

АПИИ

АКТУАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

международный научный журнал // ISSN 2713-1513 // № 8 (294), 2026 // apni.ru



часть I

Актуальные исследования

Международный научный журнал

2026 • № 8 (294)

Часть I

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 (Высокотехнологический 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 МАН, 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

БИОЛОГИЯ

Щелкова Ю.А.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ В ИЗУЧЕНИИ МИКРОБИОЛОГИИ.....6

ВОЕННОЕ ДЕЛО

Михайлов В.В., Бубнов Р.В.

СТРУКТУРНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ МОТОПЕХОТНЫХ
БРИГАД АРМИИ США В РАМКАХ МОДЕРНИЗАЦИИ БОЕВОЙ СИЛЫ 8

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Алмишев К.С.

МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНСИСТЕНТНОСТИ ДАННЫХ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ
МИКРОСЕРВИСНЫХ СИСТЕМАХ..... 12

Мусатов А.О.

ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОГЛАСОВАННОСТИ ДАННЫХ
В ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ DDD-СИСТЕМАХ 22

Чурилов А.А.

ИНТЕГРАЦИЯ LLM В КОРПОРАТИВНЫЕ МАРКЕТИНГОВЫЕ СИСТЕМЫ:
ПРЕИМУЩЕСТВА, ВЫЗОВЫ И БУДУЩЕЕ..... 27

АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

Витюкова М.В.

ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ САПР/МКЭ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ
ВЕТРОВОГО НАГРУЖЕНИЯ ДЛЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ДЫМОВЫХ ТРУБ 31

Гавриличев И.И.

РОЛЬ НОВОГО АЭРОПОРТА В КОНТЕКСТЕ КУЛЬТУРНОГО КОДА ГОРОДА
ОРЛА 37

Ильина Е.А., Голубева Т.П.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО АРХИТЕКТУРНОГО ОБЛИКА
ОБЪЕКТОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА 40

Кангур В.В., Петрова Л.В.

АРХИТЕКТУРА КАК ИНСТРУМЕНТ РЕШЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
ПРОБЛЕМЫ С БЕЗДОМНЫМИ ЖИВОТНЫМИ 43

Петрова Л.В., Шульгинова О.А.

АДАПТАЦИЯ КОММУНИКАЦИОННЫХ ПРОСТРАНСТВ В ВУЗАХ К НОВЫМ
ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ. НАТУРНЫЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ 47

НЕФТЯНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Федоров В.С., Байтенов А.М., Колев Ж.М.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ГРП В СКВАЖИНАХ КОМАРЬИНСКОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....51

ЭКОЛОГИЯ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Сутормин Д.А.

АКТИВНЫЕ МЕРЫ ЗАЩИТЫ ПРИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВАХ НЕФТИ.....55

ФИЛОЛОГИЯ, ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ, ЖУРНАЛИСТИКА

Бариева Л.И.

ПЕРЕВОД КОМИКСОВ ДЛЯ РАЗНЫХ ЦЕЛЕВЫХ АУДИТОРИЙ:
ДЕТСКИЕ, ПОДРОСТКОВЫЕ И ВЗРОСЛЫЕ ИЗДАНИЯ59

ФИЛОСОФИЯ

Эшонкулова Н.А.

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ СЕМЬИ И СЕМЕЙНЫХ ОТНОШЕНИЙ В ФИЛОСОФИИ
ДЖАДИДОВ.....62

Юсупова Ф.З.

ЭВОЛЮЦИЯ НРАВСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ: ОТ АНТИЧНОЙ ЭТИКИ
К СОЦИАЛЬНЫМ ИДЕАЛАМ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА65

КУЛЬТУРОЛОГИЯ, ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ, ДИЗАЙН

Малютина Ю.М.

РЕКЛАМНЫЕ КОЛЛАБОРАЦИИ БРЕНДОВ С ХУДОЖНИКАМИ.....68

БИОЛОГИЯ

ЩЕЛКОВА Юлия Андреевна

преподаватель общеобразовательных дисциплин, профессиональных модулей,
Ковровский транспортный колледж, Россия, г. Владимир

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ В ИЗУЧЕНИИ МИКРОБИОЛОГИИ

Аннотация. В статье рассматривается значение лабораторных работ по микробиологии как ключевого элемента практико-ориентированной подготовки студентов для последующей профессиональной деятельности, прежде всего в сфере пищевой промышленности. Показано, что выполнение лабораторных практикумов обеспечивает формирование устойчивых навыков работы с микроорганизмами и освоение методов, применяемых в диагностике, санитарно-микробиологическом контроле качества пищевых продуктов и воды, а также в биотехнологических исследованиях.

Ключевые слова: микробиология, лабораторные работы, практическая подготовка, микроскопия, посев и культивирование, питательные среды, биохимическое тестирование, чистая культура, идентификация микроорганизмов.

Лабораторные работы в микробиологии играют ключевую роль в изучении микроорганизмов, диагностике заболеваний, контроле качества продуктов питания и воды, разработке новых лекарственных препаратов и биотехнологий. Они позволяют студентам приобрести практические навыки, необходимые для профессиональной деятельности в области пищевой промышленности.

Основные виды лабораторных работ в микробиологии:

1. Микроскопия. Изучение морфологических особенностей бактерий, грибов, вирусов и простейших под микроскопом позволяет определить форму клеток, наличие капсул, жгутиков, спор и других структур. Это важно для идентификации микроорганизмов и понимания их физиологии.

2. Посев и культивирование микроорганизмов. Лабораторные работы включают посев микроорганизмов на питательных средах, выращивание колоний и изучение условий роста. Например, студенты учатся готовить агаровые среды, проводить засев материала, наблюдать рост бактерий и определять оптимальные условия для их размножения.

3. Биохимическое тестирование. Определение биохимических свойств микроорганизмов помогает в их классификации и идентификации. Студенты проводят тесты на

ферментацию углеводов, гидролиз белков, чувствительность к антибиотикам и другим веществам.

4. Изоляция и идентификация чистых культур. Получение чистой культуры микроорганизма является важным этапом лабораторной практики. Студенты изучают методы изоляции отдельных видов бактерий из смешанных популяций и проверяют чистоту полученных культур.

5. Антибиотикограмма. Оценка чувствительности микроорганизмов к различным антибиотикам проводится путем посева бактериальных суспензий на чашки Петри и последующего нанесения дисков с антибиотиками. По зонам подавления роста определяют эффективность антибиотиков против конкретных штаммов бактерий.

6. Молекулярно-биологические исследования. Современные лаборатории используют методы молекулярной биологии, такие как полимеразная цепная реакция (ПЦР), секвенирование ДНК и электрофорез, для диагностики инфекций, изучения генетического разнообразия и разработки вакцин.

Практические рекомендации для студентов при выполнении лабораторных работ:

- Тщательно подготовьте рабочее место перед началом эксперимента.

- Используйте стерильные инструменты и посуду для предотвращения контаминации.
- Регулярно записывайте наблюдения и результаты экспериментов в лабораторный журнал.
- Следите за соблюдением техники безопасности, включая правильное обращение с химическими веществами и биологически опасными материалами.
- Участвуйте в групповых дискуссиях и обменивайтесь опытом с коллегами.
- Эти советы помогут вам успешно освоить основы микробиологической практики и

подготовиться к будущей профессиональной деятельности.

Для выполнения данных лабораторных работ необходима оборудованная лаборатория: микробиологическая техника, лабораторные приборы, учебная литература.

Данные лабораторные работы будут помогать осваивать профессиональные компетенции профессии: состав продукта, условия хранения продукта, возникновение болезней, вызванных микроорганизмами и многое другое.

SHCHELKOVA Julia Andreevna

Teacher of General Education Disciplines, Professional Modules,
Kovrov Transport College, Russia, Vladimir

LABORATORY WORK IN THE STUDY OF MICROBIOLOGY

Abstract. *The article examines the importance of laboratory work in microbiology as a key element of practice-oriented training of students for subsequent professional activities, primarily in the food industry. It is shown that the implementation of laboratory workshops ensures the formation of sustainable skills in working with microorganisms and the development of methods used in diagnostics, sanitary and microbiological quality control of food and water, as well as in biotechnological research.*

Keywords: *microbiology, laboratory work, practical training, microscopy, seeding and cultivation, nutrient media, biochemical testing, pure culture, identification of microorganisms.*

ВОЕННОЕ ДЕЛО

МИХАЙЛОВ Виталий Викторович

кандидат военных наук, доцент кафедры тактики и оперативного искусства,
Военная академия материально-технического обеспечения
имени генерала армии А. В. Хрулёва, Россия, г. Санкт-Петербург

БУБНОВ Роман Викторович

магистрант, Военная академия материально-технического обеспечения
имени генерала армии А. В. Хрулёва, Россия, г. Санкт-Петербург

СТРУКТУРНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ МОТОПЕХОТНЫХ БРИГАД АРМИИ США В РАМКАХ МОДЕРНИЗАЦИИ БОЕВОЙ СИЛЫ

Аннотация. В свете меняющегося геополитического ландшафта и необходимости противостоять технологически развитым противникам, армия США пересматривает свои приоритеты, смещая акцент с двадцатилетней практики контртеррористических операций на подготовку к крупномасштабным боевым действиям. Данная статья посвящена анализу существенных изменений, затрагивающих бронетанковые бригадные боевые группы (АВСТ) – являющиеся ключевой ударной силой сухопутных войск. Мы рассматриваем трансформацию их структуры, вооружения, доктрины и методов подготовки, опираясь на информацию из открытых источников, включая официальные документы Министерства обороны и аналитические материалы.

