Если $a(t)$ – масштабный фактор, то для свободного фотона космологическое красное смещение выражается соотношением: $1 + z = a_{\text{obs}} / a_{\text{em}} = \lambda_{\text{obs}} / \lambda_{\text{em}}$ [5].

Отсюда следуют стандартные зависимости: $\lambda \propto a(t)$, $\nu \propto a^{-1}(t)$, $E_\gamma = h\nu \propto a^{-1}(t)$.

При сохранении числа фотонов в сопутствующем объёме их числовая плотность изменяется как: $n_\gamma \propto a^{-3}$, а плотность энергии излучения: $\rho_\gamma \propto a^{-4}$.

Последняя зависимость сочетает уменьшение числа фотонов на единицу физического объёма с космологическим уменьшением энергии каждого свободно распространяющегося фотона.

Таким образом, наблюдаемая длина волны и энергия фотона зависят от изменения масштабного фактора между событием испускания и событием наблюдения.

В этом ограниченном смысле состояние свободно распространяющегося фотонного излучения несёт физический след изменения

космологического масштаба между связанными событиями.

Из этого не следует, что фотон вызывает расширение пространства, определяет его динамику или является самостоятельным «измерителем времени». Расширение задаётся космологической геометрией, тогда как фотонный процесс развивается внутри неё и отражает различие масштабного фактора между эмиссией и наблюдением.

Для дальнейшего анализа существенно именно это более узкое положение: распределённый фотонный фон может сохранять физически наблюдаемый след эволюции геометрического состояния Вселенной, не являясь причиной этой эволюции.

5.2. Феноменологическое описание фотонного фона

Для сравнения фоновых и локально концентрированных режимов введём эффективную характеристику фотонной активности: $c_\gamma^{(eff)}(\Omega, T) = j_\gamma(\Omega, T) \sigma_\gamma(\Omega, T)$, где j_γ характеризует интенсивность фотонных процессов в области Ω , а σ_γ – локальный коэффициент участия этой активности в рассматриваемом классе физически значимых переходов.

Таким образом, σ_γ не характеризует положение области в глобальной сети и не является мерой её узлового статуса. Его функция более ограничена: он задаёт вес той части локальной фотонной активности, которая учитывается в выбранном архитектурном описании.

На феноменологическом уровне удобно считать σ_γ безразмерным нормированным коэффициентом: $0 \leq \sigma_\gamma \leq 1$.

Тогда $c_\gamma^{(eff)}$ имеет ту же размерность, что и j_γ , и может интерпретироваться как эффективная локальная фотонная активность, относимая к рассматриваемому классу переходов.

Конкретная физическая процедура определения σ_γ в настоящей работе пока не задаётся. Возможность его независимой операционализации рассматривается далее, как одно из условий перехода от архитектурного языка к проверяемому феноменологическому описанию.

Для интегральной характеристики фотонной активности в области Ω можно определить: $I_{conn}^\gamma(T) \equiv \int_\Omega c_\gamma^{(eff)}(x, T) d\mu(x)$, где $d\mu(x)$ – выбранная мера на рассматриваемой области, а: $\mu(\Omega) = \int_\Omega d\mu(x)$ – мера самой области Ω .

При допустимости приближённого разделения фоновой и локализованной составляющих можно записать: $I_{conn}^\gamma(T) \approx I_{bg}^\gamma(T) +$

$I_{loc}^\gamma(T)$, где I_{bg}^γ характеризует распределённую фоновую составляющую, а I_{loc}^γ – вклад локализованных источников.

Реликтовое излучение при этом представляет одну из компонент фонового режима. Поэтому корректнее записать: $I_{bg}^\gamma(T) \approx I_{CMB}^\gamma(T) + I_{other}^\gamma(T)$, где I_{CMB}^γ обозначает вклад реликтового излучения, а I_{other}^γ – совокупный вклад других фоновых фотонных компонент.

Такое разделение имеет феноменологический характер. Ни $c_\gamma^{(eff)}$, ни I_{conn}^γ на данном этапе не рассматриваются как новые фундаментальные физические наблюдаемые. Их задача состоит в том, чтобы формально различить локальную фотонную интенсивность, её релевантность для выбранного класса переходов и интегральный вклад распределённых и локализованных фотонных процессов.

Сетевая роль области в эту конструкцию пока не входит и будет введена отдельно через характеристику I_{net} в разделе 6.

5.3. Фоновая включённость и активное взаимодействие

Наличие фотонного фона не означает, что все области пространства непрерывно взаимодействуют друг с другом. Свободно распространяющийся фотон может пересекать область без локального взаимодействия с веществом. Поэтому необходимо различать: фоновое присутствие, распространение фотонов и реализованный локальный акт взаимодействия.

В этом смысле реликтовое излучение характеризует прежде всего фоновую фотонную включённость областей в общий распределённый фотонный сектор. Конкретный акт электромагнитного согласования возникает только там, где фотонный процесс физически взаимодействует с системой.

Поэтому из существования CMB не следует, что он сам по себе «поддерживает» глобальную связность Вселенной.

5.4. Квазиизотропный режим и возникновение неоднородности

Наблюдаемая почти изотропность реликтового излучения относится прежде всего к распределению самого фотонного фона. В терминах введённой характеристики j_γ такой режим можно схематически представить как: $j_\gamma(x, T) = j_\gamma^0(T) + \delta j_\gamma(x, T)$, где: $|\delta j_\gamma(x, T)| \ll j_\gamma^0(T)$ на выбранном масштабе усреднения.

Здесь j_γ^0 обозначает средний фоновый уровень фотонной активности, а δj_γ – его пространственные отклонения.

Однако из почти однородного распределения j_γ само по себе ещё не следует почти однородное распределение: $c_\gamma^{\text{eff}} = j_\gamma \sigma_\gamma$, поскольку коэффициент σ_γ характеризует локальную релевантность фотонной активности для рассматриваемого класса переходов и его пространственное поведение заранее не установлено.

Если на рассматриваемом масштабе σ_γ также изменяется слабо, можно записать: $\sigma_\gamma(x, T) = \sigma_\gamma^0(T) + \delta\sigma_\gamma(x, T)$, где: $|\delta\sigma_\gamma(x, T)| \ll \sigma_\gamma^0(T)$.

Тогда эффективная фотонная активность также принимает квазиизотропный вид: $c_\gamma^{\text{eff}}(x, T) = c_\gamma^0(T) + \delta c_\gamma(x, T)$, где: $c_\gamma^0(T) = j_\gamma^0(T) \sigma_\gamma^0(T)$.

В первом приближении относительные отклонения удовлетворяют схематическому соотношению: $\delta c_\gamma / c_\gamma^0 \approx \delta j_\gamma / j_\gamma^0 + \delta \sigma_\gamma / \sigma_\gamma^0$.

Таким образом, пространственная неоднородность c_γ^{eff} может возникать как за счёт неоднородности самой фотонной активности, так и за счёт неоднородности коэффициента σ_γ .

При этом δc_γ не следует непосредственно отождествлять с температурными анизотропиями СМВ. Последние являются стандартными наблюдаемыми характеристиками реликтового излучения, тогда как δc_γ относится к феноменологическому уровню настоящей модели и зависит также от ещё не операционализированной величины σ_γ .

По мере появления и развития локализованных источников распределение фотонной активности становится существенно менее однородным: почти однородный фон $\rightarrow$ фон + локальные источники $\rightarrow$ пространственно неоднородное распределение фотонных процессов.

Однако повышение локальной величины j_γ или даже c_γ^{eff} ещё не означает возникновения узловой структуры.

Область может обладать высокой локальной эффективной фотонной активностью, не играя при этом непропорционально большой роли в более широкой системе переходов. Поэтому необходимо различать: фоновый режим $\rightarrow$ локально концентрированный режим $\rightarrow$ возможный узловой режим.

Переход к последнему требует уже не только локальной характеристики фотонных

процессов, но и независимой оценки сетевой включённости области. Этот дополнительный уровень вводится в следующем разделе.

5.5. Результат раздела

Реликтовое излучение используется в VTN-21 как физический пример почти изотропного фонового фотонного режима. Его стандартная космологическая интерпретация при этом не изменяется.

Свободный фотон в расширяющейся Вселенной подчиняется соотношениям: $\lambda \propto a$, $v \propto a^{(-1)}$, $E_\gamma \propto a^{(-1)}$, что позволяет рассматривать его как носитель физического следа изменения космологического масштаба между событиями распространения.

Для феноменологического описания пространственной организации вводятся c_γ^{eff} и $I_{\text{сopp}}^\gamma$, но они пока не являются самостоятельными наблюдаемыми.

Главное различие раздела состоит в том, что: *фоновая фотонная включённость $\neq$ активное взаимодействие всех областей.*

На этом основании формируется переход: фоновый режим $\rightarrow$ пространственная неоднородность $\rightarrow$ локально усиленные источники $\rightarrow$ возможные структурно выделенные области. Критерии такого выделения рассматриваются далее.

6. Неравномерность фотонных процессов и предпосылки узловой структуры

Раздел 5 ввёл переход от почти однородного фотонного фона к пространственно неоднородному распределению фотонных процессов. Однако сама неоднородность ещё не означает возникновения узловой структуры.

Для этого необходимо различать по меньшей мере два свойства: интенсивность фотонных процессов и их структурную роль в более широкой архитектуре переходов. Именно их совместный анализ позволяет поставить вопрос о возможном узловом режиме.

6.1. Пространственная неоднородность

Для области Ω определим среднее значение эффективного фотонного вклада: $\langle c_\gamma^{\text{eff}} \rangle_\Omega(T) = [1/\mu(\Omega)] \int_\Omega c_\gamma^{\text{eff}}(x, T) d\mu(x)$.

Тогда пространственную неоднородность можно феноменологически характеризовать как: $\Delta_\gamma(T) = [1/\mu(\Omega)] \int_\Omega |c_\gamma^{\text{eff}}(x, T) - \langle c_\gamma^{\text{eff}} \rangle_\Omega(T)| d\mu(x)$.

В почти однородном режиме: $\Delta_\gamma \approx 0$, тогда как: $\Delta_\gamma > 0$ характеризует пространственную дифференциацию на выбранном масштабе.

Δ_γ не является новой фундаментальной наблюдаемой и не предполагается монотонно

возрастающей во времени. Неоднородность может усиливаться, уменьшаться или перераспределяться в зависимости от физической эволюции источников и среды.

Поэтому здесь фиксируется лишь возможность перехода: почти однородный режим $\rightarrow$ неоднородный режим, а не универсальный закон роста неоднородности.

6.2. Локальная эффективная активность и сетевая роль

Высокая локальная фотонная активность сама по себе не означает узлового статуса. Величина: $c_{\gamma}^{\text{eff}}(\Omega, T) = j_{\gamma}(\Omega, T) \sigma_{\gamma}(\Omega, T)$ характеризует эффективную локальную фотонную активность области Ω . Здесь j_{γ} задаёт интенсивность фотонных процессов, а σ_{γ} – локальный коэффициент участия этой активности в рассматриваемом классе физически значимых переходов.

Даже большое значение: $c_{\gamma}^{\text{eff}}(\Omega_i, T)$ ещё не определяет положение области Ω_i в более широкой архитектуре допустимых переходов.

Для описания этого отдельного уровня введём характеристику: $I_{\text{net}}(\Omega_i, T)$, которая отражает сетевую включённость области как целого, то есть степень её участия в системе переходов, связывающих различные части рассматриваемой физической структуры [7].

Таким образом, σ_{γ} и I_{net} относятся к разным уровням описания:

- σ_{γ} – локальная релевантность фотонной активности для выбранного класса переходов;
- I_{net} – глобальная сетевая роль области в более широкой системе связей.

На феноменологическом уровне удобно считать I_{net} безразмерной нормированной величиной: $0 \leq I_{\text{net}} \leq 1$.

Малые значения I_{net} соответствуют преимущественно локальному режиму, при котором процессы области слабо включены в межобластную структуру переходов. Более высокие значения характеризуют более выраженное участие области в связях между различными частями системы.

При этом условие: $I_{\text{net}} > 0$ само по себе недостаточно для выделения узлового режима. Практически любая взаимодействующая область может обладать некоторой внешней связностью. Существенным является только непропорционально высокий уровень сетевой включённости по сравнению с характерным уровнем системы.

Для дальнейшего описания обозначим через G_T графовое представление архитектуры допустимых переходов $\mathcal{P}(T)$. В таком представлении вершины соответствуют рассматриваемым состояниям или областям системы, а связи – допустимым отношениям перехода между ними.

G_T используется здесь как феноменологическое представление структуры связности, а не как новая фундаментальная физическая сущность. Его конкретная реконструкция из наблюдаемых процессов остаётся отдельной задачей операционализации. Тогда $I_{\text{net}}(\Omega_i, T)$ должна характеризовать положение области Ω_i в структуре G_T , а не её геометрическое положение в пространстве и не её светимость.

На данном этапе конкретная процедура реконструкции I_{net} из наблюдаемых данных не задаётся. Её определение требует отдельного отображения: наблюдаемые физические связи $\rightarrow$ реконструируемая сеть $\rightarrow$ сетевая характеристика области.

Поэтому высокая локальная эффективная активность: $c_{\gamma}^{\text{eff}} \uparrow$ и высокая сетевая включённость: $I_{\text{net}} \uparrow$ рассматриваются как два независимых условия, совместное выполнение которых необходимо для обсуждения возможного узлового режима.

6.3. Критерий узлового кандидата

На феноменологическом уровне область Ω_i может рассматриваться как кандидат на узловой режим только в том случае, если она одновременно обладает высокой локальной эффективной фотонной активностью и высокой сетевой включённостью.

Первое условие можно записать как: $c_{\gamma}^{\text{eff}}(\Omega_i, T) \gg \langle c_{\gamma}^{\text{eff}} \rangle_{\Omega}(T)$, где c_{γ}^{eff} характеризует локальную фотонную активность с учётом коэффициента σ_{γ} .

Второе условие требует, чтобы: $I_{\text{net}}(\Omega_i, T)$ существенно превышала характерный уровень сетевой включённости для рассматриваемой системы.

Эти два условия относятся к различным уровням описания. c_{γ}^{eff} характеризует локальную эффективную активность области, тогда как I_{net} – её положение в более широкой сети переходов.

Для совместного учёта этих характеристик введём составной индекс: $N_{\gamma}(\Omega_i, T) = c_{\gamma}^{\text{eff}}(\Omega_i, T) I_{\text{net}}(\Omega_i, T)$.

Такое произведение объединяет два независимых по смыслу свойства: локальную

эффективную фотонную активность и глобальную сетевую роль области.

Поэтому большое значение N_γ не возникает автоматически ни из высокой светимости, ни из большой локальной интенсивности фотонных процессов. Для него необходимо одновременное выполнение двух условий: $c_\gamma^{(eff)} \uparrow$ и $I_{net} \uparrow$.

Если: $N_\gamma(\Omega_i, T) \gg \langle N_\gamma \rangle_\Omega(T)$, область может рассматриваться как структурно выделенный кандидат. Однако N_γ не является фундаментальным определением узла. Его физическая содержательность зависит от того, удастся ли независимо операционализировать σ_γ и I_{net} , а затем показать, что их совместное использование действительно позволяет отличать структурно выделенные области от просто ярких источников.

В графовом представлении архитектуры допустимых переходов через G_T узловой кандидат должен отличаться не просто высокой фотонной активностью, а особой ролью в системе связей – например, участием в непропорционально большом числе значимых переходов, соединением различных частей сети или устойчивым влиянием на структуру межобластных связей.

Поэтому узловой статус не следует непосредственно ни из значения j_γ , ни из $c_\gamma^{(eff)}$, ни из одного только I_{net} .

Он рассматривается только как возможный результат их совместной и независимо обоснованной физической интерпретации.

6.4. Три режима фотонной организации

На этом уровне можно различить три режима.

- Фоновый режим характеризуется малой неоднородностью: $\Delta_\gamma \approx 0$.
- Локально концентрированный режим предполагает: $c_\gamma^{(eff)}(\Omega_i, T) \gg \langle c_\gamma^{(eff)} \rangle_\Omega(T)$, но без установленной высокой сетевой роли.
- Узловой кандидат должен сочетать: $c_\gamma^{(eff)} \uparrow$ и $I_{net} \uparrow$.

Поэтому последовательность: фон $\rightarrow$ локальная концентрация $\rightarrow$ узловой кандидат не является простой шкалой светимости. Переход от локально концентрированного режима к узловому требует дополнительной сетевой характеристики, не содержащейся в одной локальной фотонной активности.

Именно здесь проходит граница содержательности узловой гипотезы: если σ_γ , I_{net} и N_γ после операционализации окажутся лишь

переобозначением обычной светимости, потока или других стандартных характеристик источника, дополнительный архитектурный уровень окажется избыточным.

6.5. Физические кандидаты и граница раздела

Естественными объектами для последующей проверки являются экстремально яркие и длительно активные источники, включая активные галактические ядра и квазары.

Однако: высокая светимость $\neq$ узловой статус.

Квазар может рассматриваться только как кандидат, пока независимо не показана его повышенная структурная значимость и сетевая включённость.

Поэтому VTN-21 не утверждает, что пространственная неоднородность фотонного поля автоматически создаёт узлы G_T , что яркие источники обладают особым темпоральным статусом или что структура G_T непосредственно восстанавливается из распределения электромагнитного излучения. На данном этапе устанавливается лишь архитектурная последовательность: *почти однородный фотонный фон $\rightarrow$ пространственная неоднородность $\rightarrow$ локальная концентрация $\rightarrow$ различие интенсивности и сетевой роли $\rightarrow$ возможный узловой кандидат.*

Физическое подтверждение последнего перехода требует независимой операционализации σ_γ , I_{net} и N_γ . Этот вопрос рассматривается далее, тогда как подробный анализ квазаров относится к следующему этапу серии.

7. Волновое и частичное описание как различные режимы представления фотонного процесса

Одной из фундаментальных особенностей квантового описания фотона является проявление волновых и корпускулярных свойств в различных экспериментальных условиях.

Стандартная квантовая теория описывает эти явления через квантовое состояние, комплексные амплитуды, интерференцию и процесс измерения. Темпоральный подход не заменяет этот формализм, а ставит более узкий вопрос: можно ли сопоставить множественность допустимых способов реализации перехода и зафиксированный результат с различными архитектурными режимами одного фотонного процесса?

7.1. Множество допустимых реализаций

Пусть: $\mathcal{P}_\gamma(T) \subset \mathcal{P}(T)$ обозначает подмножество допустимых траекторий, относящихся к

рассматриваемому фотонному процессу. Элементы $\mathcal{P}_\gamma(T)$ не отождествляются с квантовыми состояниями, фейнмановскими траекториями или классическими путями фотона.

Особенно важно различать: допустимую траекторию в архитектуре VTN и квантовую амплитуду. Само множество $\mathcal{P}(T)$ не содержит фазовой структуры, необходимой для описания интерференции, и поэтому не может заменить стандартный квантовый формализм [2; 4, с. 715–775].

До фиксации наблюдаемого результата можно говорить о распределённом режиме: $\mathcal{P}_\gamma^{\text{dist}}(T) \subset \mathcal{P}_\gamma(T)$, в котором сохраняется множественность допустимых способов реализации перехода.