Ключевые слова: системы дальнего радиуса действия, стабилизационные операции, манёвренные подразделения, роботизация, помехоустойчивость связи, БПЛА, кибербезопасность.

Современный мир постоянно меняется, и вместе с ним эволюционируют и задачи, стоящие перед вооруженными силами.

Если совсем недавно основное внимание в армии США было нацелено в основном на борьбу с террористическими организациями по всему миру, то сегодня мы видим явную смену приоритетов.

1 января 2026 года Исследовательская служба Конгресса США опубликовала доклад «Инициатива по трансформации армии (АТИ)», в котором по результатам совещания министр обороны США Пит Хегсет издал меморандум «Трансформация армии и реформа закупок» и поручил министру армии «внедрить комплексную стратегию трансформации, оптимизировать структуру вооруженных сил, устранить неэффективные расходы, реформировать процесс закупок, модернизировать неэффективные оборонные контракты и преодолеть узкокорыстные интересы, чтобы восстановить

армию, возродить воинскую этику и восстановить сдерживание» [1].

Кроме того, доктринальные документы, такие как «The U.S. Army Concept for Multi-Domain Operations 2028» (TRADOC Pamphlet 525-3-1), недвусмысленно указывают на переход: от локальных контртеррористических операций к необходимости противостоять противнику, обладающему сопоставимыми возможностями.

Рассмотрим, как это новое видение формирует будущее армейской стратегии.

Наличие стран с обширными арсеналами артиллерии, средствами радиоэлектронной борьбы (РЭБ) и тяжелой бронетехникой, и стран, делающего ставку на системы дальнего радиуса действия и отрицания доступа (A2/AD), потребовали пересмотра структуры и возможностей АВСТ. Как отмечает аналитик из RAND Corporation, «бригады, оптимизированные для стабилизационных операций в Ираке,

оказались недостаточно готовыми для прорыва глубоко эшелонированной обороны» [2].

В связи с этим проведены организационные изменения: увеличение боевых возможностей и мобильности.

Реформа структуры АВСТ направлена на увеличение количества боевых единиц и их автономности на поле боя, а именно:

1. Увеличение числа манёвренных подразделений

В рамках инициативы «Бригада 2020» («Brigade 2020») и ее последующих обновлений, мотопехотные батальоны в составе АВСТ были переведены с двух на три стрелковые роты. Это изменение, подробно описанное в отчете Центра армейского анализа (Center for Army Analysis), увеличивает количество экипажей боевых машин пехоты (БМП) M2A3 Bradley примерно на 50% в рамках бригады, что повышает ее устойчивость, гибкость и способность удерживать более широкий фронт [3].

2. Проведена децентрализация инженерных и разведывательных средств

Инженерные роты были возвращены в состав танковых и мотопехотных батальонов. Это позволяет командирам батальонов самостоятельно обеспечивать мобильность (преодолевать препятствия) и контрмобильность (создавать заграждения), не дожидаясь поддержки от бригадных инженерных подразделений. Аналогично, возможности военной разведки и РЭБ были усилены и распределены на более низкие уровни для противодействия многоуровневой разведке противника [4].

3. В рамках технологического перевооружения реализуется программа NGCV и роботизация

Ключевым направлением изменений является масштабная программа модернизации.

Программа Next Generation Combat Vehicle (NGCV). Ее направление – перспективная БМП XM30 Mechanized Infantry Combat Vehicle, призванная заменить M2 Bradley. Согласно требованиям Армии США, XM30 должна обладать превосходной защитой (включая активные системы типа «Трофи»), повышенной мобильностью, мощным вооружением (возможно, 50-мм пушкой) и быть изначально интегрированной в единую тактическую сеть (архитектура Integrated Visual Augmentation System, IVAS) [5].

Параллельно ведется модернизация танка M1 Abrams до версий SEPv3/v4 с улучшенной

электроникой, системой активной защиты и новой системой управления боем.

Внедрение роботизированных систем. В соответствии с новой доктриной БПЛА («Robotic Combat Vehicle, RCV»), АВСТ начинают интегрировать беспилотные наземные платформы легкого, среднего и тяжелого класса.

Они предназначены для разведки, поражения целей, поставки грузов и минирования, выполняя роль «силы первого контакта» и снижая риски для личного состава. Отчеты Исследовательской службы Конгресса (Congressional Research Service, CRS) подчеркивают, что успех зависит от решения проблем автономности, управления и помехоустойчивости связи [6; 7, с. 75-81].

4. Доктринальная и тактическая адаптация. Мультидоменность и LSCO

Изменения в структуре и технике подкрепляются новой тактикой. Фокус на Large Scale Combat Operations (LSCO): Полевые уставы, такие как FM 3-0 «Operations» (2022 г.), сместили акцент с партизанских действий на действия против равного противника. Это включает отработку прорыва подготовленной обороны, ведение боя в условиях подавления связи и РЭБ, противодействие массированным ударам артиллерии и БПЛА («дроновым роям») [8].

Мультидоменные операции (MDO). АВСТ теперь тренируется не как изолированное соединение, а как элемент общевойсковой группировки, тесно взаимодействующий с киберподразделениями, силами космического командования, авиацией и средствами дальнего огневого воздействия (например, системами HIMARS) для создания «окон возможностей» в обороне противника.

5. Подготовка личного состава проводится в направлении от подготовки пехотинца (рейнджера) к оператору-тактического уровня

Трансформация требует нового типа военнослужащего (рис.). Программы обучения, такие как те, что реализуются в Командно-штабных ВУЗах Армии США (U.S. Army Command and General Staff College), теперь включают углубленное изучение тактики вероятного противника (на основе опыта конфликтов в Украине и Сирии), кибербезопасности, управления роботизированными комплексами и работы в условиях дефицита информации [9, 10].



Рис. Боевая работа военнослужащего нового уровня подготовки

Изменения в мотопехотной бригаде США – это комплексный процесс, затрагивающий все аспекты: от количества стрелковых рот до форм и способов ведения боя. Движущей силой в этом является необходимость вернуть себе превосходство в будущем высокоинтенсивном конфликте против технологически развитой армии. Несмотря на вызовы (бюджетные ограничения, технологические риски, организационную инерцию), АВСТ эволюционирует от «тяжелого кулака» времен «Бури в пустыне» к более распределенному, сетевому, роботизированному и адаптивному соединению.

Его будущая эффективность будет зависеть от успешной интеграции новых технологий, освоения мультидоменной тактики и способности действовать в условиях, где превосходство в традиционных областях не является гарантированным.

Кроме того, значительное внимание уделяется развитию новых форм и способов ведения боя. Это отражает понимание того, что современная война далека от традиционных фронтальных столкновений. Акцент делается на асимметричных действиях, сетевидной войне, операциях в городской среде и противодействии гибридным угрозам. Обучение и тренировки все больше ориентируются на эти новые реалии, включая масштабные учения, моделирующие сложные сценарии и требующие от военнослужащих быстрой адаптации и нестандартных решений.

Военные конфликты становятся всё сложнее, противники – всё изощреннее, и чтобы быть готовыми к любым вызовам будущего, армия должна постоянно развиваться.

Это означает, что мы должны проявлять неустанную бдительность, пристально отслеживая любые эволюционные сдвиги в военных

доктринах, технологических разработках и организационных структурах армий мира.

Непрерывный анализ новинок в основополагающих областях тактики, вооружения и строительства войск является залогом нашей готовности. Ибо, как гласит известная мудрость, знание – есть сила. Чем глубже мы будем постигать динамику глобальных военных трансформаций, тем более прочными будут наши позиции в будущем. Это позволит нам не только эффективно отстаивать собственные национальные интересы, но и гарантировать неприкосновенность и безопасность нашего государства в условиях постоянно меняющегося геополитического ландшафта.

Таким образом, наша задача – не просто пассивно наблюдать, а активно изучать, анализировать и применять полученные знания. Это фундамент для поддержания и укрепления нашего оборонного потенциала, основа для принятия взвешенных решений на высшем уровне и гарантия того, что мы всегда будем на шаг впереди, готовые к любым вызовам, с которыми может столкнуться наша страна.

Литература

1. Овчинский В. Реформа армии США 2026 г. Новые технологии в сфере преобразования. / [Электронный ресурс] // Авторский блог: [сайт]. – URL: zavtra.ru/blogs/reforma_armii_ssha_v_2026_godu (дата обращения: 15.02.2026).
2. Johnson D.E. Preparing the U.S. Army for the Wrong War? The Army's Future Combat System in Historical Perspective. RAND Corporation, 2018. (Аналитический отчет, критикующий предыдущие подходы к модернизации).
3. U.S. Department of the Army. Center for Army Analysis (CAA) Briefing on BCT 2020 Reorganization. 2016–2018. (Внутренние материалы, обобщенные в открытых отчетах и новостных

публикациях, например, на портале Army Times).

4. U.S. Army Training and Doctrine Command (TRADOC). The U.S. Army Operating Concept: Win in a Complex World (AOC). TRADOC Pamphlet 525-3-1, 2022 (наследник MDO Concept). (Ключевой доктринальный документ, задающий вектор развития).

5. U.S. Army Futures Command (AFC). Next Generation Combat Vehicle (NGCV) Cross-Functional Team (CFT) Overview. Официальные пресс-релизы и материалы с сайта AFC, 2020–2024. (Официальные данные о требованиях и ходе программы XM30).