Это не означает, что фотон буквально движется одновременно по нескольким классическим траекториям. Волновые эффекты – интерференция, дифракция и когерентность – по-прежнему требуют стандартного описания через квантовые амплитуды.

7.2. Наблюдаемый результат

Пусть исходное состояние системы обозначено как T_{before} . Для рассматриваемого фотонного процесса подмножество допустимых траекторий имеет вид: $\mathcal{P}_\gamma(T_{\text{before}}) \subset \mathcal{P}(T_{\text{before}})$, где $\mathcal{P}_\gamma(T_{\text{before}})$ содержит те допустимые траектории, которые относятся к рассматриваемому классу фотонных процессов. После взаимодействия с измерительной системой возникает наблюдаемый результат R .

В п.п. 4.3 было введено множество $\mathcal{P}_R(T_{\text{before}})$ как множество исходно допустимых траекторий, совместимых с зарегистрированным результатом. В контексте рассматриваемого фотонного процесса это определение уточняется как: $\mathcal{P}_R(T_{\text{before}}) = \{\tau \in \mathcal{P}_\gamma(T_{\text{before}}) : \tau \text{ совместима с результатом } R\}$.

Следовательно: $\mathcal{P}_R(T_{\text{before}}) \subset \mathcal{P}_\gamma(T_{\text{before}}) \subset \mathcal{P}(T_{\text{before}})$.

Здесь $\mathcal{P}_\gamma(T_{\text{before}})$ характеризует множество допустимых реализаций рассматриваемого фотонного процесса, тогда как $\mathcal{P}_R(T_{\text{before}})$ выделяет среди них только те траектории, которые совместимы с фактически зарегистрированным результатом.

При этом в общем случае не требуется: $|\mathcal{P}_R(T_{\text{before}})| = 1$.

Один и тот же наблюдаемый результат может быть совместим с несколькими микроскопическими способами реализации процесса.

Поэтому локализованный результат взаимодействия не следует интерпретировать как

доказательство существования заранее единственной классической траектории фотона. Он означает лишь, что после регистрации R архитектурное описание может быть условно ограничено подмножеством траекторий, совместимых с этим результатом.

Схематически: $\mathcal{P}_\gamma(T_{\text{before}}) \rightarrow \text{квантовый электромагнитный процесс} \rightarrow \text{физическое взаимодействие} \rightarrow \text{результат } R \rightarrow \mathcal{P}_R(T_{\text{before}}) \subset \mathcal{P}_\gamma(T_{\text{before}})$.

Такое ограничение не описывает механизм квантового выбора и не заменяет стандартную теорию измерения. Оно лишь связывает наблюдаемый результат с ранее введённым различием между множеством допустимых реализаций и фактически осуществлённым физическим процессом.

7.3. Волновой и корпускулярный режимы

Волновой режим соответствует ситуации, в которой существенна множественность квантово допустимых альтернатив и их взаимная когерентность.

Корпускулярный режим соответствует локализованному результату конкретного взаимодействия – например, акту регистрации или поглощения.

В темпоральном языке им можно сопоставить: распределённую структуру допустимых реализаций и ограничение этой структуры наблюдаемым результатом.

Однако это соответствие остаётся архитектурным:

- волновой режим $\neq$ просто большое число элементов $\mathcal{P}(T)$;
- корпускулярный режим $\neq$ единственный элемент $\mathcal{P}(T)$.

Темпоральный подход не выводит интерференцию из ветвления $\mathcal{P}(T)$, не определяет вероятность числом допустимых траекторий и не предлагает альтернативы правилу Борна. Он лишь позволяет описать различие между множественностью допустимых реализаций и физически зафиксированным результатом в одном архитектурном языке.

7.4. Связь с фотонным актом согласования

Эта интерпретация уточняет понятие фотонного акта согласования. Согласование не требует существования единственной допустимой траектории до реализации перехода. Напротив, $\mathcal{P}(T)$ может содержать множество допустимых способов реализации.

Фотонный акт относится к факту физически осуществлённого изменения: $T_{\text{before}} \rightarrow T_{\text{after}}$, а не к устранению всей множественности допустимых возможностей. Поэтому более точная последовательность имеет вид: *множественность допустимых реализаций* $\rightarrow$ *квантовый фотонный процесс* $\rightarrow$ *физическое взаимодействие* $\rightarrow$ *наблюдаемый результат* $\rightarrow$ *ограниченное подмножество совместимых траекторий*.

Такое сопоставление позволяет включить волновое и корпускулярное проявления фотона в общий язык допустимых и реализованных переходов, не превращая $\mathcal{P}(T)$ в альтернативный квантовый формализм.

Тем самым раздел 7 устанавливает только структурное соответствие между распределённым и локализованным режимами фотонного процесса. Вопрос о том, даёт ли такое описание самостоятельное физическое содержание помимо стандартной квантовой теории, требует отдельной методологической оценки.

8. Методологический статус и границы темпорального описания фотонных процессов

Предыдущие разделы показали, что фотонный процесс может быть включён в темпоральную архитектуру без замены стандартной электродинамики, релятивистской кинематики или квантового формализма.

Поэтому необходимо определить статус самого темпорального описания: представляет ли оно только дополнительный интерпретационный язык или способно приобрести самостоятельное феноменологическое содержание.

8.1. Архитектурный уровень описания

Исходным во всех рассмотренных случаях остаётся стандартное физическое описание. Темпоральный подход добавляет к нему различие: *допустимая траектория* $\rightarrow$ *физическая реализация* $\rightarrow$ *наблюдаемый результат* $\rightarrow$ *последующая структура возможностей*.

Такой язык позволяет рассматривать фотон не только как квант электромагнитного поля, но и как элемент физически реализованного перехода между состояниями.

При этом необходимо различать несколько уровней связности:

- структурную – наличие допустимых траекторий в $\mathcal{P}(T)$ и связей в G_T ;
- физическую – существование механизма, способного реализовать переход;
- наблюдаемую – фиксацию результата взаимодействия;

- сетевую – участие локальных процессов в более широкой архитектуре переходов.

Эти уровни не являются эквивалентными. Именно их разграничение составляет основную методологическую функцию темпорального языка.

8.2. Что является самостоятельным вопросом VTN

Самостоятельный вопрос VTN связан не с введением новой динамики фотонных процессов, а с возможностью различить несколько уровней их физической организации.

Первый уровень задаётся наблюдаемой локальной фотонной активностью j_γ . В зависимости от конкретной задачи она может быть связана с потоком, светимостью, плотностью энергии излучения или другой измеряемой характеристикой фотонного процесса.

Второй уровень вводится через коэффициент σ_γ , который характеризует участие этой локальной активности в рассматриваемом классе физически значимых переходов: $c_\gamma^{\text{eff}} = j_\gamma \sigma_\gamma$.

Поэтому c_γ^{eff} представляет не новую фундаментальную наблюдаемую, а феноменологическую характеристику эффективной локальной фотонной активности в выбранном архитектурном описании.

Третий уровень задаётся величиной: I_{net} , которая относится уже не к локальным свойствам фотонного процесса, а к сетевой включённости области как целого – её роли в более широкой системе физических переходов.

Таким образом, необходимо различать:

- j_γ – локальную интенсивность фотонных процессов;
- σ_γ – локальную релевантность этой активности для рассматриваемого класса переходов;
- c_γ^{eff} – эффективную локальную фотонную активность;
- I_{net} – глобальную сетевую роль области.

Именно различие между локальной активностью и сетевой ролью составляет основной дополнительный вопрос темпорального описания. Для их совместного учёта был введён составной индекс: $N_\gamma = c_\gamma^{\text{eff}} I_{\text{net}}$.

Однако его наличие само по себе ещё не создаёт нового физического содержания. Такое содержание появляется только в том случае, если σ_γ и I_{net} могут быть определены независимо от обычных характеристик источника и позволяют различать физические режимы,

которые не сводятся к одной только светимости, потоку или другой стандартной локальной наблюдаемой.

Если подобного независимого различия установить не удаётся, $c_\gamma^{(eff)}$, I_{net} и N_γ остаются лишь дополнительным языком описания уже известных свойств.

Если же локальная эффективная активность и сетевая роль могут быть независимо восстановлены из наблюдаемых данных, темпоральная архитектура получает возможность перейти от интерпретационного уровня к самостоятельному феноменологическому содержанию.

8.3. Критерий содержательности и граница подхода

На данном этапе из $\mathcal{P}(T)$ не выводятся электродинамика, $U(1)$ -калибровочная структура, квантовые амплитуды, правило Борна, механизм измерения или новая динамика распространения фотонов.

Не установлены также физически однозначные значения σ_γ , I_{net} и N_γ . Поэтому VTN-21 пока остаётся архитектурной интерпретацией. Её переход к более сильному уровню требует цепочки: *темпоральная характеристика* → *независимо определяемая физическая величина* → *наблюдаемое различие* → *возможность проверки или ограничения*.

Если такой переход построить невозможно, темпоральный язык сохраняет философско-методологическое значение, но не образует самостоятельной феноменологии. Если же введённые архитектурные характеристики позволяют получить различимые физические следствия, возникает основание для дальнейшего развития модели.

8.4. Граница VTN-21

Настоящая работа ограничена ролью фотонных процессов внутри уже заданной физической структуры. Из неё не следует, что фотонный сектор исчерпывает физическую реализацию $\mathcal{P}(T)$ или G_T , что электромагнетизм является фундаментальным источником всей связности или что его происхождение объясняется темпоральной архитектурой.

Не рассматриваются также происхождение самого электромагнитного сектора и его возможная связь с пространственной размерностью.

Тем самым результат VTN-21 ограничен следующей постановкой: *архитектура допустимых переходов* → *физическая реализация в электромагнитном секторе* → *фотонные*

процессы → *различение локальных, фоновых и возможных узловых режимов*.

Следующий необходимый шаг – определить, могут ли введённые характеристики быть связаны с независимо измеряемыми физическими величинами. Этому посвящён раздел 9.

9. Условия дальнейшей операционализации и критерии различения режимов

Предыдущий раздел определил методологический статус VTN-21 как архитектурного описания фотонных процессов. Следующий шаг состоит в установлении условий, при которых введённые характеристики могут быть связаны с наблюдаемыми физическими величинами.

Под операционализацией далее понимается переход: *архитектурная характеристика* → *физически определяемый показатель* → *наблюдаемое различие* → *возможность проверки или ограничения*.

9.1. От феноменологического индекса к наблюдаемой величине

В работе используются следующие феноменологические характеристики:

- j_γ – локальная интенсивность фотонных процессов;
- σ_γ – локальный коэффициент участия этой активности в рассматриваемом классе физически значимых переходов;
- $c_\gamma^{(eff)} = j_\gamma \sigma_\gamma$ – эффективная локальная фотонная активность;
- I_{net} – сетевая включённость области;
- $N_\gamma = c_\gamma^{(eff)} I_{net}$ – составной индекс возможной узловой значимости;
- Δ_γ – пространственная неоднородность распределения $c_\gamma^{(eff)}$.

Наиболее непосредственное соответствие наблюдаемым физическим величинам имеет j_γ . В зависимости от масштаба и типа системы она может быть связана с фотонным потоком, светимостью, плотностью энергии излучения, частотой взаимодействий или интенсивностью в заданном спектральном диапазоне.

Поэтому j_γ следует понимать не как одну универсальную наблюдаемую, а как общий параметр локальной фотонной активности, конкретная физическая реализация которого определяется задачей.

Операционализация σ_γ требует уже иного шага. Необходимо установить, какая часть или какой вес наблюдаемой локальной фотонной активности относится к рассматриваемому классу физически значимых переходов. Иными словами, должна быть построена процедура:

наблюдаемая локальная фотонная активность $\rightarrow$ критерий релевантности переходов $\rightarrow \sigma_\gamma \rightarrow c_\gamma^{\text{eff}}$.

Если σ_γ невозможно определить независимо от самой величины j_γ , а c_γ^{eff} оказывается лишь переобозначением интенсивности, дополнительного физического содержания такая конструкция не даёт.

Для I_{net} задача принципиально иная. Эта величина должна характеризовать не свойства локального фотонного процесса, а положение области в более широкой системе физических связей. Поэтому её операционализация требует реконструкции сети: *наблюдаемые физические связи $\rightarrow$ реконструируемая сеть переходов $\rightarrow$ положение области в этой сети $\rightarrow I_{\text{net}}$.*

В зависимости от физической задачи для оценки сетевой роли могут использоваться такие характеристики, как число существенных межобластных связей, посредническая роль, масштаб влияния, устойчивость связей или способность соединять различные части реконструируемой сети.

При этом конкретный выбор сетевой характеристики не задаётся заранее. Он должен определяться тем, какая структура физических переходов действительно может быть восстановлена из наблюдаемых данных. Таким образом, σ_γ и I_{net} требуют двух независимых процедур:

- σ_γ – локальной оценки релевантности фотонной активности;
- I_{net} – глобальной реконструкции сетевой роли области.

Именно независимость этих процедур принципиальна для дальнейшей проверки модели.

После их определения составной индекс: $N_\gamma = c_\gamma^{\text{eff}} I_{\text{net}}$ может приобрести физическое содержание только в том случае, если он позволяет различать области с близкой локальной фотонной активностью, но различной сетевой ролью.

Величина Δ_γ , в свою очередь, становится операционально содержательной после физического определения c_γ^{eff} и характеризует пространственную неоднородность его распределения на выбранном масштабе.

Таким образом, переход от феноменологических обозначений к физически проверяемым величинам требует не одного общего соответствия, а последовательной реконструкции локального и сетевого уровней описания.

9.2. Проверяемое различие режимов

После операционализации введённых величин можно будет различать три режима.

- Фоновый режим соответствует малой неоднородности: $\Delta_\gamma \approx 0$ на выбранном масштабе.
- Локально концентрированный режим характеризуется повышенной фотонной активностью, но без независимо установленной высокой сетевой роли.
- Узловой кандидат должен сочетать высокую фотонную активность и высокую сетевую включённость: $c_\gamma^{\text{eff}} \uparrow$ и $I_{\text{net}} \uparrow$.

Ключевой проверяемый вопрос состоит в том, отличается ли: архитектурно выделенный источник от просто яркого источника. Если после физической реконструкции окажется, что N_γ полностью определяется обычной светимостью, потоком или иными уже известными характеристиками, дополнительный узловой уровень окажется избыточным.

9.3. Условия отрицательной проверки

Темпоральная интерпретация должна допускать не только возможное подтверждение, но и ограничение. Её самостоятельная феноменологическая содержательность будет существенно ослаблена, если:

- σ_γ нельзя определить независимо от j_γ ;
- I_{net} не удаётся связать с наблюдаемой структурой взаимодействий;
- N_γ не даёт различий помимо стандартных характеристик источника;
- или G_T невозможно хотя бы на феноменологическом уровне сопоставить с реконструируемой сетью физических процессов.

В этом случае темпоральный язык может сохранять интерпретационную ценность, но не будет давать самостоятельной проверяемой феноменологии.

Обратная ситуация представляет больший интерес: если источники с близкой фотонной активностью демонстрируют систематически различную сетевую роль, не сводимую к известным локальным параметрам, появляется основание для независимого содержания σ_γ и I_{net} .

Особенно информативны поэтому случаи: $j_\gamma(A) \approx j_\gamma(B)$, но: $I_{\text{net}}(A) \neq I_{\text{net}}(B)$.

Именно такие сравнения потенциально позволяют отделить интенсивность процесса от его архитектурной роли.

9.4. Следующий объект анализа

Квазары и активные галактические ядра представляют естественный класс объектов для первого применения такой программы благодаря высокой электромагнитной активности и наблюдаемости на космологических расстояниях [8]. Однако VTN-21 не предполагает их узловой статус заранее.

Следующая задача должна состоять в проверке того, существует ли для таких объектов характеристика, содержательно связанная с σ_γ или I_{net} и не сводимая к обычной светимости.

Подробный анализ квазаров и возможной связи их космологической эволюции со структурой G_T относится к следующему этапу серии.

9.5. Граница результата VTN-21

На данном этапе величины: $c_\gamma^{\text{(eff)}}$, σ_γ , I_{net} , N_γ , Δ_γ остаются феноменологическими.

VTN-21 не устанавливает их измеримость и не доказывает существование фотонных узлов.

Её результат состоит в формулировке условий, при которых архитектурный язык может приобрести физическую проверяемость: *архитектурная характеристика* $\rightarrow$ *независимая реконструкция* $\rightarrow$ *наблюдаемое различие* $\rightarrow$ *возможность проверки*.

Если такое отображение не удастся построить, узловая интерпретация останется избыточной.

Если же σ_γ и I_{net} получают независимое физическое содержание и позволят различать источники, неразличимые по одной только фотонной интенсивности, темпоральный подход сможет перейти от архитектурной интерпретации к проверяемому феноменологическому описанию.

Таким образом, VTN-21 завершается не утверждением о существовании фотонных узлов, а программой проверки самой возможности такого уровня описания.

10. Заключение

В настоящей работе рассмотрена возможность включения фотонных процессов в темпоральную архитектуру допустимых и реализованных переходов.

Исходным стало различие: $\tau \in \mathcal{P}(T) \rightarrow$ *физическая реализация перехода* $\rightarrow$ *конкретный механизм взаимодействия*.

На этой основе центральный тезис VTN-21 был сформулирован в ограниченной форме: *однофотонный процесс может*

рассматриваться как минимальный квантовый режим реализации электромагнитно согласованного перехода между физическими состояниями.

Такое согласование не означает механизм выбора квантового результата и не отождествляется с локальной $U(1)$ -калибровочной согласованностью. Последняя служит структурной мотивацией для рассмотрения электромагнитного сектора, но не выводится из $\mathcal{P}(T)$ и не является тождественной темпоральному согласованию.

Показано также, что процессуальная интерпретация фотонного акта совместима с его релятивистским статусом. Светоподобная мировая линия удовлетворяет: $ds^2 = 0$, поэтому фотону не приписывается собственная система покоя или скрытая внутренняя временная динамика. Темпоральность относится не к «времени фотона», а к упорядоченности физического перехода: $T_{\text{before}} \rightarrow T_{\text{after}}$.

На коллективном уровне реликтовое излучение было использовано как пример почти изотропного фонового фотонного режима. Его стандартная космологическая интерпретация сохраняется. При этом изменение свободного фотона в расширяющейся Вселенной: $\lambda \propto a$, $\nu \propto a^{-1}$, $E_\gamma \propto a^{-1}$ показывает, что состояние фотонного сектора несёт физический след изменения космологического масштаба между событиями распространения.

Для описания пространственной организации фотонных процессов введены феноменологические характеристики $c_\gamma^{\text{(eff)}}$, Δ_γ , I_{net} и N_γ . Их смысл состоит в последовательном различении локальной фотонной интенсивности, релевантности этой активности для рассматриваемого класса переходов и глобальной сетевой роли области. Поэтому: *высокая фотонная активность* $\neq$ *узловой статус*.

Узловой режим может обсуждаться только при наличии независимо установленной высокой сетевой включённости.

Волновое и корпускулярное проявления фотона были сопоставлены с распределённым режимом допустимых реализаций и локализованным результатом взаимодействия. Это сопоставление остаётся архитектурным и не заменяет стандартный квантовый формализм. В частности, наблюдаемый результат ограничивает множество совместимых с ним фотонных траекторий: $\mathcal{P}_R(T_{\text{before}}) \subset \mathcal{P}_\gamma(T_{\text{before}})$, но

не требует сведения этого множества к единственному элементу.

Таким образом, основной результат VTN-21 состоит не в построении новой теории фотона, а в формировании последовательной архитектуры: $\mathcal{P}(T) \rightarrow$ допустимый переход $\rightarrow$ физическая реализация $\rightarrow$ электромагнитный процесс $\rightarrow$ фотонный акт $\rightarrow$ коллективные режимы $\rightarrow$ возможная операционализация.

Граница результата также определена явно. VTN-21 не выводит электродинамику, $U(1)$ -симметрию, правило Борна или механизм квантового измерения и не утверждает, что фотонный сектор исчерпывает физическую связность.

Переход от архитектурной интерпретации к самостоятельной феноменологии возможен только при построении отображения: *архитектурная характеристика* $\rightarrow$ *независимо определяемая физическая величина* $\rightarrow$ *наблюдаемое различие* $\rightarrow$ *возможность проверки или ограничения*.

Особенно важным остаётся независимое определение σ_γ и I_{net} .

Поэтому VTN-21 завершается не утверждением о существовании фотонных узлов, а формулировкой условий, при которых сам вопрос об их существовании может стать физически проверяемым.

Заявления

Работа не получила целевого финансирования. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Peskin M.E., Schroeder D.V. An Introduction to Quantum Field Theory. Reading, MA: Addison-Wesley, 1995.
2. Mandel L., Wolf E. Optical Coherence and Quantum Optics. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. DOI: 10.1017/CBO9781139644105.
3. Wald R.M. General Relativity. Chicago: University of Chicago Press, 1984. DOI: 10.7208/chicago/9780226870373.001.0001.
4. Zurek W.H. Decoherence, Einselection, and the Quantum Origins of the Classical // Reviews of Modern Physics. 2003. Vol. 75, No. 3. P. 715-775. DOI: 10.1103/RevModPhys.75.715.
5. Mukhanov V. Physical Foundations of Cosmology. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. DOI: 10.1017/CBO9780511790553.
6. Planck Collaboration. Planck 2018 Results. VII. Isotropy and Statistics of the CMB // Astronomy & Astrophysics. 2020. Vol. 641. A7. DOI: 10.1051/0004-6361/201935201.
7. Newman M.E.J. Networks: An Introduction. Oxford: Oxford University Press, 2010. DOI: 10.1093/acprof:oso/9780199206650.001.0001.
8. Netzer H. The Physics and Evolution of Active Galactic Nuclei. Cambridge: Cambridge University Press, 2013. DOI: 10.1017/CBO9781139109291.
9. Чайковский А.И. VTN-16. Темпоральная сложность. Часть I. Закон роста сложности и архитектура допустимого будущего // Актуальные исследования. 2026. № 20 (306). Ч. II. С. 6-27.
10. Чайковский А.И. VTN-20. Принцип невозможности полного темпорального согласования // Актуальные исследования. 2026. № 36 (322). С. 48-60.

TCHAIKOVSKY Arkady Ivanovich

Teacher, Shlisselburg Secondary School No. 1, Russia, Shlisselburg

VTN-21. PHOTONS AND THE PROBLEM OF CONNECTIVITY OF PHYSICAL REALITY

Abstract. *The paper explores the possibility of interpreting the photonic process as a minimal quantum act of electromagnetic coordination within the framework of a temporal approach. It is useful to distinguish between the set of permissible trajectories $\mathcal{P}(T)$, the physical realization of the transition and the specific mechanism of interaction. Matching is understood as a physically realized correlation of states, and not a mechanism for choosing a quantum result.*

It is shown that this interpretation is compatible with the relativistic status of the photon, provided that the temporal structure refers to the order of the transition $T_{\text{before}} \rightarrow T_{\text{after}}$, and not to the photon's own time. The connection of the proposed language with the local $U(1)$ -gauge structure of electromagnetic theory is considered separately; at the same time, calibration and temporal consistency are not identified.

The cosmic microwave background radiation is considered as a physical example of an almost isotropic background photonic regime. The change in the state of a free photon in the expanding Universe is also taken into account, expressed by the relations $\lambda \propto a$, $v \propto a^{-1}$ and $E_\gamma \propto a^{-1}$. To describe the spatial organization of photonic processes, the phenomenological characteristics c_{yy}^{eff} , Δ_{yy} , I_{net} , and N_{yy} are introduced, which make it possible to distinguish between background, locally concentrated, and potentially nodal modes.

The wave and corpuscular manifestations of a photon are compared with a distributed mode of permissible realizations and a localized result of interaction without an attempt to replace the standard quantum formalism.

The work is philosophical, methodological and phenomenological in nature. Its main result is the refinement of the architecture of photonic connectivity and the formulation of the conditions necessary for the transition from an interpretative language to a physically operationalized description.

Keywords: *photon, electromagnetic interaction, temporal approach, set of permissible trajectories $\mathcal{P}(T)$, act of matching, physical realization of the transition, $U(1)$ -calibration structure, photonic connectivity, cosmic microwave background radiation, background photon regime, structural heterogeneity, nodal regime, operationalization, philosophy of physics.*

ЮРИСПРУДЕНЦИЯ

ГОРБАЧЁВА Наталья Владимировна

студентка, Санкт-Петербургский университет МВД России, Россия, г. Санкт-Петербург

Научный руководитель – доцент кафедры уголовного права

Санкт-Петербургского университета МВД России,

кандидат юридических наук Семенов Константин Петрович

УГОЛОВНО-ПРАВОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕСТУПЛЕНИЙ СВЯЗАННЫХ С НЕЗАКОННЫМ ОБОРОТОМ НАРКОТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ПСИХОТРОПНЫХ ВЕЩЕСТВ

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы определения предмета преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотических средств. Приводится подробный анализ возможных ошибок в квалификации при неверном определении количественных и качественных признаков предмета преступления.

Ключевые слова: наркотические средства, психотропные вещества, незаконный оборот наркотических средств, предмет преступления, экспертиза.

Введение

Человечеству на современном этапе, пришлось столкнуться с проблемой, которая вызывает наибольшую тревогу – это распространение наркомании. Прямую и явную угрозу здоровью наркомания представляет не только отдельной личности, но и для общества в целом. Распространение преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотических средств и психотропных веществ можно рассматривать как следствие и причину возникновения различных видов преступности и социально-негативных явлений.

Статистические данные свидетельствуют, что в 2024 году было совершено 69246 преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотических средств и психотропных веществ, в 2023 – 74514, в 2022 году – 77105 [4].

Несмотря на незначительное снижение общего числа преступлений в сфере незаконного оборота наркотических средств, общий уровень преступлений данного вида остается стабильно высоким. Весьма негативной тенденций преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотических средств и психотропных веществ, является тенденция по расширению межрегиональных и международных

связей, что позволяет говорить о сложностях в выявлении преступлений и наказании виновных лиц.

Основная часть

Изучая уголовно-правовую характеристику преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотических средств и психотропных веществ можно отметить, что наибольший интерес вызывает предмет указанных преступлений. Отметим, что фактически предмет данного вида преступлений выполняет ключевую роль в выводе о наличии или отсутствии состава преступления.

Предмет наркопреступлений характеризуется качественным и количественным признаками. Первый определяет видовую принадлежность предмета к наркотическим средствам, психотропным веществам или к их аналогам либо к растениям, содержащим наркотические или психотропные вещества, или частям таких растений; второй – вес и размер таких веществ, растений или их частей (далее – наркотических средств).

Определение указанных признаков требует специальных знаний и должно основываться на заключениях экспертов или специалистов, что предусмотрено Постановлением Пленума

Верховного Суда РФ «О судебной практике по делам о преступлениях, связанных с наркотическими средствами, психотропными, сильнодействующими и ядовитыми веществами» (далее – Постановление) [5].

Рассмотрим особенности определения качественного признака предмета наркопреступления. Ключевым доказательством, свидетельствующим, что предметом преступления явилось наркотическое средство является заключение эксперта. Заключение эксперта по своей важности и сути не представляется возможным заменить иными доказательствами, к примеру показаниями обвиняемого, свидетелей и других лиц, поскольку будет отсутствовать достоверное утверждение, что, к примеру, предметом незаконного оборота явилось именно наркотическое средство.

В большинстве случаев отсутствие заключения эксперта связано с тем, что наркотическое средство сразу после приобретения было употреблено, что объективно исключает возможность его обнаружения, изъятия и представления на экспертизу в качестве объекта исследования.

В указанных случаях проводится химико-токсикологическое исследование, на основании которого определяется наличие или отсутствие наркотического средства в моче, крови подозреваемого. На исследование могут также предоставляться срезы ногтевых пластин лица, употребившего наркотическое средство. Однако замена судебной экспертизы наркотического средства химико-токсикологическим исследованием вызывает неоднозначное мнение со стороны правоприменителей.

Не все правоприменители признают акты медицинского освидетельствования на состояние опьянения и справки о результатах химико-токсикологического исследования биологических объектов допустимым доказательством признаков предмета наркопреступления, ссылаясь на то, что данные документы (акты и справки) не являются заключением экспертов или специалистов [6].

Норильский городской суд Красноярского края вынес оправдательный приговор в отношении Б. по обвинению в незаконном сбыте П. наркотического средства неустановленной массы (по п. «а» ч. 3 ст. 228¹ УК РФ) в связи с отсутствием в его действиях состава (предмета) преступления (п. 2 ч. 1 ст. 24 УПК РФ). Свое решение суд мотивировал тем, что

наркотическое средство, в незаконном сбыте которого обвинялся Б., не было обнаружено и изъято (так как П. его употребил), его экспертное исследование не проводилось. Акт медицинского освидетельствования П., подтвердивший употребление наркотического средства, суд признал не имеющим отношения к предмету доказывания [7]. Судебная коллегия по уголовным делам Красноярского краевого суда оправдательный приговор отменила, отметив, что исключение акта медицинского обследования из числа доказательств носит немотивированный характер, так как для определения вида, названия и свойств наркотического средства может привлекаться специалист [8]. При новом рассмотрении уголовного дела Норильский городской суд учел акт медицинского освидетельствования в качестве доказательства и вынес в отношении Б. обвинительный приговор [9].

Таким образом, акты медицинского освидетельствования на состояние опьянения и справки химико-токсикологического исследования биологических объектов являются заключением специалиста и могут быть использованы для определения качественного признака предмета наркопреступления.

В то же время заметим, что при использовании таких актов и справок необходимо обращать внимание на дату медицинского освидетельствования, а также на вид (наименование) наркотического средства, обнаруженного в биологических объектах освидетельствованного лица:

1. Дата медицинского освидетельствования должна совпадать с датой сбыта и (или) потребления наркотического средства либо не превышать ее более чем на одни сутки (при условии, что имеются объективные данные о том, что лицо не могло потребить иных, кроме как переданных ему сбытчиком, наркотических средств).

Железнодорожный районный суд г. Читы исключил из обвинения Ч.А., Ч.Н. и Р.С. (сбыты ими в составе группы лиц по предварительному сговору наркотического средства «масло каннабиса» (гашишное масло) неустановленной массой). Основанием послужило то, что наркотическое средство у лиц, которым Р.С. его сбыл, не изымалось, оно не подвергалось химическому исследованию, его масса и химический состав не устанавливались. Сами лица непосредственно после передачи им

наркотического средства Р.С. и его употребления не задерживались и не подвергались медицинскому освидетельствованию. Свидетель К.А.Н. был освидетельствован спустя месяц после того, как, по версии следствия, Р.С. сбыл ему наркотическое средство [10].

2. Вид (наименование) наркотического средства, обнаруженного в биологических объектах освидетельствованного лица, должен совпадать с видом (наименованием) наркотического средства, сбыт которого вменяется лицу.

Судебная коллегия по уголовным делам Верховного Суда РФ отменила обвинительный приговор в отношении Я. и уголовное дело (по ч. 1 ст. 228¹ УК РФ) в отношении него прекратила на основании п. 1 ч. 1 ст. 27 УПК РФ. Свое решение коллегия мотивировала тем, что Я. был осужден за сбыт Т. наркотического средства – героина неуставленной массы, который Т. употребил путем вдыхания. В то время как химико-токсикологическим исследованием биологических объектов Т., проведенным в ходе его медицинского освидетельствования, установлено употребление им другого наркотического средства – морфина (употребление героина не установлено) [11].

Для квалификации преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотических средств и психотропных веществ очень важны вопросы определения количественного признака предмета наркопреступления.

Количество наркотического средства имеет существенное значение для правовой оценки содеянного, входит в основание уголовной ответственности (ч. 1 ст. 228 УК РФ), служит критерием ее дифференциации (ст. 228¹ УК РФ).

Определить количество (вес в граммах и соответственно размер) уже употребленного (содержащегося в крови и (или) моче) наркотического средства невозможно. Химико-токсикологическое исследование биологических объектов позволяет определить лишь концентрацию (нг/мл) содержащихся в них наркотических средств, но не позволяет установить его количество (вес в граммах), так как необходимые для этого достоверные методики и государственные стандарты наркотических средств отсутствуют [12].

Исходя из этого возникает вопрос о том, как квалифицировать действия лиц, одно из которых сбыло другому наркотическое средство неуставленного количества, например,

действия Б. и В., один из которых (Б.) передал другому (В.) для выкуривания смесь табака и гашишного масла, если химико-токсикологическим исследованием биологических объектов В. установлен только вид (наименование), но не количество употребленного им (соответственно сбытого Б.) наркотического средства.

В такой ситуации действия лица, которое незаконно приобрело наркотическое средство неуставленного количества и потребило его (В.), необходимо квалифицировать по ст. 6.9 КоАП РФ. Уголовная ответственность такого лица за незаконное приобретение наркотических средств по ст. 228 УК РФ исключается, так как отсутствует (не установлен) количественный признак (вес и размер) незаконно приобретенного наркотического средства (ч. 1 ст. 228 УК РФ предусматривает ответственность за незаконное приобретение наркотических средств в значительном размере). Действия лица, сбывшего наркотическое средство неуставленного количества (Б.), необходимо квалифицировать по ч. 1 ст. 228¹ УК РФ, так как «ответственность лица за сбыт наркотических средств... по ч. 1 ст. 228¹ УК РФ наступает независимо от их размера» (п. 13 Постановления). Отметим, что судебная практика при квалификации аналогичных действий придерживается данного алгоритма [13, 14].

С учетом изложенного употребленное наркотическое средство может быть признано предметом преступления, предусмотренного ст. 228¹ УК РФ, а лицо, сбывшее его, привлечено к уголовной ответственности. Определение качественного (обязательного) признака такого предмета указанного преступления может быть основано на заключении специалиста – акте медицинского освидетельствования на состояние опьянения и прилагающейся к нему справке химико-токсикологического исследования биологических объектов (крови, мочи) наркопотребителя (лица, которое потребило наркотическое средство, сбытое ему виновным); определение его количественного (фактативного) признака исключается (невозможно).

Поэтому действия наркосбытчика могут быть квалифицированы только по ч. 1 ст. 228¹ УК РФ как незаконный сбыт наркотического средства неуставленного количества.

Указанное положение необходимо внести в постановление Пленума Верховного Суда РФ от 15 июня 2006 года № 14 «О судебной практике

по делам о преступлениях, связанных с наркотическими средствами, психотропными, сильнодействующими и ядовитыми веществами».

Указанное изменение позволить окончательно на уровне руководящих разъяснений Пленума ВС РФ признать соответствующим законодательству подход в квалификации преступлений, установленный судебной практикой.

Заключение

Таким образом, исходя из изложенного, можно сделать вывод, что предмет наркопреступления как признак составов преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотических средств, психотропных веществ и их аналогов, а также их содержащих органических растений, выполняет ключевую роль при квалификации указанных преступлений.

Верное определение количественных и качественных характеристик предмета преступления позволяет сделать вывод о наличии или отсутствии состава преступления в действиях лица, привлекаемого к уголовной ответственности.

Литература

1. Лаврова О.Н., Селедников Н.В. Общая характеристика преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотических средств, психотропных веществ или их аналогов // В сборнике: Личность, право, государство: проблемы развития и взаимодействия. Сборник статей научно-представительских мероприятий. Москва, 2023. – С. 233-237.
2. Радченко К.Н. Специфика предмета преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотических средств, психотропных веществ и их аналогов // Пенитенциарное право: юридическая теория и правоприменительная практика. – 2022. – № 2 (32). – С. 64-67.
3. Руденко А.С., Васева М.С. Специфика предмета преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотических средств и психотропных веществ // В сборнике: Проблемы уголовной ответственности и наказания. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессоров В.А. Елеонского и Н.А. Огурцова. Рязань, 2024. – С. 113-115.
4. Официальный сайт Судебного департамента при ВС РФ // URL: <https://cdep.ru/> (дата обращения: 20.12.2025).
5. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 15.06.2006 № 14 (ред. от 16.05.2017) «О судебной практике по делам о преступлениях, связанных с наркотическими средствами, психотропными, сильнодействующими и ядовитыми веществами» // Российская газета, № 137, 28.06.2006.
6. Апелляционное постановление Московского городского суда от 20 апреля 2017 г. по делу № 10-6588/17 // СПС «КонсультантПлюс».
7. Приговор Норильского городского суда Красноярского края от 25 июня 2015 г. по делу № 1-127/2015. URL: <http://sudact.ru/> (дата обращения: 20.12.2025).
8. Приговор Норильского городского суда Красноярского края от 25 июня 2015 г. по делу № 1-127/2015. URL: <http://sudact.ru/> (дата обращения: 20.12.2025).
9. Апелляционное определение Красноярского краевого суда от 24 сентября 2015 г. по делу № 22-6367/2015. URL: <http://sudact.ru/> (дата обращения: 20.12.2025).
10. Приговор Железнодорожного районного суда г. Читы от 12 сентября 2016 г. по делу № 1-215/2016. URL: <http://sudact.ru/> (дата обращения: 20.12.2025).
11. Определение Верховного Суда РФ от 11 октября 2011 г. по делу № 1-251/07 // СПС «КонсультантПлюс».
12. Приговор Александровского городского суда Владимирской области от 20 декабря 2016 г. по делу № 1-306/2016. URL: <http://sudact.ru/> (дата обращения: 20.12.2025).
13. Приговор Чернышевского районного суда Забайкальского края от 14 ноября 2016 г. по делу № 1-278/2016. URL: <http://sudact.ru/>.
14. Приговор Александровского городского суда Владимирской области от 20 декабря 2016 г. по делу № 1-306/2016. URL: <http://sudact.ru/> (дата обращения: 20.12.2025).

GORBACHEVA Natalia Vladimirovna

Student, St. Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of Russia,
Russia, St. Petersburg

*Scientific Advisor – Associate Professor of the Department of Criminal Law
of the St. Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of Russia,
Candidate of Law Semenov Konstantin Petrovich*

CRIMINAL AND LEGAL CHARACTERISTICS OF CRIMES RELATED TO ILLICIT TRAFFICKING IN NARCOTIC DRUGS AND PSYCHOTROPIC SUBSTANCES

Abstract. *The article discusses the problems of determining the subject of crimes related to illicit drug trafficking. A detailed analysis of possible errors in qualification in case of incorrect determination of quantitative and qualitative characteristics of the subject of instruction is given.*

Keywords: *narcotic drugs, psychotropic substances, illicit trafficking in narcotic drugs, the subject of the crime, expertise.*

Де Роман

студент,

Дальневосточный государственный университет путей сообщения, Россия, г. Хабаровск

ПОНЯТИЕ И АКТУАЛЬНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ ПРЕЦЕДЕНТНОГО ПРАВА И ЕГО РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ ОБЩЕГО ПРАВА

Аннотация. В статье рассматривается понятие и актуальность изучения прецедентного права и его роль в формировании общего права.