6. Congressional Research Service (CRS). U.S. Army Robotic and Autonomous Systems (RAS). Report R47111, 2023. (Авторитетный отчет для Конгресса, детально описывающий программы, бюджеты и проблемы).

7. Вафин Д.Х. К вопросу перспектив развития и применения беспилотных авиационных систем с беспилотными летательными аппаратами / Д.Х. Вафин, А.Р. Абсалямов, В.В. Михайлов // Инновационные научные

исследования в современном мире: сборник трудов по материалам XVII Всероссийского конкурса научно-исследовательских работ, Уфа, 04 марта 2024 года. – Уфа: Научно-издательский центр «Вестник науки», 2024. – С. 75-81. – EDN GWKCLW.

8. U.S. Department of the Army. Field Manual (FM) 3-0, Operations. Headquarters, Department of the Army, Washington, D.C., 2022. (Актуальный краеугольный полевой устав, определяющий ведение операций).

9. U.S. Army Command and General Staff College (CGSC). Modernization of Professional Military Education (PME) Curriculum. Публикации и интервью представителей колледжа в изданиях типа Association of the United States Army (AUSA). (Описание изменений в подготовке офицерского состава).

10. Подготовка курсантов армии США к крупномасштабным боевым операциям/ [Электронный ресурс] //: [сайт]. – URL: <https://tiberius66.livejournal.com/1720334.html> (дата обращения: 15.02.2026).

MIKHAILOV Vitaly Viktorovich

Candidate of Military Sciences, Associate Professor of the Department of Tactics and Operational Art, Military Academy of Logistics named after General of the Army A. V. Khrulev, Russia, St. Petersburg

BUBNOV Roman Viktorovich

Master's Student, Military Academy of Logistics named after General of the Army A. V. Khrulev, Russia, St. Petersburg

STRUCTURAL AND TECHNOLOGICAL TRANSFORMATIONS OF THE U.S. ARMY MOTORIZED INFANTRY BRIGADES AS PART OF THE MODERNIZATION OF THE COMBAT FORCE

Abstract. *In light of the changing geopolitical landscape and the need to confront technologically advanced adversaries, the U.S. Army is reevaluating its priorities, shifting its focus from the twenty-year-old practice of counterterrorism operations to preparing for large-scale combat operations. This article aims to analyze the significant changes affecting the Armored Brigade Combat Teams (ABCTs), which are the key striking force of the Army. We explore the transformation of their structure, weapons, doctrine, and training methods, drawing on open-source information, including official Department of Defense documents and analytical materials.*

Keywords: *long-range systems, stabilization operations, maneuverable units, robotization, communication jamming resistance, UAVs, and cybersecurity.*

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



10.5281/zenodo.18670501

АЛМИШЕВ Костадин Спасов

ведущий инженер по разработке, Ozon Bank, Россия, г. Москва

МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНСИСТЕНТНОСТИ ДАННЫХ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ МИКРОСЕРВИСНЫХ СИСТЕМАХ

Аннотация. В статье рассматриваются особенности реализации фундаментальной задачи, заключающейся в обеспечении согласованности данных в распределённых системах на базе микросервисной архитектуры. По мере того, как этот стиль проектирования становится де-факто стандартом для создания масштабируемых и эластичных приложений, классические транзакционные механизмы со строгой ACID-консистентностью проявляют ограниченную применимость. Цель исследования – выполнить систематический сравнительный разбор ключевых подходов к распределённым транзакциям – двухфазной фиксации (2PC) и паттерна Saga – и оценить их совместимость с вспомогательными практиками, включающими Transactional Outbox, Event Sourcing и CQRS (Command Query Responsibility Segregation). Методологическая основа работы опирается на систематический обзор академических публикаций и отраслевых аналитических материалов за последние годы. Полученные результаты демонстрируют, что Saga, ориентированная на конечную согласованность, в большинстве современных случаев предпочтительнее благодаря лучшей доступности и масштабируемости. Вместе с тем её корректная эксплуатация предполагает использование сопутствующих паттернов для обеспечения атомарной доставки событий и повышения эффективности операций чтения. Выводы, отраженные в заключении, демонстрируют, что выбор модели консистентности должен определяться конкретными бизнес-ограничениями и целями, а наибольшей отказоустойчивости удаётся достичь при комплексном применении нескольких взаимодополняющих паттернов. Сведения, отраженные в рамках статьи, будут представлять интерес для архитекторов программного обеспечения, инженерам и исследователям, занимающимся проектированием и разработкой распределённых систем.

Ключевые слова: микросервисы, консистентность данных, распределенные транзакции, паттерн Saga, двухфазный коммит (2PC), конечная согласованность, Event Sourcing, CQRS, Transactional Outbox, архитектура программного обеспечения.

Введение

Микросервисная архитектура в настоящее время фактически стала стандартом де-факто для проектирования сложных, масштабируемых и эластичных программных систем в облачных инфраструктурах [1]. Статистика за 2024 год лишь закрепляет эти данные: большинство крупных предприятий эксплуатируют сложные приложения на базе микросервисов, что свидетельствует о системном отказе от монолитного подхода [2; 3, с. 103-113]. Сдвиг сопровождается убедительными экономическими метриками. Совокупный мировой рынок решений на базе микросервисов

оценивается в 6,27 млрд долл. США в 2024 году; ожидается рост до 7,45 млрд долл. в 2025 году и достижение 15,97 млрд долл. к 2029 году, что соответствует совокупному среднегодовому темпу в 21% (CAGR, Compound Annual Growth Rate) [4]. Схожую траекторию демонстрирует и ниша облачных микросервисов: прогнозируется увеличение с 2,21 млрд долл. в 2025 году до 8,06 млрд долл. к 2032 году (CAGR 20,3%) [6].

Такое масштабирование практик и потоков инвестиций переводит типовые инженерные проблемы микросервисной парадигмы в плоскость стратегических бизнес-рисков. Наиболее принципиальным из них выступает

поддержание согласованности данных [5, 7]. Базовая установка микросервисного дизайна – радикальная децентрализация данных, часто реализуемая через паттерн «один сервис – одна база» – исключает прямое применение классических транзакций в духе ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability), которые обеспечивают строгую согласованность в монолитах [9]. Возникает фундаментальная задача: гарантировать атомарность бизнес-операций, пересекающих множество автономных сервисов с отдельными хранилищами. Любой отказ в цепочке распределённой операции чреват частичным выполнением и, как следствие, оставляет систему в несогласованном, трудно прогнозируемом состоянии – сценарии, недопустимом для критически значимых процессов [11].

Существующие исследования и технические обзоры нередко рассматривают паттерны распределённых транзакций – прежде всего двухфазный коммит (2PC) и Saga – как изолированные конструкции [12, с. 157-169]. Между тем в реальных, высокосложных системах их результативность и надёжность определяются не столько свойствами самих протоколов, сколько их согласованной работой с сопутствующими паттернами, обеспечивающими гарантированную доставку сообщений и рационализацию доступа к данным (в частности, Transactional Outbox, Event Sourcing, CQRS). Отсюда вытекает исследовательский разрыв: отсутствует всесторонний, системный разбор, трактующий эти практики не как набор автономных средств, а как взаимосвязанную экосистему, необходимую для построения отказоустойчивых систем с моделью конечной согласованности.

Цель исследования – выполнить систематический сравнительный анализ базовых и вспомогательных паттернов обеспечения согласованности данных в микросервисных архитектурах и, опираясь на результаты этого анализа, сформировать матрицу принятия решений для выбора оптимального подхода с учётом конкретных бизнес-требований и нефункциональных характеристик системы.

Научная новизна состоит в предложении целостной модели взаимодействия паттернов распределённых транзакций (Saga) и механизмов надёжной доставки событий (Transactional Outbox, Event Sourcing), показывающей, что их совместное применение является необходимым условием достижения

отказоустойчивости и наблюдаемости в событийно-ориентированных микросервисных системах.

Авторская гипотеза основывается на том, что паттерн Saga, дополненный экосистемой вспомогательных паттернов (Transactional Outbox, Event Sourcing, CQRS), представляет более гибкое, масштабируемое и устойчивое к сбоям решение для подавляющего большинства современных бизнес-приложений по сравнению с протоколом двухфазного коммита (2PC), сохраняющим преимущество лишь в узком классе задач, требующих строгой консистентности.

Материалы и методы

Методологическая основа исследования опирается на протокол систематического обзора литературы, что гарантирует объективность, воспроизводимость и полноту охвата. Выбор материалов к анализу в рамках систематического обзора литературы обусловлен зрелостью исследуемой области: накопленный массив первичных работ по микросервисам требует интеграции и критического синтеза для фиксации устоявшихся практик и выявления нерешённых вопросов. Процедуры идентификации, отбора и интерпретации источников соотносились с рекомендациями PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) с целью снижения рисков систематической предвзятости.

В дополнение к систематическому обзору литературы применялся сравнительный контент-анализ технической документации и академических публикаций, ориентированный на детальное сопоставление паттернов обеспечения согласованности по ключевым критериям: тип модели консистентности, производительные характеристики, отказоустойчивость, сложность реализации и сопровождения, а также типичные сценарии использования.