Ключевые слова: прецедентное право, правоприменение, обязательное толкование норм права, судебный прецедент, общее право, источники права, конвергенция правовых систем.

Термин «прецедент» имеет латинское происхождение: от префикса *prae* («перед, пред») и глагола *cedere* («происходить, случаться»). В юридической литературе не существует единого определения данного понятия, что связано с различиями правовых традиций и подходов.

Профессор В. К. Бабаев предлагает широкое определение: «Прецедентом является такое юридически значимое поведение власти, которое имело место хотя бы один только раз, но может служить примером для последующего поведения этой власти» [6, с. 15-24]. В. И. Цыганов даёт более узкую, но точную формулировку: «Правовой прецедент – это решение суда или административного органа по конкретному делу, которому придаётся характер правила, нормы» [7]. Английский правовед Руперт Кросс характеризует прецедент как «пример или дело, которое принимается или может быть принято в качестве образца или правила для последующих дел, либо с помощью которого может быть подтверждён или объяснён какой-либо аналогичный акт или обстоятельство» [4].

Прецедентное право представляет собой систему юридических норм и принципов, созданных судьями в процессе рассмотрения конкретных дел, которые принимаются как общеобязательные критерии при разрешении аналогичных ситуаций и служат образцом для толкования законов. Из данного определения вытекают такие признаки прецедентного права, как системность, нормативность, формальная определённость, государственное признание и способность выступать действующим регулятором общественных отношений.

Структура судебного прецедента в англосаксонской традиции включает два ключевых элемента: *ratio decidendi* – правовое основание решения, формулирующее норму, обязательную для последующих дел, и *obiter dictum* – сопутствующее замечание судьи, не обладающее обязательной силой, но имеющее убеждающее значение. Именно *ratio decidendi* составляет ядро прецедента, тогда как *obiter dictum* может учитываться судами, но не связывает их.

Для функционирования прецедента как источника права необходимы три условия [1]:

1. Иерархически организованная судебная система;
2. Система профессиональной юридической подготовки;
3. Функционирующая система ведения и публикации судебных отчётов.

Без этих предпосылок прецедент не способен приобрести общеобязательный характер и обеспечить единообразие правоприменения.

Фундаментальной основой обязательности применения судебного прецедента является принцип *stare decisis* («стоять на решённом»). Этот принцип окончательно закрепился в английском праве к XIX веку и означает, что суды обязаны следовать решениям судов, имеющим статус вышестоящих (действие по вертикали), а высшие суды – своим собственным предыдущим решениям (действие по горизонтали).

Вертикальный принцип устанавливает, что решения вышестоящих судов обязательны для нижестоящих. Горизонтальный принцип требует от судов одной инстанции следовать решениям друг друга, а от высших судов – придерживаться собственных прежних решений. В английской системе, например, решения

Верховного суда Великобритании обязательны для всех судов и для самого Верховного суда; решения Апелляционного суда обязательны для всех судов, кроме Верховного; решения Высокого суда обязательны для нижестоящих инстанций [3].

По степени обязательности прецеденты подразделяются на обязательные (*binding*) и убедительные (*persuasive*). Обязательные прецеденты – это решения вышестоящих судов и ранее вынесенные решения данного суда, которые должны применяться. Убедительные прецеденты не имеют обязательной силы, но суды обязаны принимать их во внимание; к ним относятся решения нижестоящих судов, решения судов других юрисдикций и доктринальные мнения.

Важной особенностью прецедента является его способность к изменению. Прецедент может быть преодолен (*overruled*) – заменён новым решением вышестоящего или того же суда, либо отклонён (*distinguished*) – если суд установит, что факты рассматриваемого дела существенно отличаются от фактов дела, по которому был создан прецедент. В 1966 году Палата лордов приняла директиву, согласно которой она может отступить от своих прежних решений, когда строгое следование прецеденту приведёт к несправедливости и нарушит естественное развитие права. Это решение ознаменовало определённое смягчение принципа *stare decisis* и признание необходимости гибкости в прецедентной системе.

Судебный прецедент известен с древнейших времён. В Древнем Риме в качестве прецедентов выступали эдикты и решения преторов по конкретным делам. Первоначально они имели обязательную силу лишь для самих магистратов, их принявших, и только в течение определённого срока, однако постепенно наиболее удачные эдикты приобрели устойчивый характер и сложились в систему преторского права (*jus honorarium*). Тем не менее, в конечном счёте Кодекс Юстиниана установил, что юридическую силу имеют не конкретные казусы, а законы, что предопределило развитие континентальной правовой традиции в сторону кодификации [5].

Классическое прецедентное право сформировалось в Англии. После норманнского завоевания 1066 года Вильгельм I создал королевские разъездные суды, которые от имени

Короны решали дела с выездом на места. Выбывавшиеся судьями решения брались за основу другими судебными инстанциями при рассмотрении аналогичных дел. С XIII века зародилась теория прецедентного права, и на смену разрозненным местным обычаям пришло общее для всей страны право – *common law*. Важно отметить, что 1189 год считается отправной точкой в истории английского права как системы общего права: именно с этой даты судебные прецеденты обрели характер обязательных для применения правил в последующих разбирательствах.

С XIV века параллельно складывается право справедливости (*equity*), формируемое лордом-канцлером, которое восполняло пробелы и жёсткость общего права более гибкими решениями, основанными на принципах справедливости. Соотношение общего права и права справедливости стало одной из ключевых особенностей английской правовой системы. Право справедливости существует для исправления ограничений общего права, предоставляя более гибкие и индивидуальные решения. Судебная реформа 1873–1875 годов объединила общее право и право справедливости в единое прецедентное право, хотя полного слияния двух систем не произошло до сих пор.

Историческая роль прецедентного права заключается в том, что оно способствовало формированию единого общего права как на национальном уровне, так и на уровне правовой семьи. Прецедентное право не только сформировало английское общее право, но и внесло весомый вклад в формирование правовой семьи «общего права», включающей правовые системы США, Канады, Австралии, Новой Зеландии и других государств.

Американское прецедентное право складывалось на основе английского, но с учётом особенностей экономического, политического и культурного характера. В отличие от централизованной английской системы, в США существуют федеральные суды и суды штатов, каждый из которых создаёт прецеденты в пределах своей юрисдикции. Это привело к формированию самостоятельного федерального прецедентного права и прецедентного права отдельных штатов.

Специфической чертой американской системы является то, что Верховный Суд США и верховные суды штатов не считают себя

связанными своими собственными прецедентами в той же степени, как Апелляционный суд и Палата лордов в Англии. Вертикальный *stare decisis* устанавливает, что создание обязательных прецедентов является прерогативой высших судебных инстанций, а горизонтальный – допускает использование убедительных прецедентов решений судов других штатов.

В современном мире наблюдается тенденция к конвергенции правовых систем. Страны англосаксонской правовой семьи всё шире используют кодифицированное законодательство, а страны романо-германской семьи – элементы прецедентного права. В странах общего права растёт роль законодательства, однако судебный прецедент сохраняет своё значение, поскольку принятые законы обрастают огромным количеством судебных прецедентов, обеспечивающих их функционирование и реализацию путём толкования и конкретизации.

Для России вопрос о статусе судебного прецедента остаётся одним из самых дискуссионных. Официально прецедент не признаётся источником права, однако де-факто решения высших судебных инстанций – Конституционного Суда РФ и Верховного Суда РФ – формируют обязательные правовые позиции, влияя на единообразие судебной практики. Как отмечает С. С. Алексеев, «настала пора вообще изменить наше видение правосудия, интерпретацию его назначения как одного лишь «применения права» [1]».

Толкование нормативных правовых актов и судебная практика в российской правовой системе выполняют функцию, схожую с прецедентом: толкование несёт такую же обязательную роль, как и связывающий прецедент, а судебная практика фактически является убеждающим прецедентом. Эмпирические исследования показывают, что практика использования правовых позиций высших судов в качестве основы для последующих решений приобрела систематизированный характер.

Вместе с тем противники признания судебного прецедента в качестве источника российского права приводят серьёзные аргументы:

это противоречило бы принципу разделения властей, наделяя судебную власть функциями правотворчества; не соответствует традициям романо-германской правовой системы; вступает в противоречие с исключительным правом парламента на создание нормативных правовых актов.

Прецедентное право – это не просто исторический феномен английской правовой системы, а живой и развивающийся механизм правового регулирования, доказавший свою эффективность на протяжении почти тысячи лет. Его роль в формировании общего права состоит в создании единой, последовательной и предсказуемой системы правовых норм, способной адаптироваться к изменяющимся социальным, экономическим и политическим условиям.

Литература

1. Алексеев С.С. Общая теория права: учебник / С.С. Алексеев. – Москва: Проспект, 2008. – 528 с.
2. Бабаев В.К. Общая теория права: курс лекций / В.К. Бабаев. – Нижний Новгород: Нижегородская правовая академия, 1993. – 544 с.
3. Гук П.А. Судебный прецедент как формальный источник права: теоретические аспекты / П.А. Гук // Вестник Самарского университета. Социология, политология, право. – 2022.
4. Кросс Р. Прецедент в английском праве / Р. Кросс; пер. с англ. – Москва: Юридическая литература, 1985. – 238 с.
5. Симакова В.В. Место *common law* и права справедливости в англосаксонской правовой системе / В.В. Симакова // Online Science. – 2024.
6. Топорнин Б.Н. Российское государство и право на рубеже тысячелетий / Б.Н. Топорнин // Материалы Всероссийской научной конференции. – Москва: ИГиП РАН, 2000. – С. 15-24.
7. Цыганов В.И. Теория государства и права: тезисы лекций / В.И. Цыганов. – Нижний Новгород: Кириллица, 2012. – 272 с.

De Roman

Student, Far Eastern State University of Railway Transport, Russia, Khabarovsk

THE CONCEPT AND RELEVANCE OF STUDYING CASE LAW AND ITS ROLE IN THE FORMATION OF COMMON LAW

Abstract. *The article examines the concept and relevance of studying case law and its role in the formation of common law.*

Keywords: *case law, law enforcement, mandatory interpretation of legal norms, judicial precedent, common law, sources of law, convergence of legal systems.*

Де Роман

студент, Дальневосточный государственный университет путей сообщения,
Россия, г. Хабаровск

Де Карина Владимировна

студентка, Дальневосточный государственный университет путей сообщения,
Россия, г. Хабаровск

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРЕЦЕДЕНТНОГО ПРАВА

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые проблемы, связанные с изучением прецедентного права в современной юридической науке.

Ключевые слова: прецедентное право, правоприменение, судебный прецедент, судебная практика, суд.

Актуальность исследования проблем прецедентного права обусловлена несколькими факторами. Во-первых, стремительное развитие общественных отношений порождает пробелы в законодательстве, которые судебная практика вынуждена восполнять, фактически формируя прецедентные нормы. Во-вторых, в условиях глобализации и конвергенции правовых систем элементы прецедентного права всё активнее проникают в страны романо-германской правовой семьи. В-третьих, после присоединения России к Европейской конвенции о защите прав человека и основных свобод возникла необходимость определения статуса прецедентов ЕСПЧ в российской правовой системе.

Вместе с тем единства в понимании природы и значения судебного прецедента в российской правовой системе в настоящее время не наблюдается. Мнения исследователей «довольно противоречивы и неоднозначны», а дискуссия продолжается на страницах научной литературы.

Первая и наиболее фундаментальная проблема изучения прецедентного права связана с отсутствием единого общепризнанного определения судебного прецедента. Как отмечает М. Н. Марченко, несмотря на повышение внимания к данной теме, многие вопросы, касающиеся судебного прецедента, в том числе далеко не второстепенные для его глубокого понимания, остаются вне поля зрения исследователей [5, с. 96-107].

В российской правовой науке понятие «прецедент» используется без достаточной терминологической ясности. По наблюдению

М. В. Курбатова, и в доктрине, и на практике широко используется характерное для англосаксонской правовой семьи понятие «прецедент» без всякого пояснения, в каком смысле оно употребляется и что конкретно имеется в виду: новая норма права, результат толкования нормы права или нечто иное. Эта терминологическая неопределённость приводит к смешению различных по своей правовой природе явлений и затрудняет конструктивную дискуссию [3, с. 103-110].

С. В. Бошно справедливо отмечает, что «судебная практика и судебный прецедент выступают родственными, но не идентичными понятиями». Для оценки их соотношения принципиальное значение имеют два обстоятельства: 1) отсутствие законодательного признания прецедента как официального источника права; 2) восприятие субъектами права и правоприменительными органами результатов деятельности судебной власти [2, с. 72-78].

Д. Я. Малешин предлагает чётко разграничивать эти категории: судебная практика не может быть источником права, а судебный прецедент есть источник права [4]. Однако и эта позиция не является общепризнанной. Так, В. С. Нерсисянц утверждал, что суд не творит право, он отправляет правосудие, применяет его, а судебная практика не является «источником права» в смысле судебного правотворчества [6, с. 34-44]. М. И. Байтин также полагал, что решения Конституционного Суда РФ не относятся к источникам права [1].

Вопрос о признании судебного прецедента источником российского права является одним из самых острых и дискуссионных. В

отечественной науке традиционно выделяются три основных подхода к данной проблеме.

Отрицательный подход исходит из того, что судебная практика не может быть формальным источником права в России. Конституция РФ и процессуальные законы не включают её в перечень источников, а признание за судами правотворческой функции противоречило бы принципу разделения властей (ст. 10 Конституции РФ). Классическим выражением этой позиции стало утверждение о том, что суд не законодательствует и не управляет, а применяет право; правотворческая функция принадлежит исключительно законодательным органам, а суды создают не правовые нормы, а правоположения, обязательные только для конкретного дела. Среди противников признания прецедента называют и такой аргумент, как противоречие этого шага теории разделения властей и традициям романо-германской правовой семьи.

Положительный подход признаёт судебную практику де-факто источником права даже при отсутствии официального закрепления. Р. З. Лившиц прямо указал, что судебная практика формирует правоположения – устойчивые нормативные выводы, имеющие регулятивное значение для последующих дел, и теоретический отказ признавать её источником права не устраняет реального нормативного воздействия. В. М. Жуйков считал правильным официально признать судебную практику Верховного Суда РФ по конкретным делам источником права, придав опубликованным решениям принципиально важного значения силу прецедента. М. В. Кучин указывал, что «сложившаяся ситуация в сфере нормотворческой деятельности российских судов настоятельно требует необходимой законодательной регламентации» [7].

Дифференцированный подход является наиболее распространённым в современной науке и представляется наиболее точным. Согласно ему, судебная практика неоднородна: одни её элементы уже являются источниками права де-факто (постановления Конституционного Суда РФ, разъяснения Пленума Верховного Суда РФ), другие выступают лишь авторитетными ориентирами. Этот подход позволяет дать дифференцированную характеристику различным видам актов судебных органов, избегая как их огульного отрицания, так и безоговорочного признания.

Официальная теория советского права категорически отвергала судебный прецедент. В основу концепции был заложен тезис, согласно которому социалистическое право не может рассматривать судебный прецедент в качестве источника права, поскольку это ассоциировалось с разрушением законности, возможным судебным произволом и подрывом роли представительных органов государства в законодательной деятельности. Однако, как справедливо отмечают исследователи, «это была всё же теория и официальная доктрина», а на практике суды следовали решениям вышестоящих инстанций.

Одной из ключевых проблем изучения прецедентного права является анализ процессов конвергенции – сближения и взаимопроникновения правовых систем. В современной юридической компаративистике признаётся, что «в национальных правовых системах государств Запада имеет место сближение англосаксонской и романо-германской правовых семей».

Конвергенция проявляется в двух направлениях. С одной стороны, в странах романо-германской правовой семьи начинает играть важную роль судебный прецедент, который, «хоть и неофициально, но становится "первичной" формой выражения права». С другой стороны, в странах общего права растёт роль законодательства: в США закон превратился в основной источник американского права, отодвинув судебный прецедент на второй план. При этом прецедентное право и суды продолжают играть важнейшую роль, создавая прецеденты толкования, без которых многие статуты просто не имеют смысла.

Особенно наглядно процессы конвергенции проявляются в правовой системе Европейского союза, где «судебный прецедент в настоящее время фактически стал общепризнанным нормативно-правовым феноменом». Подавляющее большинство стран романо-германского права используют судебный прецедент как источник права фактически, а некоторые из них закрепляют его и юридически. В качестве примера можно сослаться на Гражданский кодекс Швейцарии, отдельные разделы гражданских кодексов Австрии и Франции [7].

М. Н. Марченко указывает, что в странах романо-германской правовой семьи судебный прецедент, «не будучи признанным в качестве источника романо-германского права формально, выступает в качестве такового реально». Россия следует общекионтинентальной

традиции, однако – и это принципиально – в российской системе нормативный потенциал актов высших судов выше, чем во многих классических континентальных системах [5, с. 96-107].

Внедрение правового прецедента в систему источников права России – явление закономерное, обусловленное как внутренними, так и внешними факторами. К внутренним относится необходимость восполнения пробелов в праве, устранения противоречий в законодательстве и конкретизации оценочных понятий. К внешним – интеграция России в мировое экономическое и правовое пространство, влияние международных судебных институтов.

Особо остро стоит проблема разграничения понятий «судебная практика» и «судебный прецедент». В российской правовой науке эти категории нередко отождествляются, что приводит к концептуальной путанице.

Судебная практика в широком смысле – это совокупность решений, принятых судами в рамках рассмотрения конкретных дел. В узком смысле – акты высших судебных органов, содержащие нормы восполняющего, корректирующего свойства, посредством которых происходит воздействие на право государства в целом. Судебный же прецедент – это решение суда по конкретному делу, которому придаётся сила нормы права и которым руководствуются при решении схожих дел.

Как отмечают исследователи, «между судебной практикой и судебным прецедентом существуют тонкие различия». Судебная практика, в отличие от судебного прецедента, как правило, не имеет обязательной силы, а имеет характер официального акта толкования, призванного обеспечить единство правоприменительного процесса. В соответствии с английской доктриной судебный прецедент – это только решения судов высшей инстанции, которые являются обязательными для всех судов низшей инстанции [7].

Проблема осложняется тем, что постановления Пленумов Верховного Суда РФ не являются судебными прецедентами, поскольку представляют собой не решение по конкретному делу, а обобщение судебной практики. Однако на практике они носят обязательный характер для нижестоящих судов, что создаёт ситуацию квазипрецедентной системы, противоречащей официальной доктрине континентального права [7].

Анализ актуальных проблем изучения прецедентного права позволяет сделать ряд выводов.

Во-первых, единства в понимании природы и значения судебного прецедента в российской правовой системе в настоящее время не наблюдается. Терминологическая неопределённость, смешение понятий «судебный прецедент», «судебная практика» и «прецедент толкования» затрудняют конструктивную научную дискуссию и требуют концептуального разграничения.

Во-вторых, в современной России судебная практика выступает источником права де-факто, но не де-юре. Решения Конституционного Суда РФ и разъяснения Пленума Верховного Суда РФ фактически обладают нормативной силой, однако их правовая природа остаётся теоретически неопределённой. Это противоречие между правовой реальностью и нормативной декларацией является ключевой проблемой, требующей решения.