Отбор источников осуществлялся по следующим критериям:

- **Временной охват:** рассматривались публикации последних лет для поддержания актуальности выводов.
- **Тематическая релевантность:** включались работы, фокусирующиеся на управлении данными, транзакционности, консистентности и согласованности в контексте микросервисных архитектур.
- **Поисковые запросы:** применялись комбинированные ключевые термины на английском языке – «microservices», «data

consistency», «distributed transactions», «Saga pattern», «Two-Phase Commit», «event sourcing», «CQRS».

Аналитическая часть была нацелена на систематическое извлечение и синтез сведений по заранее заданным аспектам: механизм функционирования каждого паттерна, обеспечиваемая модель согласованности, влияние на производительность и масштабируемость, поведение в условиях отказов, трудоёмкость разработки и сопровождения, а также эмпирические примеры применения в промышленной практике.

Результаты и обсуждение

Переход от монолита к микросервисам требует коренного пересмотра транзакционных практик. В монолитных приложениях с единой реляционной базой данных (БД) целостность традиционно гарантируется соблюдением ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability) [9]. Атомарность означает «всё или ничего» при исполнении операции, а изоляция – невмешательство параллельных транзакций друг в друга; на практике эти свойства обеспечиваются механизмами блокировок на уровне системы управления базами данных (СУБД).

В распределённой микросервисной среде попытка распространить ACID на границы нескольких сервисов оказывается практически несостоятельной и стратегически неверной. Реализация глобальной транзакции потребовала бы длительного удержания распределённых блокировок на время всей бизнес-операции, что снижает доступность (участники простаивают в ожидании завершения) и формирует жёсткую связанность между сервисами – прямое отрицание целей микросервисной парадигмы, ориентированной на независимость и автономность компонента [7].

Базовые пределы для распределённых систем формулирует теорема CAP (Consistency, Availability, Partition Tolerance) (теорема Брюэра): любая такая система может одновременно удовлетворять не более двум из трёх свойств. Под консистентностью понимается строгая согласованность наблюдаемых данных всеми узлами в один и тот же момент времени; под доступностью – гарантированная выдача ответа на любой запрос (вместо сообщения об ошибке); под устойчивостью к разделению – способность продолжать работу при потерях сетевых сообщений между узлами.

Поскольку в распределённых системах

отказов каналов связи избежать невозможно, требование устойчивости к сетевому разделению (P) становится аксиоматичным. В этой рамке архитектору приходится принимать бинарный компромисс между строгой согласованностью и отказом от доступности (класс CP) или, напротив, приоритизацией доступности при ослаблении гарантий согласованности (класс AP). Микросервисные архитектуры, ориентированные на высокую отказоустойчивость и эластичное масштабирование, почти неизбежно смещаются ко второму полюсу.

Такой выбор ведёт к модели управления данными BASE (Basically Available, Soft state, Eventually consistent). «Базовая доступность» подразумевает обеспечение отклика системы, что согласуется с ограничениями теоремы CAP. «Гибкое состояние» фиксирует факт, что состояние кластера может эволюционировать без новых внешних операций, поскольку обновления распространяются асинхронно. «Конечная согласованность» утверждает, что после обработки всех входящих изменений система сойдётся к единому согласованному состоянию; в отсутствие новых записей все реплики через конечное время выравняются [7].

Следовательно, вместо мгновенной, жёсткой консистентности современные распределённые решения сознательно допускают временную рассинхронизацию данных, чтобы поддерживать высокую доступность и производительность под нагрузкой.

В рамках парадигмы BASE для поддержки бизнес-операций сформировался ряд специализированных шаблонов. Наибольшее распространение получили протокол двухфазной фиксации (Two-Phase Commit, 2PC) и паттерн Saga.

2PC представляет собой канонический способ достижения атомарности в распределённых системах, фактически имитирующий строгую согласованность. Взаимодействие организовано в две стадии и опирается на центрального координатора транзакций и множество участников (сервисов) [9].

Фаза подготовки (Prepare): координатор инициирует запрос всем участникам о готовности зафиксировать транзакцию. Каждый участник выполняет локальные операции, устанавливает блокировки на необходимые ресурсы и возвращает координатору вердикт готовности (YES/NO).

Фаза фиксации (Commit): при единогласном ответе YES координатор рассылает команду

COMMIT, после чего участники персистируют изменения. Если хотя бы один участник отвечает NO либо не укладывается в заданный тайм-аут, координатор направляет команду ROLLBACK, и локальные модификации отменяются.

Основное достоинство 2PC сводится к наличию строгой консистентности и атомарному завершению распределённой транзакции [12, с. 157-169; 22]. Вместе с тем ряд свойств делает протокол малоприспособленным для типичных микросервисных архитектур:

- Низкая производительность: протокол синхронен и блокирующий; удержание блокировок на протяжении обеих фаз существенно ограничивает пропускную способность.
- Низкая отказоустойчивость: координатор выступает единой точкой отказа (Single Point of Failure, SPOF); сбой координатора между подготовкой и фиксацией оставляет участников в неопределённом состоянии с удерживаемыми блокировками.
- Плохая масштабируемость: по мере роста числа участников возрастают координационные накладные расходы и риск сбоя, что ухудшает масштабируемость протокола [9].

Паттерн Saga представляет альтернативную стратегию управления распределёнными изменениями, опирающуюся на принцип конечной согласованности. Saga представляет собой цепочку локальных транзакций, выполняемых в автономных сервисах; каждая из них атомарна в границах своего сервиса. При неуспехе любого шага запускается последовательность компенсирующих операций, отменяющих эффекты уже завершённых действий [9]. Компенсация должна быть идемпотентной и

семантически эквивалентной обратной операции исходной транзакции (например, к действию «Списать средства» соответствует «Вернуть средства») [20].

Координация Saga реализуется двумя способами. Хореография – децентрализованный вариант, в котором взаимодействие строится на обмене событиями: после успешного локального шага сервис публикует событие, а следующий участник реагирует на него. Такой механизм хорошо работает при малом числе участников, но с ростом сложности бизнес-процесса ухудшается наблюдаемость и возрастает трудоёмкость отладки [9]. Оркестрация, напротив, предполагает центральный компонент – оркестратор, который управляет ходом Saga: направляет команды сервисам, обрабатывает их ответы (успех/ошибка) и инициирует либо следующий шаг, либо соответствующие компенсирующие транзакции. Это облегчает понимание и мониторинг сложных процессов, однако вводит дополнительный элемент, требующий разработки и сопровождения [9].

В контексте микросервисной архитектуры преимущества Saga проявляются особенно отчётливо: повышается доступность, исключаются длительные блокировки и достигается хорошая масштабируемость [12, с. 157-169]. Вместе с тем подход накладывает существенные требования: необходимо тщательно проектировать компенсирующие операции, а отсутствие изоляции между шагами саги может приводить к аномалиям данных, если не применять дополнительные меры – например, семантические блокировки [17, 18].

В таблице 1 приведено сводное сопоставление указанных подходов.

Таблица 1

Сравнительная характеристика паттернов 2PC и Saga
(составлено автором на основе [9; 13, с. 217-221; 17; 19; 20])

Критерий	Двухфазный коммит (2PC)	Паттерн Saga
Модель консистентности	Строгая (Strong Consistency)	Конечная (Eventual Consistency)
Производительность	Низкая (синхронные блокировки)	Высокая (асинхронность, нет блокировок)
Отказоустойчивость	Низкая (SPOF – координатор)	Высокая (компенсация, децентрализация)
Сложность реализации	Умеренная (требуется поддержка от инфраструктуры)	Высокая (логика компенсации, отладка)
Масштабируемость	Низкая	Высокая
Изоляция (ACID)	Обеспечивается	Отсутствует (требуются семантические блокировки)
Типичные сценарии	Ядерные банковские операции, критичные обновления	Управление заказами, бронирования, длительные бизнес-процессы

Выбор паттерна Saga снимает ограничения по доступности и масштабируемости, но временно выводит на первый план новые классы проблем, связанных с гарантированностью доставки сообщений и усложнением чтения данных. Для достижения подлинной отказоустойчивости одной лишь реализации саги недостаточно; требуется сформировать экосистему поддерживающих паттернов, адресующих указанные риски.

В событийно-ориентированных архитектурах, где взаимодействие сервисов осуществляется через брокеров сообщений (в частности, при хореографической реализации sag), проявляется базовый эффект «двойной записи». Конкретный сервис обязан выполнить две логически связанные, но технически разнесённые операции: зафиксировать изменения в собственной базе данных и опубликовать соответствующее событие в брокере. Объединить их в единую атомарную транзакцию невозможно, поскольку большинство брокеров не поддерживают двухфазный коммит [21, с. 61-71]. Это создаёт потенциальную рассинхронизацию состояний:

- Изменение успешно записано в базу, но сбой произошёл до публикации события: состояние локально изменилось, тогда как остальные сервисы об этом не узнали.
- Событие было опубликовано, однако транзакция в базе данных откатилась: внешние потребители отреагировали на «факт», который, строго говоря, не произошёл.

Для устранения этой категории несогласованностей применяется паттерн Transactional Outbox. Его механизм таков: вместо немедленной публикации события в брокер сервис фиксирует его в специальной таблице outbox в той же СУБД и в рамках той же локальной транзакции, что и изменение бизнес-объекта. Поскольку обе операции выполняются внутри одного транзакционного контекста и над одним хранилищем, достигается атомарность. Выделенный асинхронный компонент (реле/поллер) регулярно просматривает outbox, извлекает неотправленные записи и гарантированно публикует их в брокер сообщений; после успешной передачи событие помечается как доставленное либо удаляется. Такой конвейер обеспечивает как минимум однократную доставку (at-least-once delivery) и устраняет риск «двойной записи» [14, с. 52-59; 21, с. 61-71].

Паттерн Event Sourcing (ES) предлагает более фундаментальный способ управления состоянием. Вместо хранения только текущего снимка сущности (например, остатка на счете)

система персистирует полную хронику доменных событий, приведших к наблюдаемому состоянию (например, «Счет открыт», «Пополнение 100», «Списание 20») [23]. Хранилище событий выступает единственным неизменяемым источником истины (Single Source of Truth), а актуальное состояние вычисляется путем последовательного «проигрывания» всей цепочки событий с начала жизненного цикла объекта [15, с. 203-217; 26, с. 36-43].

Преимущества такого подхода значимы:

- Полный аудиторский след: Хранилище событий представляет собой неизменяемый журнал всех трансформаций, что критично для аудита, трассировки инцидентов и аналитики.
- Восстановление состояния: Становится возможным детерминированно реконструировать состояние объекта на произвольный исторический момент.
- Упрощение модели записи: Операции записи редуцируются к дописыванию нового события в конец лога, что минимизирует задержки и повышает пропускную способность.

В распределённых транзакциях Event Sourcing естественным образом устраняет проблему публикации доменных фактов: сам Event Store выполняет роль брокера, на поток которого подписываются внешние сервисы и синхронно/асинхронно реагируют, что органично сочетается с согласованием на уровне Saga [26, с. 36-43].

Однако у подхода есть принципиальная уязвимость: запросная эффективность. Чтобы восстановить актуальное состояние элемента, приходится последовательно просматривать всю его историю, а при сложных выборках, агрегирующих множество агрегатов, такая реконструкция превращается в неприемлемо медленную операцию.

Эта асимметрия компенсируется паттерном Command Query Responsibility Segregation (CQRS), который разводит модели и хранилища для операций изменения и чтения состояния [28, 29]. Сторона команд (write-side) принимает команды, выполняет их валидацию и фиксирует новые события в Event Store, будучи целенаправленно оптимизированной под высокопроизводительную запись. Сторона чтения (read-side) использует проекторы, подписанные на поток событий Event Store, чтобы конструировать и поддерживать денормализованные модели чтения (проекции), хранящиеся в обособленных хранилищах – от NoSQL до поисковых индексов – и тем самым приспособляет данные к конкретным типам запросов [24; 25, с. 17-23].

Совместное применение ES и CQRS даёт лучший результат: надёжную, аудируемую модель фиксации изменений и высокопроизводительную, гибкую модель чтения; на практике эта связка стала де-факто стандартом при проектировании сложных событийно-ориентированных микросервисных систем [26, с. 36-43].

Надёжная публикация доменного события в брокер обеспечивается паттерном Transactional Outbox (либо эквивалентным механизмом, например Change Data Capture). На стороне чтения проектор, реализующий принципы CQRS, последовательно актуализирует специализированную, под запросы оптимизированную модель. В совокупности такой контур образует целостную архитектурную схему, поддерживающую одновременно строгую согласованность, высокую производительность и повышенную наблюдаемость системы.

Оценка паттернов консистентности должна проводиться с учетом актуальных технологических трендов, которые задают рамки применения и существенно влияют на архитектурные компромиссы.

Событийно-ориентированная архитектура постепенно становится доминирующим подходом к построению слабосвязанных, асинхронных решений [27]. В этом контексте паттерн Saga, особенно в хореографической форме, выглядит естественным: он органично опирается на обмен событиями. Напротив, синхронный, блокирующий протокол 2PC диссонирует с асинхронной природой EDA (Event-Driven Architecture) и интегрируется с ней с большим трудом.

Serverless-вычисления с короткоживущими stateless-функциями (FaaS, Function as a Service) оказываются особенно удобны для инкапсуляции отдельных шагов саги [19]. В то же время требования 2PC к долгоживущему координатору и удержанию блокировок делают его применение в таких средах практически нецелесообразным.

Рост сложности микросервисных ландшафтов обусловил появление AIOps (Artificial Intelligence for IT Operations) – инструментов, использующих ИИ для автоматизации эксплуатационных процессов. Эти средства способны заметно снизить операционную нагрузку, связанную с управлением сагами [19]: осуществлять мониторинг их выполнения, выявлять аномалии, прогнозировать сбои и даже ассистировать в автоматическом формировании либо выборе компенсирующих транзакций [8, с. 1-30; 16, с. 79-93].

Несмотря на нетривиальность обеспечения согласованности, практики внедрения микросервисов подтверждают преобладание выгод над издержками. По данным опроса O'Reilly, 92% респондентов сообщили о достигнутом успехе перехода на микросервисную архитектуру; среди ключевых эффектов 61% организаций отметили рост автономии команд и ускорение циклов разработки и поставки (faster delivery times) [3]. Эти результаты указывают на стратегическую оправданность инвестиций в надежные механизмы управления распределенными транзакциями. Дополнительное подтверждение актуальности темы дают прогнозы динамики рынка, представленные на рисунке.

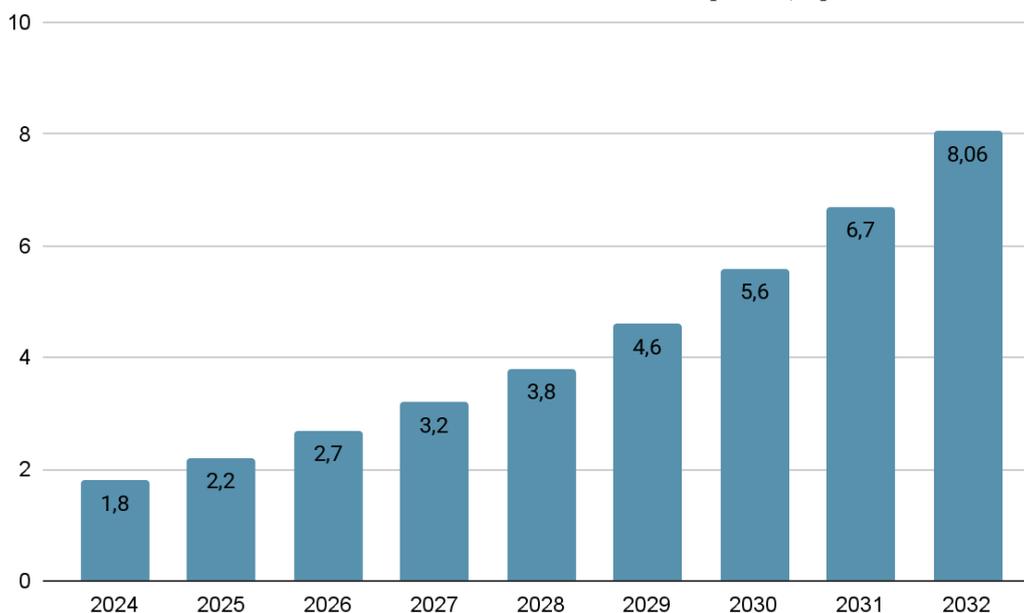


Рис. Прогноз роста рынка облачных микросервисов, 2024–2032 гг. в млрд долларов (составлено автором на основе [6])

С целью оказать практическую поддержку архитекторам при выборе стратегии консистентности подготовлена матрица принятия решений (табл. 2). В ней типовые бизнес-

сценарии систематически соотнесены с наиболее релевантными наборами архитектурных паттернов, обеспечивая обоснованный и воспроизводимый процесс выбора.

Таблица 2

Матрица принятия решений для выбора паттерна консистентности
(составлено автором на основе [16, с. 79-93; 22; 24; 28; 29])

Бизнес-сценарий	Требуемая консистентность	Рекомендуемый паттерн	Обоснование и ключевые соображения
Перевод средств между счетами	Строгая	2PC (в рамках ограниченного домена)	Недопустимость промежуточных состояний (деньги не должны «повиснуть в воздухе»). Высокая цена ошибки. Применяется только если все участники (например, два внутренних банковских сервиса) поддерживают протокол и находятся в одной доверенной сети.
Оформление заказа в e-commerce	Конечная	Saga (Оркестрация) + Outbox + CQRS	Длительный, многошаговый процесс (проверка склада, обработка платежа, создание доставки). Допустима небольшая задержка в отображении статуса. Оркестрация необходима для контроля сложного бизнес-процесса и обработки сбоя на разных этапах.
Обновление профиля пользователя	Конечная	Saga (Хореография)	Относительно простой процесс с небольшим числом участников (например, сервис профилей и сервис уведомлений). Децентрализованная хореография снижает накладные расходы на отдельный сервис-оркестратор.
Система с требованиями аудита и аналитики (например, финтех)	Конечная	Saga + Event Sourcing + CQRS	Event Sourcing обеспечивает полный, неизменяемый журнал всех операций, что является фундаментальным требованием для аудита, комплаенса и построения аналитических моделей. Saga управляет бизнес-процессом, а CQRS обеспечивает производительное чтение.

Матрица в таблице 2 фиксирует центральное наблюдение исследования: вопрос не сводится к простой дихотомии «2PC или Saga». В реальных, сложных сценариях необходима тщательно спроектированная композиция нескольких паттернов, совместно образующих целостную, устойчивую и надежную архитектуру.

Заключение

Проведённый анализ демонстрирует, что поддержание согласованности данных – одна из ключевых и наиболее трудоёмких задач при проектировании микросервисных систем.