В-третьих, процессы конвергенции правовых систем делают проникновение прецедентных элементов в российскую правовую систему объективным и закономерным процессом. Вопрос заключается не в том, произойдёт ли это, а в том, в какой форме и в каких пределах.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на выработку конкретных правовых механизмов интеграции прецедентных элементов в российскую правовую систему без нарушения её фундаментальных принципов, а также на углублённый сравнительно-правовой анализ опыта стран романо-германской правовой семьи, уже пошедших по пути формального признания судебного прецедента.

Литература

1. Байтин М.И. Сущность права (современное нормативное правопонимание на грани двух веков): монография / М.И. Байтин. – Москва: ООО ИД «Право и государство», 2005. – 544 с.
2. Бошно С.В. Прецедент, закон и доктрина (опыт социолого-юридического исследования) / С.В. Бошно // Государство и право. – 2007. – № 4. – С. 72-78.
3. Курбатов А.Я. Прецедентное право в России: пренебрежение к законам и усугубление проблем правоприменения / А.Я. Курбатов // Закон. – 2011. – № 4. – С. 103-110.

4. Малешин Д.Я. Гражданская процессуальная система России / Д.Я. Малешин. – Москва: Статут, 2011. – 496 с.

5. Марченко М.Н. Судебный прецедент: разнообразие понятий и многообразие форм проявления / М.Н. Марченко // Журнал российского права. – 2006. – № 6. – С. 96-107.

6. Нерсесянц В.С. У российских судов нет правотворческих полномочий / В.С. Нерсесянц // Судебная практика как источник права. – Москва, 2000. – С. 34-44.

7. Судебная практика как источник права: доктринальные подходы и современное состояние дискуссии // АРНИ. – 2026. – URL: (дата обращения: 23.09.2026).

De Roman

Student, Far Eastern State University of Railway Transport, Russia, Khabarovsk

De Karina Vladimirovna

Student, Far Eastern State University of Railway Transport, Russia, Khabarovsk

CURRENT ISSUES IN THE STUDY OF CASE LAW

Abstract. *The article examines the key problems associated with the study of case law in modern legal science.*

Keywords: *case law, law enforcement, judicial precedent, judicial practice, court.*

ЛУКАНЮК Мария Денисовна

магистрантка, Сибирский юридический университет, Россия, г. Омск

Научный руководитель – доцент кафедры гражданского права

Сибирского юридического университета,

кандидат юридических наук Резина Наталья Анатольевна

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ТОВАР И ИНФОРМАЦИОННАЯ УСЛУГА В СИСТЕМЕ ОБЪЕКТОВ ГРАЖДАНСКИХ ПРАВ

Аннотация. В статье рассматривается вопрос о том, является ли информационный товар (информационная услуга) самостоятельным объектом гражданских прав. Автор приходит к выводу, что это экономическое понятие, которое при гражданско-правовой квалификации распадается на вещь-носитель, право использования результата интеллектуальной деятельности и услугу. Предложен критерий квалификации таких благ по содержанию обязанности должника.

Ключевые слова: объекты гражданских прав, информация, информационный товар, информационная услуга, цифровой контент, лицензионный договор.

Выражения «информационный товар» и «информационная услуга» широко используются в обороте: так обозначают онлайн-курсы, подписки, электронные книги, программы для ЭВМ. Споры об их приобретении суды разрешают по правилам о купле-продаже, о возмездном оказании услуг, или о лицензионном договоре. Возникает вопрос о том, подлежат ли такие блага выделению в качестве самостоятельного объекта гражданских прав либо охватываются объектами, уже закрепленными в ст. 128 ГК РФ.

Положения действующего законодательства по этому вопросу несогласованы. С 1 января 2008 г. информация исключена из перечня объектов гражданских прав в ст. 128 Гражданского кодекса Российской Федерации (далее: ГК РФ) Федеральным законом от 18.12.2006 № 231-ФЗ. Вместе с тем п. 1 ст. 5 Федерального закона от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» называет информацию объектом, в том числе, гражданских отношений, а п. 2 ст. 779 ГК РФ упоминает информационные услуги в числе видов возмездного оказания услуг. Представляется, что информационный товар является не самостоятельным объектом, а экономическим обозначением, за которым стоят объекты, уже известные гражданскому праву и имеющие собственные правовые режимы.

Исключение информации из ст. 128 ГК РФ не было случайным. Информация как таковая

(сведения независимо от формы их представления) не исчерпывается при передаче, не поддается индивидуализации и не допускает исключительного господства без специальной правовой конструкции. Исключительное право может возникать лишь на результат творческой деятельности, но не на сведения как таковые [2, с. 56], а оборот ценных сведений обеспечивается режимом секрета производства (ст. 1465 ГК РФ) и обязательственными договорами. Поэтому п. 1 ст. 5 Федерального закона № 149-ФЗ не расширяет перечень ст. 128 ГК РФ: информация становится объектом гражданских отношений опосредованно, как содержание других объектов или предмет действий.

Затруднение возникает уже на уровне исходного термина: категория товара имеет неодинаковое содержание в различных отраслях законодательства. Пункт 3 ст. 38 Налогового кодекса РФ признает товаром любое имущество, реализуемое либо предназначенное для реализации, а п. 1 ст. 4 Федерального закона от 26.07.2006 № 135-ФЗ «О защите конкуренции» относит к товару объект гражданских прав, в том числе работу и услугу, предназначенный для продажи, обмена или иного введения в оборот. При таком подходе «информационный товар» охватывает разом и носитель, и услугу, и право использования, то есть не несет сведений о применимом правовом режиме, а определение «информационный» этот дефект не устраняет. Гражданское право, напротив,

разводит товар (вещь, то есть телесный объект [4, с. 21]) и услугу (деятельность, полезный эффект которой потребляется в процессе ее совершения [1, с. 113]), поскольку от этого зависят правила о переходе риска, о качестве и о расторжении договора.

Ранее оба термина имели легальные определения: ст. 2 Федерального закона от 04.07.1996 № 85-ФЗ «Об участии в международном информационном обмене» (утратил силу) относил к информационным продуктам документированную информацию, подготовленную в соответствии с потребностями пользователей, а к информационным услугам – действия субъектов по обеспечению пользователей информационными продуктами [3, с. 31]. Ни в ГК РФ, ни в Федеральный закон № 149-ФЗ эти категории перенесены не были. Не восполняют пробел и свойства, которые информационно-правовая доктрина считает отличительными для информации: физическая неотчуждаемость, обособляемость, двуединство информации и ее носителя, тиражируемость, экземплярность [3, с. 26]. Они характеризуют информацию как явление и объясняют, почему ее оборот опосредуется другими объектами, но не указывают, какие нормы подлежат применению.

Определяющее значение имеет содержание предоставления, которое получает приобретатель. С этой точки зрения типичные информационные продукты сводятся к трем конструкциям. Первая: вещь-носитель с воплощенным в ней произведением (печатная книга, диск); продается вещь, а интеллектуальные права на произведение к покупателю не переходят (ст. 1227 ГК РФ). Вторая: предоставление права использования результата интеллектуальной деятельности без передачи носителя (программа по ключу активации, электронная книга, запись видеолекций). Программы для ЭВМ охраняются как литературные произведения (ст. 1261 ГК РФ), а право их использования предоставляется по лицензионному договору, который с пользователем может заключаться в упрощенном порядке (п. 5 ст. 1286 ГК РФ). Суд по интеллектуальным правам указал, что вознаграждение по такому договору уплачивается не за оказание правообладателем услуг, а за предоставление права использования результата интеллектуальной деятельности, и отклонил требование лицензиата о расторжении договора и взыскании уплаченного (постановление Суда по интеллектуальным правам от

30.11.2020 № С01-1190/2020 по делу № А40-224091/2019). Третья конструкция: информационная услуга в собственном смысле, то есть деятельность по поиску, сбору, обработке и предоставлению сведений, не образующая охраняемого результата. Пункт 2 ст. 779 ГК РФ разделяет информационные и консультационные услуги, что позволяет разграничить их по предмету исполнения: в первом случае заказчику предоставляются сведения, во втором на их основе вырабатывается решение применительно к его ситуации.

Названные конструкции нередко сочетаются. Онлайн-курс включает доступ к записанным лекциям и проведение занятий с проверкой заданий, то есть по своему составу является смешанным договором (п. 3 ст. 421 ГК РФ). Практика, однако, квалифицирует такой договор целиком как возмездное оказание услуг. В одном из дел суд первой инстанции, установив существенные недостатки онлайн-курса, взыскал в пользу потребителя плату лишь за уроки, доступ к которым ему не был предоставлен; Верховный Суд РФ с этим не согласился, указав, что при отказе от договора в связи с существенными недостатками услуги Закон РФ «О защите прав потребителей» не предусматривает возврата цены за вычетом стоимости фактически оказанных услуг (определение Судебной коллегии по гражданским делам Верховного Суда РФ от 22.10.2024 № 4-КГ24-57-К1). Предоставление доступа к урокам самостоятельного правового значения не получило. Сопоставление с приведенным постановлением Суда по интеллектуальным правам обнаруживает непоследовательность: предоставление доступа к охраняемому объекту в одном случае квалифицируется как предоставление права использования, оплата за которое не возвращается, а в другом поглощается услугой. Причина не в особой природе «информационного» объекта, а в том, что суды квалифицируют договор по доминирующему элементу, не разделяя лицензионную и сервисную составляющие.

Изложенное позволяет сформулировать критерий квалификации: правовой режим «информационного» блага определяется содержанием обязанности должника. Если должник обязан передать материальный носитель, заключен договор купли-продажи; если предоставить право использования охраняемого результата интеллектуальной деятельности, лицензионный договор; если совершить действия, полезный эффект которых потребляется

в процессе их совершения, договор возмездного оказания услуг. Определение «информационный» в этой схеме указывает на экономическую ценность блага, но не на его правовой режим.

Информационный товар, следовательно, не является самостоятельным объектом гражданских прав. Спор о правах его приобретателя должен начинаться не с поиска особого режима, а с разложения договора по содержанию обязанностей должника. Такой подход позволяет применить к каждой части смешанного договора соответствующие нормы и выявляет самостоятельную проблему: последствия отказа потребителя от договора, в котором

лицензионная и сервисная составляющие неразделимы.

Литература

1. Брагинский М.И., Витрянский В.В. Договорное право. Книга третья: Договоры о выполнении работ и оказании услуг. М.: Статут, 2002. 1005 с.
2. Дозорцев В.А. Интеллектуальные права: Понятие. Система. Задачи кодификации: сборник статей. М.: Статут, 2003. 416 с.
3. Копылов В.А. Информационное право: учебник. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Юрист, 2002. 512 с.
4. Суханов Е.А. Вещное право: научно-познавательный очерк. М.: Статут, 2017. 561 с.

LUKANYUK Maria Denisovna

Graduate Student, Siberian Law University, Russia, Omsk

*Scientific Advisor – Associate Professor of the Department of Civil Law
at the Siberian Law University, Candidate of Law Rezina Natalia Anatolyevna*

INFORMATION GOODS AND INFORMATION SERVICES IN THE SYSTEM OF OBJECTS OF CIVIL RIGHTS

Abstract. *The article examines whether an information good (information service) is an independent object of civil rights. The author concludes that it is an economic concept which, when qualified under civil law, breaks down into a physical medium, a right to use an intellectual property object and a service. A criterion for qualifying such benefits based on the content of the debtor's obligation is proposed.*

Keywords: *objects of civil rights, information, information good, information service, digital content, license agreement.*

МАРКЕТИНГ, РЕКЛАМА, PR

ЧУПРАКОВА Софья Игоревна

студентка, Новосибирский государственный университет экономики и управления,
Россия, г. Новосибирск

*Научный руководитель – доцент кафедры маркетинга, рекламы и связей с общественностью
Новосибирского государственного университета экономики и управления,
кандидат социологических наук Шадрина Любовь Юрьевна*

ИССЛЕДОВАНИЕ ВНУТРИКОРПОРАТИВНЫХ КОММУНИКАЦИЙ НА ПРИМЕРЕ АО «ПФ «СКБ КОНТУР»

Аннотация. В статье раскрывается значимость внутрикорпоративных коммуникаций как фундаментального элемента, опосредующего взаимодействие организации с внешней средой и напрямую влияющего на формирование её имиджа и эффективность маркетинговой стратегии. Особое внимание уделено взаимосвязи внешнего и внутреннего имиджа организации: на примере оценки инвесторами потенциала компании продемонстрировано, как удовлетворённость и лояльность сотрудников становятся объективным индикатором устойчивости и перспективности бизнеса. Практическая составляющая статьи проиллюстрирована кейсом крупной российской IT-компании АО «ПФ «СКБ Контур». На примере внутренней социальной сети «Стафф» раскрыты возможности цифровых платформ для объединения 12 тысяч сотрудников, поддержки профессиональных и личных интересов, а также оперативного донесения организационных сообщений.

Ключевые слова: внутрикорпоративные коммуникации, корпоративный имидж, инструменты внутренних коммуникаций, вовлеченность и лояльность сотрудников, маркетинговая стратегия, цифровизация и искусственный интеллект в коммуникациях, производительность и прибыльность организации.

Внутрикорпоративные коммуникации не являются основной частью маркетинговой стратегии различного рода кампаний, но при этом являются их важной частью. Причина этого факта в том, что коммуникация любой компании с целевым клиентом начинается именно с внутренних коммуникаций персонала. Критично важно, чтобы внутрикорпоративные коммуникации были интегрированы и направлены на выполнение единой цели.

По Ф. И. Шаркову организация внутрикорпоративных коммуникаций происходит двумя способами: как сверху вниз (с помощью коммуникационного центра), так и в перекрестном направлении между структурными подразделениями. Каждый из этих способов несет за собой одну цель – найти общие точки соприкосновения для последующей уже внешней коммуникации с целевым клиентом [5, с. 183].

Л. В. Минаева, в свою очередь, отмечает, что корпоративные коммуникации представлены на двух уровнях: макроуровне и микроуровне. Макроуровень представлен общими целями в долгосрочной стратегии любой компании, а микроуровень наблюдается внутри компании здесь и сейчас, оказывая свое влияние на все текущие процессы.

Так, имидж организации может быть как внешним (как компанию видят инвесторы, например), так и внутренним (репутация самой организации изнутри). Внешний имидж организации всегда будет связан с внутренним. Л. В. Минаева приводит удачный пример. Инвестор хочет вложить в развитие определенной организации N-сумму финансовых средств, при этом он будет оценивать не только финансовые показатели организации, но и умение организации удерживать талантливых

сотрудников. Этот момент как раз и является отражением уже внутреннего имиджа организации [4, с. 8-9].

Репутация организации в большей степени зависит от отношения непосредственных сотрудников к своему месту работы. Пресса, публичные интервью, громкие заголовки наружной рекламы, сюжетов по ТВ никогда не будут говорить о деятельности любой организации так честно и искренне, как рассказывают о ней ее сотрудники своим родственникам, друзьям и знакомым.

Поэтому внутрикорпоративные коммуникации являются неотъемлемой частью формирования имиджа организации, формировании маркетинговой стратегии, а именно взаимодействие с внешним миром (причем не только с индивидуумами, но и с более крупными внешними объектами).

Говоря про внутрикорпоративные коммуникации, важно отметить и используемые инструменты. Так, специалист по внутренним коммуникациям, преследуя разные цели, как и руководство любой организации, использует разного рода инструменты:

1. Информативные, к которым относятся внутреннее корпоративное радио с донесением актуальных задач и целей, рассылка единых сообщений для всех структурных подразделений, внутренний сайт, а также видеоконтент.

2. Аналитические инструменты для исследования состояния внутрикорпоративных коммуникаций (здесь используются фокус-группы, глубинные интервью, анкетирования).

3. Коммуникативные инструменты, включающие в себя проведения корпоративных мероприятий (например, день определенного рода работников, день рождения компании, официальные государственные праздники), а также непосредственное личное участие в корпоративных беседах с сотрудниками.

4. Организационные инструменты, в числе которых официальные совещания, мозговые штурмы, где преследуется единая цель в выполнении актуальных в настоящий момент для компании задач.

Также важно отметить, что все представленные инструменты должны равномерно присутствовать в жизни коллектива для точной интегрированной оценки внутренних корпоративных коммуникаций, потому что,

как было сказано выше, именно они составляют важную часть внешнего имиджа организации [1, с. 68-69].

В настоящее время каждая организация претерпевает изменения в цифровом поле, а именно внедряются технологии искусственного интеллекта. Внутрикорпоративные коммуникации не являются исключением для применения данных технологий. Так, М. А. Кузовкина показывает в своем исследовании, что современные цифровые методы повышают качество внутрикорпоративных коммуникаций, укрепляя корпоративный имидж, увеличивая скорость передачи сообщений между подразделениями, а также дает возможность облегчить разного рода задачи, что снижает конфликтность между разными отделами. Например, отделу маркетинга проще понять работу производственных отделов, технических, повышая и качество взаимодействия с ними, и тем самым повышая удовлетворенность результатами работы обоих отделов. Да, при этом М. А. Кузовкина подтверждает присутствие трудностей и сложностей на сегодняшний день в вопросах внедрения современных технологий с искусственным интеллектом, но именно организационные корпоративные мероприятия (такие как внутренние учебные курсы, лекции, мастер-классы, семинары) приведут организации к нужному результату [3, с. 139].

В IT-сфере этот вопрос весьма актуален. Например, как исследовала Д. В. Ватлина, проекты крупных российских IT-компаний требуют огромного количества срочных задач и команд. Д. В. Ватлина, как работник федеральной группы компаний СКБ Контур (крупнейшая компания в сфере разработки и внедрения программного обеспечения, включая разработку систем ЭДО для очень многих предпринимателей), отмечает, что для подобного рода организаций свойственна развитая внутрикорпоративная коммуникация. Так, в СКБ Контур сотрудники пользуются единой внутренней социальной сетью Стафф. Все 12 тысяч сотрудников имеют возможность найти в данной сети отражения своих интересов, при этом делиться ими с коллегами. А ведь также эта социальная сеть – главный инструмент и внутрикорпоративных коммуникаций с донесением организационных, информативных вопросов (рис. 1 и 2).