Выбор между строгой и итоговой согласованностью представляет собой базовое архитектурное решение, предопределяющее профиль критических нефункциональных характеристик – доступности, производительности и устойчивости к отказам.

Итоги исследования сводятся к следующему:

Двухфазный коммит (2PC), обеспечивающий строгую согласованность, сохраняет статус инструмента для узкоспециализированных случаев. Его применение рационально лишь там, где требование атомарности безусловно

доминирует над метриками доступности и латентности, а все участники транзакции функционируют в едином, высоконадёжном и предсказуемом сетевом контуре.

Паттерн Saga, реализующий модель конечной согласованности, по сути, сформировал отраслевой стандарт управления сложными и длительными бизнес-процессами в распределённой среде. Комбинация гибкости, масштабируемости и отказоустойчивости делает его предпочтительным выбором для подавляющего большинства современных приложений.

Выдвинутая в начале работы гипотеза полностью подтверждена: для построения надёжных, масштабируемых и наблюдаемых микросервисных ландшафтов одного лишь паттерна Saga недостаточно. Его эффективная эксплуатация требует кооперации с рядом вспомогательных практик: Transactional Outbox – для гарантированной атомарности публикации событий; Event Sourcing – для полноты аудита и упрощения модели записи; CQRS – для компенсации издержек чтения из хранилища событий и автономной оптимизации потоков чтения и записи.

Практическая ценность исследования выражается в предложении архитекторам и разработчикам структурированного методологического каркаса для анализа и выбора решений. Представленные сравнительные таблицы и матрица выбора служат прикладным ориентиром, позволяющим соотносить стратегии обеспечения консистентности с конкретными бизнес-требованиями и тем самым снижать архитектурные риски при проектировании сложных систем.

Перспективные направления дальнейших изысканий лежат на пересечении программной инженерии, формальных методов и искусственного интеллекта:

- применение формальных техник и процедур model checking для верификации корректности сложных, разветвлённых SAG (Schedule-Abstraction Graph);
- разработка ИИ-ориентированных фреймворков и инструментов, автоматически или полуавтоматически синтезирующих компенсирующие транзакции на основе анализа кода основных операций;
- исследование новых криптографических протоколов, включая постквантовые подходы, для обеспечения безопасности и целостности распределённых транзакций в условиях будущих вычислительных угроз.

Литература

1. Narváez D. et al. Designing microservices using ai: A systematic literature review // Software. – 2025. – Vol. 4. – No. 1. <https://doi.org/10.3390/software4010006>.
2. Trabelsi I. et al. A systematic literature review of machine learning approaches for migrating monolithic systems to microservices // IEEE Transactions on Software Engineering. – 2025. <https://doi.org/10.1109/TSE.2025.3603897>.
3. Денисова А.Л., Лопатников А.Н. Ценность и риски морфинга технологий в стратегии и бизнес-модели // Управление. – 2023. – Т. 11. – № 2. – С. 103-113.
4. Microservices Architecture Market Report 2025 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.researchandmarkets.com/reports/5782748/microservices-architecture-market-report> (дата обращения: 20.08.2025).
5. Microservices Architecture Global Market Report 2025 – By Component (Solution, Services), By Organization Size (Large Enterprises, Small And Medium Enterprises), By Deployment Type (On-Premise, Cloud), By End-Use Industry (Banking, Financial Services And Insurance, Government, Manufacturing, IT And Telecom, Retail, Healthcare, Energy And Utilities, Media, Other End-User Industries) – Impact Of Tariff And Trade War On Market Size, Growth, Trends, And Forecast 2025–2034 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/microservices-architecture-global-market-report> (дата обращения: 20.08.2025).
6. Cloud Microservices Market Size, Share & Industry Analysis, By Component (Platform and Services), By Deployment Mode (Public, Private, and Hybrid), By Enterprise Type (Large Enterprises and SMEs), By End-User (IT and Telecommunications, BFSI, Retail and Consumer Goods, Healthcare, Education, Media and Entertainment, and Others), and Regional Forecast, 2025–2032 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fortunebusinessinsights.com/cloud-microservices-market-107793> (дата обращения: 20.09.2025).
7. Jarwar M.A., Ali S., Chong I. Microservices model to enhance the availability of data for buildings energy efficiency management services // Energies. – 2019. – Vol. 12. – No. 3. <https://doi.org/10.3390/en12030360>.
8. Razzaq A. A systematic review on software architectures for IoT systems and future direction to the adoption of microservices architecture // SN

Computer Science. – 2020. – Vol. 1. – No. 6. – P. 1-30. <https://doi.org/10.1007/s42979-020-00359-w>.

9. Mastering Distributed Transactions: From 2PC to the Saga Pattern [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medium.com/@aseem2372005/mastering-distributed-transactions-from-2pc-to-the-saga-pattern-690483d565c8> (дата обращения: 20.09.2025).

10. Маркова В.Д. Цифровизация управления: от АСУ к микросервисам // Всероссийский экономический журнал ЭКО. – 2022. – № 9 (579). – С. 113-129.

11. Kažemaks D., Decouchant J. SoK: Microservice Architectures from a Dependability Perspective // arXiv preprint arXiv:2503.03392. – 2025. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2503.03392>.

12. Hebbar K.S. Optimizing Distributed Transactions in Banking APIs: Saga Pattern vs. Two-Phase commit (2PC) // The American Journal of Engineering and Technology. – 2025. – Vol. 7. – No. 06. – P. 157-169. <https://doi.org/10.37547/tajet/Volume07Issue06-18>.

13. Ермилов Д.И. Роль API в цифровой трансформации банковских организаций // Инновации и инвестиции. – 2023. – № 7. – С. 217-221.

14. Шкрябин Г.Д. Способы управления распределенными транзакциями в микросервисной архитектуре // Актуальные исследования. – 2024. – № 50 (232). – С. 52-59.

15. Vural H., Koyuncu M., Guney S. A systematic literature review on microservices // International Conference on Computational Science and Its Applications. – Cham: Springer International Publishing, 2017. – P. 203-217.

16. Чикалева Ю.С. Анализ гранулярности микросервисов: эффективность архитектурных подходов // Программные системы и вычислительные методы. – 2025. – № 2. – С. 79-93.

17. El Akhdar A. et al. Exploring the potential of microservices in internet of things: A systematic review of security and prospects // Sensors. – 2024. – Vol. 24. – No. 20. <https://doi.org/10.3390/s24206771>.

18. Daraghmi E., Zhang C.P., Yuan S.M. Enhancing saga pattern for distributed transactions within a microservices architecture // Applied Sciences. – 2022. – Vol. 12. – No. 12. <https://doi.org/10.3390/app12126242>.

19. AWS Trends 2025 / Trend AWS

Microservices – Touchlane [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://touchlane.com/future-trends-in-microservices-on-aws/> (дата обращения: 20.09.2025).

20. Saga Design Pattern – Azure Architecture Center / Microsoft Learn [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/architecture/patterns/saga> (дата обращения: 17.08.2025).

21. Малыгин Д.С. Проблемы производительности реляционных баз данных в распределенных архитектурах и стратегии их решения // Современные наукоемкие технологии. – 2024. – № 10. – С. 61-71.

22. Pattern: Microservice Architecture [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://microservices.io/patterns/microservices.html> (дата обращения: 20.08.2025).

23. What do you mean by “Event-Driven”? – Martin Fowler [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://martinfowler.com/articles/201701-event-driven.html> (дата обращения: 20.08.2025).

24. Event Sourcing pattern [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/architecture/patterns/event-sourcing> (дата обращения: 25.08.2025).

25. Бондаренко А.С., Зайцев К.С. Управление контейнерами при построении распределенных систем с микросервисной архитектурой // International Journal of Open Information Technologies. – 2023. – Vol. 11. – No. 8. – P. 17-23.

26. Muthusamy K. Event-Driven Data Engineering in Microservices Architectures // International Journal of Emerging Trends in Computer Science and Information Technology. – 2025. – Vol. 6. – No. 1. – P. 36-43.

27. What is Event Sourcing? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.confluent.io/learn/event-sourcing/> (дата обращения: 15.09.2025).

28. CQRS pattern [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/architecture/patterns/cqrs> (дата обращения: 19.09.2025).

29. CQRS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://martinfowler.com/bliki/CQRS.html> (дата обращения: 25.09.2025).