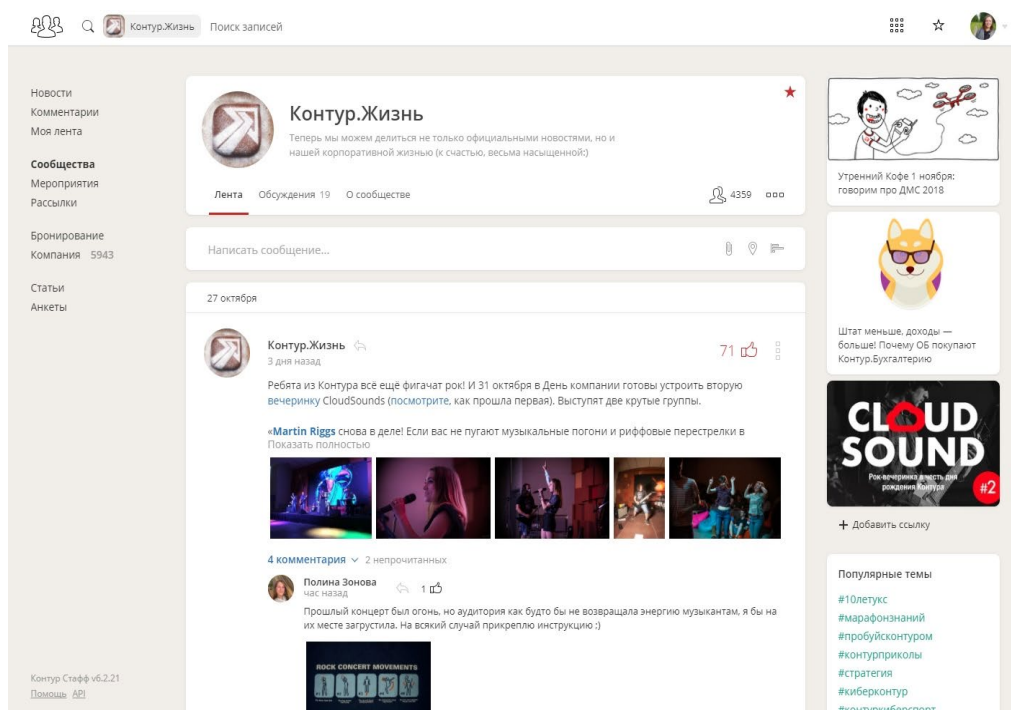


Рис. 1. Раздел «сообщества» внутренней социальной сети АО «ПФ «СКБ Контур» Стафф

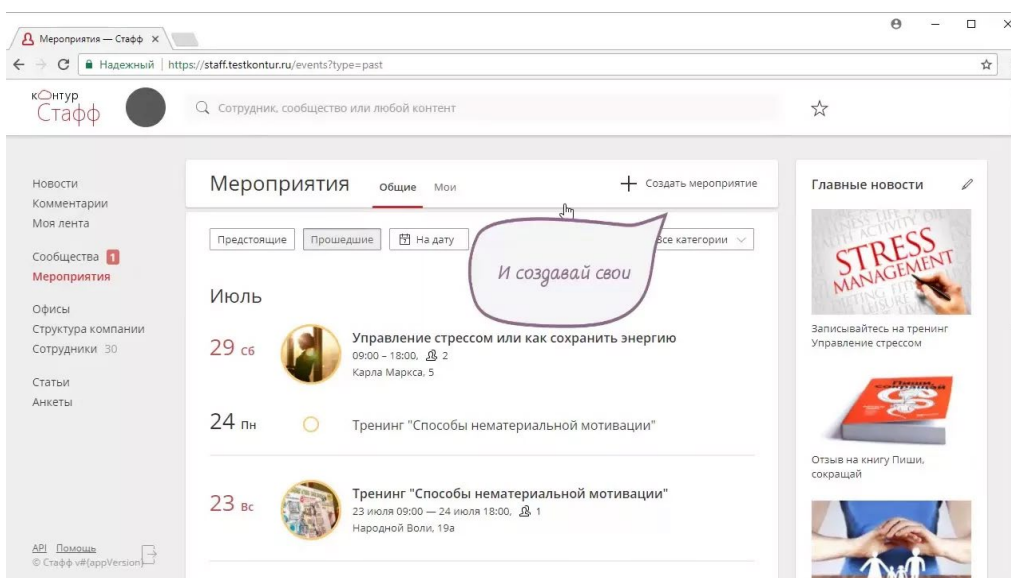


Рис. 2. Раздел для создания мероприятий внутренней социальной сети АО «ПФ «СКБ Контур» Стафф

Д. В. Ватлина также приводит исследование Gallup, которое подтверждает, что развитые внутрикорпоративные коммуникации, привлеченность сотрудников к корпоративному делу и корпоративным целям увеличивают производительность всей компании в целом: у таких организаций на 21% выше прибыльность, на 20% выше продажи, сама вовлеченность сотрудников при этом выше на 17%. Такие данные позволяют компании показывать пятикратный рост объемов продаж или производства в перспективе на ближайшие пять лет [2, с. 110-111].

Таким образом, внутрикорпоративные коммуникации – это один из главных факторов для организации не только удерживать свое место на рынке, но и показывать стабильный рост в долгосрочной перспективе. Каждая организация должна применять описанные выше инструменты для создания максимальной вовлеченности сотрудников, создавать для них комфортную рабочую среду, которая будет служить цели увеличения производительности труда, и, как следствие, увеличения прибыли самой организации.

Литература

1. Аксенова А.Д. Роль внутренних коммуникаций в построении корпоративной культуры / А.Д. Аксенова // Научные записки молодых исследователей. – 2023. – № 11 (1). – С. 66-76.
2. Ватлина Д.В. Инструменты бизнес-коммуникаций в крупных IT-компаниях: мнение экспертов / Д.В. Ватлина // Коммуникология: электронный научный журнал. – 2024. – № 2 (9). – С. 105-113.
3. Кузовкина М.А. Влияние искусственного интеллекта на систему внутрикорпоративных коммуникаций / М.А. Кузовкина // Мировая наука. – 2025. – № 11 (104). – С. 123-130.
4. Минаева Л.В. Внутрикорпоративные связи с общественностью. Теория и практика: учебное пособие для студентов вузов / Л.В. Минаева. – М.: Аспект Пресс. – 2010. – 287 с.
5. Шарков Ф.И. Коммуникология: основы теории коммуникации: Учебник для бакалавров / Ф.И. Шарков. – 7-е изд., стер. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2023. – 488 с.

CHUPRAKOVA Sofya Igorevna

Student, Novosibirsk State University of Economics and Management, Russia, Novosibirsk

*Scientific Advisor – Associate Professor of the Department of Marketing, Advertising and Public Relations at Novosibirsk State University of Economics and Management,
Candidate of Sociological Sciences Shadrina Lyubov Yuryevna*

RESEARCH OF INTERNAL CORPORATE COMMUNICATIONS ON THE EXAMPLE OF PF "SKB KONTUR" JSC "

Abstract. *The article reveals the importance of internal corporate communications as a fundamental element that mediates an organization's interaction with the external environment and directly influences the formation of its image and the effectiveness of its marketing strategy. Particular attention is paid to the relationship between the external and internal image of the organization: using the example of investors assessing a company's potential, it is demonstrated how employee satisfaction and loyalty become an objective indicator of the business's stability and long-term prospects. The practical component of the article is illustrated by a case study of a major Russian IT company AO "PF "SKB Kontur". Using the example of the internal social network "Staff", the article highlights the capabilities of digital platforms for uniting 12,000 employees, supporting their professional and personal interests, and promptly delivering organizational messages.*

Keywords: *internal corporate communications, corporate image, internal communication tools, employee engagement and loyalty, marketing strategy, digitalization and artificial intelligence in communications, organizational performance and profitability.*

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

САРСЕНБЕК Асылбек

операционный менеджер, Авиакомпания SCAT Airlines, Республика Казахстан, г. Шымкент

ИНДЕКС ОПЕРАЦИОННОЙ ГОТОВНОСТИ РЕЙСА: ИНТЕГРИРОВАННАЯ ОЦЕНКА РИСКА ЗАДЕРЖКИ АВИАРЕЙСА

Аннотация. Пунктуальность рейса формируется задолго до закрытия дверей воздушного судна и зависит от согласованности нескольких независимых контуров подготовки. Принятые сейчас инструменты контроля регулярности опираются на постфактумную статистику отклонений и мало пригодны для упреждающего управления. В статье предложен индекс операционной готовности рейса PEI (Preflight Execution Index) – интегральный показатель, агрегирующий четыре нормированных субиндекса: ресурсный, технологический, сетевой и внешнесредовой. Описана процедура нормирования частных показателей, обоснован выбор весовых коэффициентов и предложена трёхзонная шкала интерпретации значений. Показано, как расчётная величина PEI преобразуется в решение диспетчерского центра – от наблюдения до перераспределения ресурсов и превентивной корректировки расписания. Обозначены требования к источникам информации и ограничения метода, связанные с качеством регистрации событий и необходимостью калибровки весов под конкретную маршрутную сеть.

Ключевые слова: задержка рейса, операционная готовность, интегральный индекс, регулярность полетов, наземное обслуживание, оборот воздушного судна, управление рисками, диспетчерский центр.

Введение

Пунктуальность давно перестала быть второстепенной характеристикой авиаперевозки. Для пассажира время вылета – это обещание, и нарушение обещания обходится перевозчику дороже, чем принято считать. Прямые издержки отклонения складываются из сверхнормативной стоянки, работы наземной техники, компенсаций и переоформления стыковок. Основной ущерб, однако, возникает за пределами конкретного рейса: сдвиг вылета на сорок минут утром к вечеру превращается в несколько часов накопленного отставания по всей ротации воздушного судна, а вместе с ним – в сорванные стыковки, превышение норм рабочего времени экипажа и вынужденную замену борта.

Сложность управления пунктуальностью связана с тем, что подготовка рейса распределена между независимыми исполнителями. Планирование расписания, техническое обслуживание, планирование экипажей, коммерческая загрузка, наземное обслуживание в аэропорту вылета, организация воздушного движения – каждый контур работает по собственному регламенту и опирается на собственную

информационную систему. Рейс уходит вовремя тогда, когда все контуры сходятся в одной точке. Примечательно, что при разборе отклонения вина обычно возлагается на последнее видимое звено, хотя предпосылки сбоя сложились заметно раньше и в другом месте.

Инструменты, которыми перевозчик располагает сейчас, преимущественно ретроспективны. Регулярность вылетов считается за сутки, неделю или месяц; коды причин задержек присваиваются после события; аналитическая записка появляется тогда, когда повлиять на рейс уже нельзя. Такая статистика полезна для стратегических выводов и бесполезна для оперативного вмешательства. Диспетчерскому центру нужен показатель иного типа – характеризующий текущую готовность рейса к вылету в назначенное время.

Цель исследования – предложить конструкцию такого показателя. Индекс операционной готовности PEI (Preflight Execution Index) строится как интегральная свёртка нормированных характеристик подготовки рейса и предназначен для упреждающей оценки риска задержки. Задачи работы включают разбор ограничений ретроспективного контроля, описание

структуры индекса и проработку операционного контура, в котором числовое значение превращается в управленческое действие.

1. Задержка рейса как системное явление: пределы ретроспективного контроля

Регулярность полетов традиционно определяется как доля рейсов, выполненных без отклонения от расписания сверх установленного допуска, чаще всего пятнадцати минут. Показатель удобен простотой и сопоставимостью: он позволяет ранжировать перевозчиков, отслеживать динамику по кварталам и сравнивать аэропорты между собой. Анализ регулярности по группе российских авиакомпаний показал, что распределение перевозчиков по уровню показателя достаточно устойчиво во времени и отражает скорее организационную зрелость компании, чем случайные внешние обстоятельства [3]. Проблема начинается там, где агрегированная доля используется как инструмент оперативного управления, для которого она не предназначалась.

Структура причин отклонений неоднородна. Часть задержек порождается техническим состоянием воздушного судна и незапланированными работами, часть – поздней подачей багажа или груза, часть – поздним прибытием пассажиров и затянувшейся посадкой, часть – ограничениями организации воздушного движения и погодными условиями. Ещё одна группа отклонений вообще не имеет собственной причины: рейс уходит позже просто потому, что позже пришёл борт с предыдущего плеча. Практика разбора устроена так, что код причины присваивается по последнему заметному событию, и накопленное отставание ротации маскируется под перронную задержку.

Наибольшая концентрация операционных рисков приходится на перронный этап. Оборот воздушного судна (Turnaround Time) объединяет высадку и посадку пассажиров, обработку багажа и груза, заправку, уборку, техническое и бортовое обслуживание – операции разных служб, связанные жёсткой технологической последовательностью. Сокращение времени оборота повышает пропускную способность аэропорта без капитальных вложений в инфраструктуру, и именно поэтому графики подготовки выстраиваются с минимальными запасами [1]. Обратная сторона плотного графика очевидна: сбой в одном звене мгновенно транслируется на всю цепочку. Наземное обслуживание справедливо рассматривается как ключевой элемент аэропортовой системы, от

слаженности которого зависят регулярность и безопасность полетов [2].

Фрагментация информационных систем усугубляет положение. Сведения о готовности борта хранятся в системе технического обслуживания, сведения об экипаже – в системе планирования, коммерческая загрузка – в системе бронирования и отправок, перронные события – в аэропортовой системе. Каждая из них достоверна по отдельности и почти бесполезна в одиночку: целостная картина готовности рейса не собирается автоматически, а восстанавливается диспетчером вручную. Отраслевые классификации рисков авиаперевозчика охватывают страновые, финансовые, технические и операционные группы угроз и подчёркивают необходимость их упреждающей минимизации [8].

Сетевое измерение задержки заслуживает отдельного внимания. Расписание регионального перевозчика строится как компромисс между коммерческой привлекательностью слотов, ограничениями аэропорта и временем оборота парка; чем плотнее ротация, тем выше производительность и тем ниже устойчивость к возмущениям. Исследования оптимизации расписания регионального аэропорта с учётом трансферных пассажиропотоков показывают, что согласование стыковок и резервов времени существенно влияет на итоговое качество обслуживания [6]. Запас в двадцать минут между плечами выглядит безобидно в плановой таблице и исчезает после первого же отклонения. Что немаловажно, риск задержки определяется не только собственной подготовкой рейса, но и состоянием всей цепочки, в которую он встроен.

Ограничение ретроспективного контроля сводится к простому обстоятельству: он измеряет результат, а не состояние. Доля пунктуальных рейсов за месяц не отвечает на вопрос, что происходит с рейсом, вылетающим через час. Оперативному персоналу нужна метрика, которая агрегирует разнородные признаки готовности в одно число, обновляется по мере поступления сведений и допускает интерпретацию без специальной подготовки.

2. Архитектура индекса РЕИ: субиндексы, нормирование и весовые коэффициенты

Индекс операционной готовности РЕИ задуман как свёртка разнородных признаков подготовки рейса в единую числовую оценку по шкале от нуля до ста. Логика построения не сложна: готовность рейса распадается на

четыре относительно самостоятельных контура, каждый из которых описывается собственным субиндексом в диапазоне от нуля до единицы, после чего субиндексы взвешиваются и суммируются. Формально индекс записывается как $PEI = 100 \times (wR \times IR + wT \times IT + wN \times IN + wE \times IE)$, где сумма весовых коэффициентов равна единице. Выбор такой декомпозиции продиктован организационной реальностью: каждому субиндексу соответствует подразделение, способное на него повлиять.

Ресурсный субиндекс IR описывает наличие и состояние трёх базовых ресурсов – воздушного судна, экипажа и закреплённой наземной техники. В его состав входят признак подачи борта на стоянку к нормативному времени, отсутствие открытых дефектов, ограничивающих вылет, укомплектованность лётного и cabinного экипажа с учётом запаса рабочего времени, а также закрепление буксира, трапов и топливозаправщика за конкретной стоянкой. Особенность ресурсного контура в том, что он ведёт себя почти дискретно: отсутствие второго пилота не ухудшает готовность постепенно, а обнуляет её. Поэтому для критических признаков применяется правило блокирующего нуля – при незакрытом критическом дефекте субиндекс принимает нулевое значение независимо от остальных составляющих.

Технологический субиндекс IT характеризует ход перронных операций относительно нормативного графика оборота. Его основу составляет отношение фактического резерва времени до начала контрольной операции к резерву, заложенному в технологическом графике: чем меньше остаётся запаса, тем ниже значение. Дополнительно учитывается состояние критического пути – заправки, загрузки багажа и уборки салона, – поскольку именно эти операции чаще всего определяют момент готовности к посадке. Полезным признаком оказывается и нагрузка перронной бригады: одновременное обслуживание трёх бортов одной бригадой повышает вероятность отклонения даже при формально исправном графике [2].

Сетевой субиндекс IN выносит за скобки всё, что рейс получает в наследство от предыдущих звеньев. Сюда относятся фактическое или прогнозируемое отставание борта на входящем плече, величина планового запаса между прилётом и вылетом, количество трансферных пассажиров с минимальным временем стыковки и наличие резервного борта в базовом аэропорту. Субиндекс отвечает на вопрос, способна ли ротация

поглотить отклонение без переноса его дальше по сети [6]. Низкое значение IN при высоких остальных субиндексах указывает на проблему планирования, а не исполнения, и требует решения на уровне расписания, а не перрона.

Внешнесредовой субиндекс IE объединяет факторы, которыми перевозчик не управляет, но которые обязан учитывать: соответствие фактических метеоусловий эксплуатационным минимумам аэропортов вылета и назначения, вероятность обработки противообледенительной жидкостью, слотовые ограничения, текущую загрузку взлётно-посадочной полосы и ожидаемые задержки организации воздушного движения. Значение рассчитывается по прогнозным сведениям и обновляется чаще остальных. Практический смысл его выделения состоит в разделении ответственности: падение PEI за счёт IE не повод для разбирательства со службами, но сигнал к превентивному решению.

Нормирование частных показателей выполняется двумя типовыми правилами. Для характеристик, где больше значит лучше, применяется отсечённое отношение к нормативу: $k = \min(1; \text{факт} / \text{норматив})$. Для обратных характеристик – убывающая функция от порога: $k = \max(0; 1 - \text{факт} / \text{порог})$. Оба правила дают значения в отрезке от нуля до единицы и сохраняют сопоставимость величин, измеряемых в минутах, единицах и долях. Стартовый набор весов предлагается принять равным $wR = 0,30$; $wT = 0,30$; $wN = 0,25$; $wE = 0,15$, что отражает преобладающий вклад ресурсного и перронного контуров; коэффициенты получают экспертным ранжированием с проверкой согласованности оценок, методический аппарат которого подробно разобран в литературе по многокритериальному оцениванию [7, с. 267-287].

Интерпретация значений строится по трёхзонной шкале. Значение PEI не ниже 85 соответствует зелёной зоне: подготовка идёт в графике, вмешательство не требуется. Диапазон от 70 до 85 образует жёлтую зону – запасы времени сокращаются, нужны наблюдение и точечная помощь отстающей операции. Значение ниже 70 относится к красной зоне и означает высокую вероятность отклонения, при которой решение принимается немедленно. Границы зон не универсальны и подлежат калибровке по ретроспективной выборке перевозчика, а экспертно заданные веса разумно уточнять вероятностными методами, в частности с помощью байесовских сетей доверия,

применяемых для количественной оценки риска в гражданской авиации [4].

3. Операционный контур применения индекса в авиакомпаниях

Практическая ценность индекса определяется регламентом его пересчёта. Расчёт PEI привязывается к контрольным точкам подготовки рейса: за сто восемьдесят, сто двадцать, шестьдесят, тридцать пять и пятнадцать минут до расчётного времени отправления. Ранние точки опираются преимущественно на плановые и прогнозные сведения, поздние – на фактические события перрона. Такая частота даёт диспетчеру ровно то, чего лишает его месячная отчётность: возможность увидеть ухудшение до того, как оно стало необратимым. Между точками индекс пересчитывается событийно – при сообщении о дефекте, изменении экипажа или сдвиге входящего рейса.