ALMISHEV Kostadin

Lead Development Engineer, Ozon Bank, Russia, Moscow

METHODS FOR ENSURING DATA CONSISTENCY IN DISTRIBUTED MICROSERVICE SYSTEMS

Abstract. *The article discusses the specifics of the implementation of the fundamental task of ensuring data consistency in distributed systems based on microservice architecture. As this design style becomes the de facto standard for building scalable and resilient applications, classical transactional mechanisms with strict ACID consistency are showing limited applicability. The aim of the study is to perform a systematic comparative analysis of key approaches to distributed transactions—two-phase commit (2PC) and the Saga pattern—and evaluate their compatibility with supporting practices, including Transactional Outbox, Event Sourcing and CQRS (Command Query Responsibility Segregation). The methodological basis of the work is based on a systematic review of academic publications and industry analytical materials in recent years. The results demonstrate that Saga, focused on ultimate consistency, is preferable in most modern cases due to better availability and scalability. At the same time, its correct operation involves the use of accompanying patterns to ensure the atomic delivery of events and increase the efficiency of read operations. The conclusions reflected in the conclusion demonstrate that the choice of a consistency model should be determined by specific business constraints and goals, and the greatest fault tolerance can be achieved with the integrated application of several complementary patterns. The information reflected in the article will be of interest to software architects, engineers, and researchers involved in the design and development of distributed systems.*

Keywords: *microservices, data consistency, distributed transactions, Saga pattern, two-phase commit (2PC), final consistency, Event Sourcing, CQRS, Transactional Outbox, software architecture.*

МУСАТОВ Антон Олегович

ведущий инженер-программист, Digitail Inc., Армения, г. Ереван

ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОГЛАСОВАННОСТИ ДАННЫХ В ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ DDD-СИСТЕМАХ

Аннотация. В статье рассматриваются подходы к обеспечению согласованности данных в высоконагруженных системах, построенных на принципах предметно-ориентированного проектирования (Domain-Driven Design, DDD). Описаны основные архитектурные уровни, характерные для DDD, а также ключевые механизмы управления конкурентным доступом к данным. Особое внимание уделено использованию блокировок и контроля версий, которые позволяют снизить риски коллизий и сохранить целостность бизнес-логики при параллельной работе множества пользователей и процессов. Приведены примеры реализации данных подходов на прикладном и инфраструктурном уровнях.

Ключевые слова: предметно-ориентированное проектирование, DDD, блокировки, согласованность данных, высоконагруженные системы, версионирование, конкурентный доступ.

Введение

Методология Domain-Driven Design (DDD) активно применяется при разработке и эволюции сложных информационных систем с высокой нагрузкой. Одной из ключевых проблем в подобных архитектурах является обеспечение согласованности данных и управление конкурентным доступом.

Системы, основанные на DDD, как правило, строятся по многоуровневой архитектуре, включающей:

- **Client Code** – фреймворк, контроллеры внешнего API, представления;
- **Application Layer** – внутренний API для работы с доменом;
- **Domain** – вся бизнес-логика приложения, изолированная от остальных слоев;
- **Infrastructure** – вспомогательный код для обеспечения работы слоев выше: постоянное хранение данных, очереди, интеграционные события.

Такое разделение позволяет концентрировать бизнес-правила в доменной области и выносить технические детали за её пределы.

Управление конкурентным доступом

В высоконагруженных предметно-ориентированных системах необходимо учитывать риск параллельных изменений одних и тех же сущностей. Конфликты могут возникать в разных сценариях:

- одновременное изменение одного объекта несколькими пользователями или процессами;
- модификация объекта в момент, когда другие операции полагаются на его состояние;
- конкурентная обработка событий, влияющих на одно и то же агрегированное состояние.

Для минимизации подобных рисков применяется механизм блокировок (locks). Блокировка накладывается на сущность или группу связанных сущностей в момент выполнения критически важной операции. Таким образом предотвращается одновременное выполнение действий, способных нарушить согласованность данных.

Первым шагом является определение интерфейса для работы с блокировками на уровне домена:

```
interface ILockService {
    public function getLock(name: string, timeout: int): bool
    public function releaseLock(name: string): bool
    public function isUsedLock(name: string): bool
}
```

Рис. 1

Реализация этого интерфейса располагается на уровне инфраструктуры. В одном из

вариантов может использоваться механизм блокировок СУБД.

```

final class NullLockService implements ILockService {
    public function getLock(name: string, timeout: int): bool {
        return true
    }
    public function releaseLock(name: string): bool {
        return true
    }
    public function isUsedLock(name: string): bool {
        return false
    }
}

```

Рис. 2

Для целей модульного тестирования может использоваться Null-реализация:

```

final class LockService implements ILockService {
    public function __construct(private dbConnection: DbConnection) {}
    public function getLock(name: string, timeout: int): bool {
        return (bool) this->dbConnection
            ->query("SELECT GET_LOCK('" . name . "', " . timeout . ")")
            ->fetchFirstFromFirstRow()
    }
    public function releaseLock(name: string): bool {
        return (bool) this->dbConnection
            ->query("SELECT RELEASE_LOCK('" . name . "')")
            ->fetchFirstFromFirstRow()
    }
    public function isUsedLock(name: string): bool {
        return (bool) this->dbConnection
            ->query("SELECT IS_USED_LOCK('" . name . "')")
            ->fetchFirstFromFirstRow()
    }
}

```

Рис. 3

Далее создаётся сервис на уровне домена, определяющий правила блокировки сущностей:

```

final class EntityLockService {
    private const LOCK_TIMEOUT = 5
    public function __construct(
        private lockService: ILockService,
        private entityRepository: IEntityRepository,
    ) {}
    public function lockEntity(entityId: EntityId): bool {
        lockName = this->getLockName(entityId)
        if (null === lockName) {
            return true
        }
        return this->lockService->getLock(lockName, self::LOCK_TIMEOUT)
    }
    public function releaseEntityLock(entityId: EntityId): void {
        lockName = this->getLockName(entityId)
        if (null === lockName) {
            return
        }
        this->lockService->releaseLock(lockName)
    }
    private function getLockName(entityId: EntityId): ?string {
        if (entityId->isNull()) {
            return null
        }
        entity = this->entityRepository->findBySpec(new EntityIdSpec(entityId))
        if (entity->isNull()) {
            return null;
        }
        lockName = 'entity_lock_';
        if (entity instanceof ISubEntity) {
            return lockName . entity->getContainerId()
        }
        return lockName . entity->getId()
    }
}

```

Рис. 4

Здесь блокировка накладывается на сущность или её контейнер. Таймаут ожидания блокировки ограничен пятью секундами.

Следующим шагом является интеграция

сервиса блокировок в прикладные команды. Для этого может использоваться декоратор команд:

```
final class EntityConcurrencyCommand extends AbstractCommand {
    public function __construct(
        private entityId: EntityIdDTO,
        private command: ICommand,
    ) {}
    public function execute(): mixed {
        entityIdMapper = this->getDIContainer()->get(IEntityIdMapper::class)
        entityId = entityIdMapper->mapEntityIdDTO(this->entityId)
        entityLockService = this->getDIContainer()->make(EntityLockService::class)
        if (!entityLockService->lockEntity(entityId)) {
            throw new ConcurrencyException()
        }
        try {
            result = this->command->execute()
            entityLockService->releaseEntityLock(entityId)
            return result
        }
        catch (AbstractAppException exception) {
            entityLockService->releaseEntityLock(entityId)
            throw exception
        }
    }
}
```

Рис. 5

При необходимости декоратор можно использовать в других командах, добавив статический конструктор:

```
final class PublishEntityCommand extends AbstractCommand {
    private function __construct(
        private userId: int,
        private entityId: EntityIdDTO,
    ) {}
    public static function get(
        userId: int,
        entityId: EntityIdDTO,
    ): EntityConcurrencyCommand {
        return new EntityConcurrencyCommand(
            entityId,
            new self(userId, entityId),
        );
    }
    public function execute(): void {
        ...
    }
}
```

Рис. 6

Таким образом, каждая команда проверяет возможность получения блокировки. При неудаче выбрасывается исключение, при успехе выполняется операция, а затем блокировка освобождается.

Версионирование сущностей

Несмотря на эффективность блокировок, они не исключают полностью риск работы с

устаревшими данными. Возможна ситуация, когда два процесса поочередно берут блокировку, но используют разные версии сущности. В результате изменения одного из них могут быть перезаписаны другим.

Для решения этой проблемы применяется контроль версий. Каждая сущность получает версионный атрибут:

```
abstract class AbstractEntity implements IEntity {
    protected int version
}
```

Рис. 7

Версия назначается при маппинге из базы данных в доменную сущность. Пользовательский код прикладного уровня её изменить не

может.

В репозитории выполняется проверка версии при сохранении:

```
final class EntityPersistentRepository implements IEntityRepository {
    public function save(entity: IEntity): void {
        DbModel = (new EntityManager())->mapEntityToDbModel(entity)
        DbModel->saveWithVersionCheck()
        ...
    }
}

final class EntityDbModel extends DbModel {
    public function saveWithVersionCheck(): void {
        if (this->getIsNew()) {
            this->save()
            return
        }
        transactionId = 'save_entity_with_version_check_' . this->id
        dbConnection = this->getDbConnection()
        dbConnection->startTransaction(transactionId)
        version = this->rawQuery("
            SELECT
                version
            FROM
                %%TABLE_NAME%%
            WHERE
                id = " . this->id . "
            FOR UPDATE
        ")
        ->fetchFirstFromFirstRow()
        if ((int) version !== this->data['version']) {
            dbConnection->commitTransaction(transactionId)
            throw new VersionException()
        }
        this->data['version']++
        this->save()
        dbConnection->commitTransaction(transactionId)
    }
}
```

Рис. 8

Если версия в базе данных не совпадает с версией, в сущности, выбрасывается исключение. При успешной записи версия увеличивается.

Выводы

В высоконагруженных предметно-ориентированных системах обеспечение согласованности данных требует сочетания нескольких подходов:

- использование механизма блокировок для предотвращения одновременного изменения одних и тех же сущностей;
- внедрение версионирования для защиты от перезаписи данных устаревшими состояниями;
- вынос технических аспектов синхронизации на инфраструктурный уровень с сохранением чистоты предметной модели.

Эти решения повышают надёжность систем и минимизируют риски коллизий при конкурентной работе множества пользователей или

процессов. Их внедрение оправдано в условиях высокой нагрузки, где параллельный доступ представляет значительную угрозу для согласованности данных.