Источники исходных сведений для расчёта уже существуют в любой авиакомпании среднего размера, но разнесены по разным системам. Ресурсный субиндекс питается сведениями технического обслуживания и планирования экипажей, технологический – аэропортовой системой регистрации перронных событий, сетевой – диспетчерским планом полётов, внешнесредовой – метеорологическими и слотовыми сводками. Ключевое требование к ним – не полнота, а своевременность: показатель, рассчитанный по точным, но запоздавшим сведениям, теряет управленческий смысл. Концепция многоуровневой предиктивной модели управления наземным обслуживанием, объединяющей стратегический, тактический и оперативный контуры на единой цифровой платформе, описывает именно такую интеграционную задачу [1].

Реакция диспетчерского центра формализуется по зонам. Зелёная зона предполагает только фиксацию значения без действий. Жёлтая запускает короткий протокол: определяется субиндекс-источник падения, ответственная служба получает адресный запрос, при необходимости перераспределяется наземная техника между стоянками. Красная зона требует решения с последствиями – замены борта, переноса времени отправления, разрыва стыковки или снятия груза. Важно, что решение принимается не по интуиции дежурного, а по формализованному признаку.

Индекс органично встраивается в контур управления рисками перевозчика. Методические подходы к интегрированному управлению

рисками авиационных предприятий предполагают определение приемлемого уровня риска через комбинацию показателей качества деятельности и показателей безопасности полетов [5]. Индекс PEI занимает в этой конструкции нишу опережающего показателя: он фиксирует не состоявшееся событие, а ухудшение условий, при которых событие становится вероятным. Накопленные значения образуют распределение, по которому рассчитывается доля рейсов, вышедших в красную зону.

Верификация методики требует ретроспективного прогона. Процедура состоит в расчёте PEI по ретроспективной выборке за период не менее шести месяцев и сопоставлении полученных значений с фактическими отклонениями от расписания. Качество разделения оценивается долей верно предсказанных задержек и долей ложных тревог; веса и границы зон корректируются так, чтобы удержать баланс между чувствительностью и избыточными вмешательствами. Сопоставление удобно вести по группам рейсов, поскольку устойчивость показателя регулярности по группам перевозчиков подтверждена отраслевым анализом [3]. Вероятностная настройка связей между признаками и исходом выполняется теми же средствами, что применяются при количественной оценке авиационных рисков [4].

Ограничения метода стоит обозначить прямо. Индекс наследует качество первичных сведений: при неточной регистрации перронных событий технологический субиндекс становится фикцией. Веса, откалиброванные для базового аэропорта с собственным наземным обслуживанием, непригодны для станции, где перевозчик обслуживается сторонним оператором. Индекс оценивает вероятность отклонения, но не его продолжительность, и не заменяет модели восстановления расписания при массовых сбоях. Любой интегральный показатель огрубляет картину: два рейса с одинаковым значением PEI могут иметь разную природу риска, поэтому разложение на субиндексы остаётся обязательной частью представления результата.

Заключение

Управление пунктуальностью упирается не в недостаток сведений, а в их разобщённость и запоздалость. Перевозчик знает о рейсе почти всё, но знание распределено между системами и службами и собирается воедино лишь после того, как задержка состоялась. Предложенный индекс операционной готовности решает

именно эту задачу: он сводит ресурсную, технологическую, сетевую и внешнесредовую составляющие подготовки к одному числу, обновляемому на контрольных точках. Ценность конструкции не в математической изощренности свёртки, а в том, что она превращает разрозненные признаки в основание для действия.

Практическое внедрение требует трёх условий: дисциплины регистрации событий, калибровки весов и пороговых границ по собственной ретроспективе и закреплённого регламента реакции, связывающего зону индекса с конкретным действием и ответственным подразделением. Без последнего условия показатель превращается в ещё один экран на стене диспетчерского центра. Дальнейшее развитие работы видится в переходе от экспертных весов к вероятностной настройке по накопленной статистике и в расширении конструкции до сетевого уровня, когда индекс рассчитывается для суточной ротации борта целиком, что позволит оценивать устойчивость расписания ещё на стадии его формирования.

Литература

1. Якупова Д.О., Зайцев Е.Н. Система управления наземным обслуживанием рейсов // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2025. – № 10-2 (109). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-upravleniya-nazemnym-obsluzhivaniem-reysov> (дата обращения: 22.09.2026).
2. Бахтиёров Ж.У. Роль и значение оптимизации наземного обслуживания воздушных судов в обеспечении эффективности деятельности аэропорта // Вестник науки. – 2025. – Т. 3, № 11 (92). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-i-znachenie-optimizatsii-nazemnogo-obsluzhivaniya-vozdushnyh-sudov-v-obespechenii-effektivnosti-deyatelnosti-aeroporta> (дата обращения: 22.09.2026).
3. Малышева Т.А. Оценка регулярности полетов воздушных судов, выполняемых авиакомпаниями РФ // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. – 2006. – № 100. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-regulyarnosti-poletov-vozdushnyh-sudov-vypolnyaemyh-aviakompaniyami-rf> (дата обращения: 22.09.2026).
4. Рухлинский В.М., Хаустов А.А., Молотовник А.С. Оценка риска в области безопасности полетов на основе байесовской сети доверия // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. – 2017. – Т. 20, № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-riska-v-oblasti-bezopasnosti-poletov-na-osnove-bayesovskoy-seti-doveriya> (дата обращения: 22.09.2026).
5. Мельник Д.М. Интегрированное управление рисками в авиационных предприятиях // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. – 2019. – № 4 (83). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/integrirovannoe-upravlenie-riskami-v-aviatsionnyh-predpriyatiyah> (дата обращения: 22.09.2026).
6. Гуза Е.Д., Романенко В.А., Скороход М.А. Оптимизация расписания регионального аэропорта с учетом трансферных пассажиропотоков // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2018. – № 5. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-raspisaniya-regionalnogo-aeroporta-s-uchetom-transfernih-passazhiropotokov> (дата обращения: 22.09.2026).
7. Постников В.М., Спиридонов С.Б. Методы выбора весовых коэффициентов локальных критериев // Наука и образование: научное издание МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2015. – № 6. – С. 267-287. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-vybora-vesovyh-koeffitsientov-lokalnyh-kriteriev> (дата обращения: 22.09.2026).
8. Талуев И.А. Риски, связанные с деятельностью авиакомпании // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. – 2010. – № 156. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/risiki-svyazannye-s-deyatelnostyu-aviakompanii> (дата обращения: 22.09.2026).

SARSENBEK Asylbek

Operations Manager, SCAT Airlines, Republic of Kazakhstan, Shymkent

PEI OPERATIONAL READINESS INDEX: INTEGRATED ASSESSMENT OF FLIGHT DELAY RISK

Abstract. *Flight punctuality is formed long before the aircraft doors close and depends on the consistency of several independent preparation circuits. The regularity control tools currently adopted rely on after-the-fact statistics of deviations and are not suitable for proactive management. The article proposes the PEI Flight Operational Readiness Index (Preflight Execution Index), an integral indicator aggregating four normalized sub-indexes: resource, technological, network, and external. The procedure of normalization of particular indicators is described, the choice of weighting coefficients is justified, and a three-zone scale of interpretation of values is proposed. It is shown how the calculated value of PEI is transformed into the solution of the dispatch center – from monitoring to resource redistribution and preventive schedule adjustments. The requirements for information sources and limitations of the method related to the quality of event registration and the need to calibrate the scales for a specific route network are outlined.*

Keywords: *flight delay, operational readiness, integral index, flight regularity, ground handling, aircraft turn-over, risk management, dispatch center.*

ПЕДАГОГИКА

ГРИШАКИНА Ольга Петровна

координатор образовательных программ, МОСПОО «Вектор достижений», Россия, г. Чехов

КРАЕВЕДЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ И ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ (ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ МОСПОО «ВЕКТОР ДОСТИЖЕНИЙ»)

Аннотация. В статье рассматриваются особенности краеведческих проектов и их применение в педагогической практике для развития исследовательских навыков и проектной культуры школьников, патриотического воспитания подрастающего поколения на конкретных примерах достижений и традиций своего края.

Ключевые слова: краеведческие проекты, педагогическая практика, значение краеведения в патриотическом воспитании, походы и исследования школьников.

Краеведение – это комплексное всестороннее изучение территории (своего края, малой родины) как части большой и разносторонней работы по знакомству с большой Родиной, своей страной, ее историей, географией, народным творчеством, традициями, особенностями и богатством природы и населения, культурным наследием. Это дает возможности для гордости за свою страну, ощущений себя гражданином именно этого государства, желания развивать и совершенствовать свою страну, трудиться на ее благо [2].

Краеведческий проект – целенаправленная, разносторонняя практико-ориентированная деятельность, связанная с выявлением особенностей конкретного региона: его древней и современной истории, культуры, природы, традиций, достопримечательностей, предлагающая вариант решения определенной проблемы, сложного вопроса; обязательно имеющая проектный продукт (видеофильм, макет, модель, изделие, сценарий фестиваля, тематическая экскурсия, бизнес-план идеи, мультфильм, музейный стенд, разработанный туристический маршрут, туристический буклет, сценарий праздника, мастер-класса, фотоальбом и т. д.)

В практической педагогической деятельности краеведческие проекты становятся мощным инструментом, развивающим интеллектуальные способности школьников, их навыки, исследовательскую и проектную культуру, позволяют сделать работу по патриотическому

воспитанию школьников конкретной, действенной и интересной.

Обычно, когда произносят название города Чехов, его гости помнят только год переименования поселка Лопасня в город Чехов – 1954 год (переименован в честь больших заслуг Антона Павловича Чехова, проживающего на своей даче в Мелихово в данной местности, лечившего людей, боровшего с холерой, открывшего школы, почтовую станцию на железной дороге, сажавшего сады и принимающего несметное количество гостей). Но ранее на месте города было достаточно большое и известное поселение – Лопасня на реке Лопасне, основанное в 1176 году, имевшее богатую историю и большие народные традиции [1].

А так ли много знают о Лопасне юные местные жители и гости города? Оказывается, совсем нет. Интересно ли это? Безусловно, да.

Обычно, говоря о достопримечательностях края, называют Музей-заповедник А. П. Чехова в Мелихово, Музей писем А. П. Чехова, Усадьбу Лопасня-Зачатьевское, место Молодинской битвы 1572 года, Стремилковский рубеж обороны Москвы, Мужской монастырь Вознесенскую Давидову пустынь 1515 года основания ... и все. А ведь история этой земли еще так богата, здесь столько малоизвестных памятников природы и культуры, столько выдающихся людей и их достижений. И это нужно знать, нужно это уважать и этим гордиться. Так начинается любовь к Родине.

Показать детям и молодежи, взрослым активным гражданам свой край, его природу, историю и культуру через краеведческие проекты поставили во главу угла в деятельности Московской областной региональной спортивно-патриотической общественной организации «Вектор достижений». Организация занимается этим уже 5 лет [4].

«Вектор достижений» работает над проектами в области поддержки спорта («Бокс объединяет», «Живу боксом или наставничество в спорте», «За бокс вместе») и развития науки и образования на примерах своего края («В поиске неизведанного», «Стратегия достижений», «На поиски Ордынки», «Молодежный экскурсионный клуб «Лопасня. Диалог», «Хранители Лопасни», «Проезжающие и отдыхающие», «С компасом по Лопасне»).

«В поиске неизведанного» – это большая краеведческая и патриотическая программа, состоящая из нескольких подпрограмм (самостоятельных проектов). Цель ее – восполнение утраченных и малоизученных страниц истории Лопасненского края путём проведения комплексных научных исследований и активного вовлечения молодёжи в практическую работу по сохранению исторической памяти, популяризация изучения истории и культуры родного края. Социально-культурная значимость проекта определяется необходимостью преодоления системного разрыва между богатым историческим наследием Лопасненского края и современными, особенно молодежными, формами его восприятия и освоения. Вопреки общероссийскому тренду на укрепление исторической памяти, на локальном уровне

сохраняется дефицит практических, вовлекающих методик работы с прошлым.

В 2025–2026 году командой «Вектора достижений» проведено несколько десятков обучающих семинаров, встреч со школьниками и молодежью, активным населением города, интересующимся краеведением; лекций, экскурсий, экспедиций, исследовательских походов и сплавов по рекам Лопасня и Нара, научно-практических конференций, фестивалей и конкурсов проектов.

К сожалению, при проведении походов и экспедиций мы увидели большие пробелы в знаниях и навыках современных школьников (не различают породы деревьев, не умеют даже после предварительных инструктажей одеваться в соответствующую походу одежду; не представляют, что в лесу нет асфальта, а есть комары, болота, овраги, подъемы и спуски; что нужно нести туристическое снаряжение, воду и еду; а еще вести исследование территории, делать записи и пользоваться приборами, убирать за собой мусор). Но мы преодолевали трудности и действовали по ситуации и командой.

Краеведческая работа ведется в рамках проектов социальных инициатив, поддержанных Фондом Президентских грантов, Общественной палатой Московской области, Правительством Московской области, Министерством информации и молодежной политики Московской области, Администрацией муниципального округа Чехов, Общественной палатой муниципального округа Чехов, Общероссийским общественно-государственным движением детей и молодежи «Движение первых».



Рис. 1. Перед началом экспедиции проходит ее детальная планировка и разработка системы безопасности (правообладатель: МОРСПОО «Вектор достижений», г. Чехов, источник: <https://vk.ru/wectorsport>)

Краеведческие проекты показали заинтересованность школьников, молодежь и местных жителей в активном изучении своего края. Участниками походов и исследований в городе

Чехов (бывшей Лопасне) и его окрестностях стали ребята от 7 лет до взрослых людей до 65 лет.



Рис. 2. Сплав по реке Наре в поисках следов старой Ордынской дороги (правообладатель: МОРСПОО «Вектор достижений», г. Чехов, источник: <https://vk.ru/wectorsport>)



Рис. 3. Краеведческие походы как нельзя лучше формируют дух команды (правообладатель: МОРСПОО «Вектор достижений», г. Чехов, источник: <https://vk.ru/wectorsport>)

Краеведческая деятельность учит ребят работать с различными источниками, краеведческой литературой, архивами, фотографиями прошлых лет, альбомами, кино и теле материалами, делать собственные фотографии правильно, уметь слушать специалистов и просто жителей, документировать услышанное, оформлять данные, собранные в экспедициях. Походы на практике говорят, что изучение

своей территории, безусловно, увлекательное мероприятие (хорошая компания, интересные места, походная кухня, туристическое оборудование, новое и неизведанное), но одновременно – это и научные методы, и инструменты, и грамотное документирование, и гипотезы, и доказательства, и генерирование идей, которые помогут узнать о своем крае другим

людям, сделать его лучше, решить какие-то проблемы, защита проектов.

Особая роль у краеведческих проектов в формировании у учащихся любви к Родине, гражданской ответственности, уважения к истории, культуре и традициям своей страны, а также развитие активной жизненной позиции. В таких проектах это происходит быстрее, конкретнее, серьезнее и сильнее.

Краеведческие проекты ведут большое историческое просвещение, учат на примерах героического прошлого, важных событий и личностей как страны в целом, так и истории своей территории, своей семьи. В то же время они готовят детей к умению противостоять попыткам искажения и фальсификации исторических фактов, что очень часто нужно именно в наши дни при огромной недостоверности специально забрасываемой информации.

Проекты позволяют вести формирование российской гражданской идентичности конкретно, в деятельности, фактами вести к осознанию принадлежности к многонациональному народу России. Они поддерживают межпоколенное взаимодействие и дружбу народов, развивают культуру межнационального общения [3].

Походы по родному краю помогают улучшению морально-психологических и физических качеств, необходимых для защиты Отечества, труда на благо своей земли.

Об опыте организации походов, исследований, создании и защиты краеведческих проектов можно прочитать на официальном сайте организации и на ее страницах «ВКонтакте». Там же посмотреть фотоотчеты и

рекомендации [4]. Экспедиции этого лета позволили создать несколько интересных и полезных проектов, которые представлены на различных конкурсах, фестивалях и конференциях. Большой итоговый отчет – фестиваль «Без белых пятен» состоится в г. Чехов 18 ноября 2026 года в Дворце культуры «Дружба».

Руководит МОРСПОО «Вектор достижений» кандидат педагогических наук, профессор Российской академии естествознания, заместитель Председателя Общественной палаты м. о. Чехов Людмила Трусова. Вместе с ней ведут большую работу – единомышленники, энтузиасты краеведения, исследователи, руководители краеведческих проектов, историки и поисковики Александр Дудин, Александр Абрамов, Светлана Богатырева, Валерия Гетте. Именно их любовь к своей малой родине, педагогические способности, активность и желание сделать свой край лучше, научить жить активной жизнью детей и молодежь делают педагогическую практику полезной, эффективной и актуальной.

Литература

1. Дудин А. Неповторим, как человеческая судьба... Из истории города Чехов; худож. С. Богатырева. – Чехов: ЦОиНК, 2023. – 53с.: ил.
2. Селиванов А.М. Историческое краеведение: накопление и развитие краеведческих знаний в России. – Москва, ИНФРА-М, 2026. – 319 с.
3. Шевченко Л.Л. Духовное краеведение Подмосковья. – Москва, Министерство образования Московской области, 2017. – 80 с.
4. Официальный сайт МОРСПОО «Вектор достижений», проекты. URL <https://wector.ru/>.

GRISHAKINA Olga Petrovna

Coordinator of Educational Programs,

Marine Science and Technology "Vector of Achievements", Russia, Chekhov

**LOCAL HISTORY PROJECTS AS AN EFFECTIVE TOOL
OF PEDAGOGICAL PRACTICE AND PATRIOTIC EDUCATION
(FROM THE WORK EXPERIENCE
OF THE MORSPOO "VECTOR OF ACHIEVEMENTS")**

Abstract. *The article examines the features of local history projects and their application in pedagogical practice for the development of research skills and project culture of schoolchildren, patriotic education of the younger generation based on specific examples of achievements and traditions of their region.*

Keywords: local history projects, pedagogical practice, the importance of local history in patriotic education, hiking and research of schoolchildren.

ШАРИФУЛЛИНА Айсина Ильгамовна
учитель иностранного (английского) языка,
МБОУ «Дюсьметьевская СОШ», Россия, Мамадышский район, с. Дюсьметьево

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И ПРИЁМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА: КАК СДЕЛАТЬ УРОКИ ЖИВЫМИ И РЕЗУЛЬТАТИВНЫМИ

Аннотация. Статья предлагает актуальные подходы к преподаванию английского языка, смещая фокус с заучивания правил на развитие реальных коммуникативных навыков. В ней раскрыты ключевые принципы современного урока – коммуникативная направленность, дифференциация заданий и использование аутентичных материалов. Автор приводит конкретные приёмы для разных этапов занятия: от разминки до рефлексии, а также способы адаптации материала для разноуровневых групп. Отдельное внимание уделено разумной интеграции цифровых инструментов – видео, подкастов, онлайн-досок – и эффективным моделям обратной связи. Практическую ценность статьи усиливают готовые шаблоны уроков с чёткой временной разбивкой. Материал будет полезен учителям школ, преподавателям курсов и студентам педагогических направлений.

Ключевые слова: преподавание английского языка, современные методики обучения, коммуникативный подход, развитие коммуникативных навыков, дифференциация заданий.

Ещё 10–15 лет назад урок английского строился вокруг грамматики, перевода и заучивания слов. Сегодня такой подход даёт ограниченный результат: ученики быстро теряют мотивацию, а навыки реального общения остаются слабо развитыми. Современный учитель английского – это не столько «передатчик правил», сколько организатор среды, в которой язык становится инструментом действия.

Цель статьи – показать, как сочетать системность (без которой невозможно освоение языка) с вовлечённостью (без которой не бывает устойчивого интереса). Мы рассмотрим принципы, конкретные приёмы и примеры заданий, которые можно внедрить уже на ближайших уроках.

Три кита современного урока английского

Любой эффективный урок опирается на три компонента:

1. Коммуникативная направленность. Каждое задание должно иметь речевую цель: спросить, объяснить, убедить, описать. Даже грамматические упражнения лучше формулировать как мини-коммуникативные задачи: «Расскажи, почему ты выбрал именно это время», а не просто «Поставь глагол в правильную форму».

2. Дифференциация и вариативность. В одном классе всегда есть ученики с разным

уровнем и разными сильными сторонами: кто-то лучше воспринимает на слух, кто-то любит писать, кому-то легче говорить. Задача учителя – дать разные пути к одной цели.

3. Аутентичность материалов. Использование реальных текстов (статьи, посты, меню, инструкции, субтитры) помогает ученикам видеть, что язык нужен не только на уроке, но и в жизни.

Эти принципы не отменяют важности грамматики и лексики, а делают их осмысленными: правила становятся инструментом, а не самоцелью.

Практические приёмы для разных этапов урока

Начало урока: снятие языкового барьера и настройка на общение

Вместо формального «How are you?» можно использовать быстрые «warm-up» активности:

- «One word update». Каждый ученик называет одно слово, которое описывает его день (happy, tired, busy). Затем учитель задаёт 1-2 уточняющих вопроса классу: «Who feels busy? Why?». Это тренирует краткие ответы и вопросы, занимает 2-3 минуты.

- «Picture prompt». На экране – фото без подписи. Ученики по очереди добавляют по одному предложению, создавая мини-историю. Такой приём развивает спонтанную речь и снижает страх ошибки.

Работа с лексикой: от запоминания к использованию

Заучивание списков слов часто даёт краткосрочный эффект. Эффективнее учить лексику в контексте и сразу применять её:

- Определение через примеры. Вместо перевода предложите ученикам угадать значение по 2-3 примерам употребления. Например, для слова *overwhelming* можно дать фразы: *The amount of homework was overwhelming. She felt overwhelmed by the noise.* Ученики формулируют значение, а затем проверяют его в словаре.

- Лексические цепочки. К новому слову подберите 2-3 ассоциации или связанных понятия. Например, *stress* → *pressure, deadline, anxiety*. Затем попросите учеников составить 2-3 предложения, где эти слова логично связаны.

Грамматика: от правила к осознанному выбору

Грамматику лучше подавать через анализ реальных примеров и обсуждение:

- Task-based grammar. Дайте ученикам мини-ситуацию, где нужно выбрать правильную форму. Например, «Ты пишешь сообщение другу. Ты хочешь сказать, что уже сделал домашнее задание. Какой вариант звучит естественнее: *I did my homework* или *I've done my homework*? Почему?» Такой подход учит видеть разницу не в терминах, а в значении.

- Error spotting с обсуждением. Предложите текст с 3-4 ошибками (грамматическими и лексическими) и попросите учеников не просто исправить, а объяснить, почему вариант неверен и как его улучшить. Это развивает языковую интуицию.

Аудирование и чтение: развитие стратегий

Важно не просто «прослушать текст», а научить учеников стратегиям работы с информацией:

- Prediction. Перед прослушиванием дайте заголовок, картинку или 1-2 фразы и попросите предположить, о чём пойдёт речь. Это повышает вовлечённость и помогает лучше понимать на слух.

- Gist vs. detail. Сначала ученики отвечают на общий вопрос (о чём текст?), затем – на детальные (кто, когда, почему). Такой двухэтапный подход снижает тревожность и учит выделять главное.

Говорение и письмо: создание условий для успеха

Чтобы ученики не боялись говорить, нужно давать опоры и чёткие рамки:

- Sentence starters и frames. Фразы-подсказки (*I think..., In my opinion..., One reason is...*) помогают начать высказывание и структурировать мысль. Их можно постепенно убирать по мере роста уверенности.

- Peer feedback с критериями. Вместо общей фразы «Good job!» используйте 1-2 конкретных критерия: «Ты использовал 3 разных времени», «Ты задал 2 вопроса собеседнику». Это делает обратную связь полезной и мотивирующей.

Интеграция технологий и аутентичных ресурсов

Цифровые инструменты не заменяют учителя, но расширяют его возможности:

- Короткие видео и подкасты. Для отработки аудирования подойдут 1–3-минутные ролики (TED-Ed, BBC Learning English, YouTube-каналы для изучающих язык). Главное – чёткое задание: «Выпиши 3 новых слова», «Ответь на 1 вопрос», «Опиши, что ты увидел в первые 10 секунд».

- Онлайн-доски и коллаборативные документы. Google Docs, Miro, Jamboard позволяют ученикам совместно выполнять задания, видеть работу друг друга и получать быструю обратную связь.

- Инструменты для произношения. Приложения и сайты с распознаванием речи (или простые записи на диктофон) помогают ученикам слышать себя и замечать ошибки.

Важно: любой цифровой ресурс должен быть подчинён учебной задаче, а не использоваться ради «технологий».

Дифференциация и работа с разноуровневым классом

В одном классе могут быть ученики от A1 до B2. Как работать с ними одновременно?

Tiered tasks. Одно и то же задание можно предложить в трёх вариантах сложности:

- Уровень А: ответить на 3 простых вопроса по тексту.

- Уровень В: ответить на те же вопросы и добавить 1 собственное предложение.

- Уровень С: ответить на вопросы и написать короткий вывод (3-4 предложения).

Роли в групповой работе. В парах и группах распределите роли: «секретарь» записывает, «спикер» представляет, «проверяющий» следит за грамматикой. Так каждый ученик вносит вклад, соответствующий его сильным сторонам.

Choice boards. Предложите ученикам выбрать 2-3 задания из списка (аудио, текст,

творческое задание) для отработки одной темы. Это повышает автономию и мотивацию.

Оценка и обратная связь: как мотивировать, а не демотивировать

Оценка должна показывать прогресс, а не только ошибки:

- Критериальное оценивание. Заранее озвучьте 2-3 критерия (например, для устного ответа: содержание, лексика, произношение). Это делает оценку прозрачной и помогает ученикам понимать, над чем работать.
- Позитивная обратная связь + зона роста. Начните с того, что получилось хорошо, затем укажите 1-2 аспекта для улучшения. Например, «Ты хорошо описал ситуацию, использовал новые слова. Попробуй в следующий раз добавить 1 вопрос к собеседнику».
- Самооценка и рефлексия. В конце урока попросите учеников оценить свой прогресс по шкале 1–5 и записать 1 вещь, которую они запомнили, и 1 вещь, которая осталась непонятной. Это учит осознанному отношению к обучению.

Современный урок английского – это баланс между структурой и гибкостью. С одной стороны, нужна чёткая логика: от постановки цели к отработке и применению. С другой – важно оставлять пространство для творчества, спонтанности и личного вклада учеников.

Учитель, который сочетает эти подходы, не просто объясняет правила, а создаёт среду, где язык становится живым инструментом общения. Именно в такой среде ученики не только лучше усваивают материал, но и сохраняют интерес к английскому надолго.

Литература

1. Гальскова Н.Д. Теория обучения иностранным языкам. Лингводидактика и методика: учебное пособие / Н.Д. Гальскова, Н.И. Гез. – 8 изд., испр. и доп. – Москва: КноРус, 2021. – 388 с.
2. Полат Е.С. Метод проектов на уроках иностранного языка / Е.С. Полат // Иностранные языки в школе. – 2000. – № 2. – С. 3-10.

SHARIFULLINA Aisina Ilgamovna

Teacher of a Foreign (English) Language,

MBOU "Dyusmeteyevskaya Secondary School", Russia, Mamadyshsky district, Dyusmetevo

MODERN METHODS AND TECHNIQUES OF TEACHING ENGLISH: HOW TO MAKE LESSONS LIVELY AND EFFECTIVE

Abstract. The article offers relevant approaches to teaching English, shifting the focus from memorizing rules to developing real communication skills. It reveals the key principles of the modern lesson – communicative orientation, differentiation of tasks and the use of authentic materials. The author provides specific techniques for different stages of the lesson: from warm-up to reflection, as well as ways to adapt the material for multi-level groups. Special attention is paid to the intelligent integration of digital tools – videos, podcasts, online whiteboards – and effective feedback models. The practical value of the article is enhanced by ready-made lesson templates with a clear time breakdown. The material will be useful for school teachers, course teachers and students of pedagogical fields.

Keywords: teaching English, modern teaching methods, communicative approach, development of communication skills, differentiation of tasks.

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

КРЫЛОВА Тамара Викторовна

студентка, Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации,
Россия, г. Санкт-Петербург

ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ И РАЗВИТИИ СТУДЕНЧЕСКОГО СПОРТА

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена снижением двигательной активности молодежи на фоне цифровой трансформации высшего образования. Выявлено противоречие между возрастающими требованиями к физкультурно-спортивной подготовке студентов и ориентацией вузовского физического воспитания на нормативно-репродуктивную модель. Цель исследования – обосновать систему инновационных педагогических технологий, интегрирующих образовательное пространство вуза и студенческий спорт. Новизна заключается в уровне модели «цифровой контур – педагогическое сопровождение – спортивное сообщество». Использованы теоретический и сравнительный анализ, контент-анализ документов, SWOT-анализ и педагогическое моделирование. Предложенные механизмы (смешанное обучение, носимые трекеры, геймификация, студенческие лиги) могут применяться преподавателями физической культуры и тренерами вузовских клубов.

Ключевые слова: инновационные педагогические технологии, студенческий спорт, физическое воспитание, образовательное пространство вуза, цифровизация, смешанное обучение, геймификация, носимые устройства, двигательная активность, мотивация.

Введение

Государственная политика в сфере физической культуры и спорта ориентирована на расширение доли населения, систематически занимающегося физической активностью; Стратегия развития физической культуры и спорта до 2030 года впервые выделила цифровизацию отрасли в самостоятельное направление [1; 2, с. 39-50]. Студенческий спорт в этой логике выступает звеном, обеспечивающим преемственность между школьным физическим воспитанием и физкультурной активностью взрослых. Вместе с тем около 81% подростков 11–17 лет в мире не достигают рекомендуемого уровня физической активности [5, с. 23-35], и молодежь приходит в вуз с уже сформированным гиподинамическим стереотипом поведения.

Отсюда вытекает противоречие между возрастающими требованиями к физкультурно-спортивной подготовке студентов и ориентацией вузовского физического воспитания на нормативно-репродуктивную модель, слабо

учитывающую цифровые практики и мотивацию современного студента. Ключевая угроза, на наш взгляд, состоит в том, что физическое воспитание рискует превратиться в формальную «зачетную» дисциплину, а студенческий спорт – замкнуться в узком круге сборных команд. По оценкам ВОЗ, сохранение текущего уровня гиподинамии приведет почти к 500 млн новых случаев неинфекционных заболеваний в мире к 2030 г. [4].

Методы исследования

Методологическую базу составили системный, деятельностный и личностно-ориентированный подходы. В качестве теоретических моделей использованы модель смешанного обучения (blended learning), теория самодетерминации Э. Деси и Р. Райана, связывающая устойчивую мотивацию с потребностями в автономии, компетентности и причастности, а также модель технологического принятия (ТАМ). Эмпирическую основу составили нормативные акты РФ, аналитические отчеты ВОЗ и публикации в изданиях перечня ВАК и Scopus за 2020–

2023 гг. Применялись теоретический и сравнительно-сопоставительный анализ, контент-анализ документов, SWOT-анализ и педагогическое моделирование.

Результаты и обсуждение

Обзор научного задела

В отечественной науке цифровая трансформация отрасли рассматривается преимущественно в управленческом ключе: А. Д. Дьяков показывает, что цифровые технологии применяются в основном локально, а информационные системы создавались без единой концепции, что порождает дублирование данных [2, с. 39-50]. А. Д. Артёмов подчеркивает, что цифровые инструменты меняют саму логику построения тренировочного процесса [3, с. 28-34]. Зарубежные исследования сосредоточены на доказательной оценке: по данным систематического обзора Т. Фергюсона с соавторами, носимые трекеры дают прирост порядка 1800 шагов в сутки [7]. Количественным эталоном для вузовских программ служат рекомендации ВОЗ 2020 г. – 150–300 минут умеренной аэробной активности в неделю [6, с. 1451-1462].

Критический анализ подходов

Классическая модель физического воспитания обладает системностью и четкой нормативной базой, однако контроль в ней носит дискретный характер, содержание унифицировано, а мотивация строится на внешнем принуждении, что, согласно теории самодетерминации, не формирует устойчивой привычки. Цифровые тренды (трекеры, мобильные приложения, геймификация, VR) обеспечивают непрерывную обратную связь и персонализацию, но их некритичное заимствование порождает риски подмены педагогического взаимодействия и «цифрового неравенства». Следовательно, речь идет об интеграции классической модели с цифровым контуром, а не о ее замене.

Количественная оценка проблемы

Доля недостаточно активных подростков составляет около 81% [5], тогда как национальная цель РФ – 70% граждан, систематически занимающихся спортом, к 2030 г. [1]. Этот разрыв означает, что вуз должен обеспечить коренное изменение двигательного поведения значительной части студентов. Сопоставление подходов представлено в таблице.

Таблица

Сравнительная характеристика классической и инновационной моделей физического воспитания и студенческого спорта в вузе
(составлено автором на основе [1; 2, с. 39-50; 3, с. 28-34; 6, с. 1451-1462; 7])

Параметр	Классическая модель	Инновационная (интегративная) модель
Позиция студента	Объект педагогического воздействия	Субъект, проектирующий индивидуальную траекторию
Контроль	Итоговый, дискретный (2-3 раза в семестр)	Непрерывный мониторинг с помощью трекеров и приложений
Формат	Очные занятия по расписанию	Смешанное обучение: очные занятия и цифровые задания
Мотивация	Внешняя (зачет)	Внутренняя: автономия, компетентность, причастность
Связь со студенческим спортом	Эпизодическая, через сборные команды	Системная: внутривузовские лиги, клубы, цифровая платформа
Ориентир эффективности	Результаты тестирования	Рекомендации ВОЗ (150–300 мин в неделю) [6, с. 1451-1462], динамика вовлеченности

Анализ практических барьеров

SWOT-анализ выявил организационные барьеры (фрагментарность информационных систем [2, с. 39-50]), кадровые (недостаточная цифровая компетентность преподавателей), материально-технические (неравная оснащённость вузов) и этико-правовые (сбор персональных данных о здоровье, требующий информированного согласия).

Практические примеры внедрения

В рамках модели «цифровой контур – педагогическое сопровождение – спортивное сообщество» предлагаются следующие технологии:

1. Смешанный курс с «перевернутым» теоретическим блоком: теория выносится в систему дистанционного обучения, а очные занятия отводятся практике и консультациям.

2. Мониторинг активности носимыми устройствами: часть рейтинга формируется по выполнению недельных целей, ориентированных на рекомендации ВОЗ [6, с. 1451-1462; 7].

3. Геймифицированные межфакультетские челленджи: командные соревнования с публичным рейтингом служат «воронкой» вовлечения в секции и клубы.

4. Проектная организация студенческих лиг: студенты выступают судьями, медиаменеджерами и аналитиками турниров, соединяя спорт с профессиональными компетенциями.

Заключение

Проведенное исследование позволяет констатировать, что инновационные педагогические технологии стали системообразующим фактором интеграции образовательного пространства вуза и студенческого спорта: физическое воспитание трансформируется из нормативно-контролирующей дисциплины в пространство формирования физкультурной компетентности при сохранении ведущей роли преподавателя. Противоречие между требованиями государственной политики и возможностями классической модели преодолевается не механической цифровизацией, а согласованным развитием трех уровней предложенной модели.

Практическая ценность для преподавателей состоит в возможности использовать сравнительную матрицу (табл.) для аудита рабочих программ, а предложенные технологии – как готовые решения, адаптируемые к ресурсам конкретного вуза.

Литература

1. Об утверждении Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года:

распоряжение Правительства РФ от 24.11.2020 № 3081-р. – URL: <https://www.consultant.ru/law/hotdocs/66040.html> (дата обращения: 23.09.2026).

2. Дьяконов А.Д. Цифровая трансформация в сфере физической культуры и спорта // Экономика и управление в спорте. – 2023. – Т. 3, № 1. – С. 39-50. – DOI: 10.18334/sport.3.1.119818. – EDN: GLPAPE.

3. Артёмов А.Д. Влияние цифровизации на физическую культуру и профессиональную физическую подготовку спортсменов в России // Физическое воспитание и студенческий спорт. – 2023. – № 1. – С. 28-34.

4. Global status report on physical activity 2022. – Geneva: World Health Organization, 2022. – 112 p. – URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240059153> (accessed: 23.09.2026).

5. Guthold R., Stevens G.A., Riley L.M., Bull F.C. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants // The Lancet Child & Adolescent Health. – 2020. – Vol. 4, No. 1. – P. 23-35. – DOI: 10.1016/S2352-4642(19)30323-2.

6. Bull F.C., Al-Ansari S.S., Biddle S. [et al.] World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour // British Journal of Sports Medicine. – 2020. – Vol. 54, No. 24. – P. 1451-1462. – DOI: 10.1136/bjsports-2020-102955.

7. Ferguson T., Olds T., Curtis R. [et al.] Effectiveness of wearable activity trackers to increase physical activity and improve health: a systematic review of systematic reviews and meta-analyses // The Lancet Digital Health. – 2022. – Vol. 4, No. 8. – P. e615-e626. – DOI: 10.1016/S2589-7500(22)00111-X.

KRYLOVA Tamara Viktorovna

Student, Saint Petersburg State University of Civil Aviation, Russia, Saint-Petersburg

INNOVATIVE PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL SPACE AND THE DEVELOPMENT OF STUDENT SPORTS

Abstract. *The relevance of the study stems from the decline in young people's physical activity amid the digital transformation of higher education. The paper identifies a contradiction between rising requirements for students' physical and sports training and the orientation of university physical education toward a normative, reproductive model. The aim is to substantiate a system of innovative pedagogical technologies that integrate the university's educational space with student sports. The novelty lies in a tiered model, "digital contour – pedagogical support – sports community". Theoretical and comparative analysis, document content analysis, SWOT analysis and pedagogical modelling were used. The proposed mechanisms (blended learning, wearable trackers, gamification, student leagues) can be applied by physical education teachers and university sports club coaches.*

Keywords: *innovative pedagogical technologies, student sports, physical education, university educational space, digitalization, blended learning, gamification, wearable devices, physical activity, motivation.*

Актуальные исследования

Международный научный журнал
2026 • № 39 (325)

ISSN 2713-1513

Подготовка оригинал-макета: Орлова М.Г.
Подготовка обложки: Ткачева Е.П.

Учредитель и издатель: ООО «Агентство перспективных научных исследований»
Адрес редакции: 308000, г. Белгород, пр-т Б. Хмельницкого, 135
Email: info@apni.ru
Сайт: <https://apni.ru/>

Отпечатано в ООО «ЭПИЦЕНТР».
Номер подписан в печать 29.09.2026г. Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.
308010, г. Белгород, пр-т Б. Хмельницкого, 135, офис 40