Таким образом, интеграция механизмов блокировок и версионирования в архитектуру, построенную на принципах DDD, является эффективным подходом к поддержанию согласованности данных в масштабируемых и сложных информационных системах.

Литература

1. Эванс Э. (2003). Проектирование на основе предметной области: преодоление сложности в самом сердце программного обеспечения. Эддисон-Уэсли.
2. Vaughn V. (2016). Domain-Driven Design Distilled. Addison-Wesley Professional.
3. Buenosvinos C., Soronellas C., Akbar K. (2017). Domain-Driven Design in PHP. Packt Publishing.

MUSATOV Anton

Staff Software Engineer, Digitail Inc., Armenia, Yerevan

APPROACHES TO ENSURING DATA CONSISTENCY IN HIGH-LOAD DDD SYSTEMS

Abstract. *This paper explores approaches to ensuring data consistency in high-load systems designed with Domain-Driven Design (DDD) principles. It outlines the main architectural layers typical for DDD-based systems and discusses key mechanisms for handling concurrent data access. Particular focus is placed on the use of locks and concurrency control, which help reduce conflicts and preserve business logic integrity under conditions of parallel user and process interactions. Practical examples of implementing these approaches at both the application and infrastructure levels are provided.*

Keywords: *Domain-Driven Design, DDD, data consistency, high-load systems, locks, versioning, concurrency control.*

ЧУРИЛОВ Александр Александрович
генеральный директор, ООО «Айсео», Россия, г. Москва

ИНТЕГРАЦИЯ LLM В КОРПОРАТИВНЫЕ МАРКЕТИНГОВЫЕ СИСТЕМЫ: ПРЕИМУЩЕСТВА, ВЫЗОВЫ И БУДУЩЕЕ

Аннотация. Большие языковые модели (LLM) быстро трансформируют корпоративные маркетинговые практики, обеспечивая беспрецедентные возможности в создании контента, вовлечении клиентов, аналитике и стратегическом принятии решений. Данное исследование синтезирует обширные находки об интеграции LLM в маркетинговые системы, рассматривая как значительные преимущества, так и критические вызовы реализации. Анализируется природа и возможности LLM в бизнес-контексте: определение LLM как продвинутой подкатегории AI, использующей нейронные сети и transformer-архитектуру, процесс обучения через supervised learning, reinforcement training и fine-tuning для специфических бизнес-контекстов. Рассматриваются трансформационные преимущества: автоматизация генерации контента в масштабе, улучшение персонализации через анализ данных клиентов, оптимизация workflow контента, революционизация клиентского сервиса через LLM-чат-боты, анализ feedback и сентимента, извлечение инсайтов из неструктурированных данных, улучшение предиктивной аналитики. Представлены детальные кейс-стади: Function Growth реаллоцировал 30% времени команды на стратегические инициативы, Vooyah Advertising получил полный контроль над фрагментированными данными, продвинутая сегментация клиентов улучшила таргетинг и engagement. Обсуждаются критические вызовы: конфиденциальность данных, этические concerns о предвзятости, феномен «галлюцинаций» LLM, интеграция с существующими tech-стеками, обучение для brand voice. Анализируется трансформация клиентского пути: переход к «zero-click journeys», характеристики контента, ценимые LLM (conversational язык, структурированная информация, внешняя валидация). Численный ROI-анализ демонстрирует потенциальную экономию 255000 долларов (25,4%) и общую ROI 180% в первый год для средней B2B-компании.

Ключевые слова: большие языковые модели, LLM, корпоративный маркетинг, искусственный интеллект, автоматизация контента, персонализация, клиентский опыт, маркетинговая аналитика.

Введение

Маркетинговый ландшафт переживает глубокую трансформацию, движимую искусственным интеллектом, причём большие языковые модели (LLM) выделяются как особенно разрушительные технологии. Эти продвинутые AI-системы, способные понимать, генерировать и манипулировать человеческим языком с замечательной сложностью, меняют то, как организации подходят к созданию маркетингового контента, вовлечению клиентов, аналитике и стратегическому принятию решений.

По мере того, как маркетинг становится всё более ориентированным на данные, а персонализация становится конкурентной необходимостью, LLM предлагают решения, адресующие давние вызовы в масштабировании производства контента, доставке персонализированного опыта, извлечении инсайтов из неструктурированных данных и оптимизации маркетинговой производительности. Способность технологии обрабатывать естественный язык

обеспечивает как автоматизацию рутинных задач, так и улучшение стратегических возможностей.

Понимание больших языковых моделей в бизнес-контексте

Определение LLM и их возможностей

Большие языковые модели представляют продвинутую подкатегорию искусственного интеллекта, фокусирующуюся на понимании, прогнозировании и генерации человекоподобного текста. Они работают, используя нейронные сети – вычислительные структуры с узлами, сгруппированными как нейроны в биологическом мозге – и применяют transformer-архитектуру с механизмами самовнимания. LLM являются продвинутой подкатегорией AI, фокусирующейся на понимании, прогнозировании и генерации человекоподобного текста. Их позиция на верхних уровнях иерархии AI-технологий делает их особенно ценными для приложений, требующих сложных возможностей понимания и генерации языка.

Как LLM обучаются и развёртываются

LLM проходят обширное обучение на массивных датасетах, содержащих миллиарды слов из разнообразных источников. Обучение происходит в несколько фаз: начальное supervised learning с разговорами и текстами, предоставленными людьми, reinforcement training на основе человеческого feedback, unsupervised learning для идентификации паттернов без явных инструкций и fine-tuning для специфических приложений и бизнес-контекстов. Для маркетинговых приложений фаза fine-tuning особенно критична. После обучения на generic датасете LLM может быть более узко адаптирована для конкретных сред, даже до уровня компании, используя процесс, называемый model inference.

Трансформация создания и управления маркетинговым контентом

Автоматизация генерации контента в масштабе

Одним из наиболее непосредственных преимуществ интеграции LLM в маркетинговые системы является способность генерировать высококачественный контент в масштабе. LLM могут создавать различные типы маркетинговых материалов, включая блог-посты, контент для социальных сетей, описания продуктов, копирайт для email-маркетинга и рекламные тексты для различных платформ. Ценностное предложение выходит за рамки простой автоматизации – LLM могут поддерживать последовательный голос бренда, адаптируясь к различным каналам и сегментам аудитории.

Улучшение персонализации контента

Персонализация стала краеугольным камнем эффективного маркетинга, и LLM превосходят в адаптации контента к специфическим сегментам аудитории или даже отдельным клиентам. Анализируя данные клиентов и предыдущие взаимодействия, LLM могут генерировать высоко персонализированные коммуникации, которые резонируют с получателями. LLM могут сотрудничать с другими AI-моделями для более сложных задач, помогая бизнесу оптимизировать операции, улучшать принятие решений или создавать более интерактивный и персонализированный клиентский опыт.

Улучшение вовлечения клиентов и поддержки

Революционизация взаимодействий клиентского сервиса

Чат-боты и виртуальные ассистенты на основе LLM представляют значительное продвижение по сравнению с предыдущими

поколениями автоматизации клиентского сервиса. В отличие от систем на основе правил, решения на основе LLM могут понимать сложные запросы клиентов на естественном языке, генерировать человекоподобные ответы, обрабатывать нюансированные разговоры с соответствующим тоном и эмпатией и бесшовно эскалировать к человеческим агентам при необходимости.

Анализ feedback клиентов и сентимента

LLM превосходят в обработке неструктурированных текстовых данных, делая их мощными инструментами для анализа feedback клиентов из множественных источников. LLM могут анализировать feedback клиентов и тикеты поддержки, предоставляя инсайты о потребностях клиентов и помогая улучшать документацию продуктов и материалы поддержки.

Оптимизация маркетинговой аналитики и принятия решений

Извлечение действенных инсайтов из неструктурированных данных

Маркетинг генерирует огромные объёмы неструктурированных данных, которые традиционно требовали обширного человеческого анализа. LLM могут обрабатывать эту информацию в масштабе для идентификации появляющихся рыночных трендов из социальных сетей, отзывов и других источников, анализа messaging конкурентов и позиционирования, обнаружения сдвигов в потребительском языке и терминологии и суммаризации длинных исследовательских отчётов и отраслевых публикаций.

Кейс-стади по реализации LLM в маркетинге

Function Growth: AI-оптимизация кампаний

Function Growth, партнёр роста агентства, столкнулся с вызовами в эффективном анализе производительности кампаний через множественные платформы и клиентов. Агентство реализовало AI-агента маркетинговой аналитики на основе LLM-технологии. Результаты: маркетинговые команды смогли реаллоцировать приблизительно 30% своего времени на стратегические инициативы и креативные задачи, процессы принятия решений стали более data-driven и эффективными.

Booyah Advertising: LLM-интеграция данных

Booyah Advertising столкнулся с фрагментацией данных и сложностью интеграции информации из множественных источников. Агентство реализовало LLM-платформу унифицированных данных, которая

автоматизировала интеграцию данных из сотен источников. Результаты: агентство получило полный контроль над своими данными, клиентская отчётность стала более эффективной и инсайтной.

Вызовы и соображения реализации

Адресация конфиденциальности данных и этических concern

Хотя преимущества LLM в маркетинге существенны, их реализация поднимает важные concern. LLM обрабатывают много текстовых данных. Если чувствительные или персональные данные доступны модели, системы должны обеспечивать их конфиденциальность и анонимность. Организации должны быть бдительны относительно потенциальных предвзятостей в LLM-outputs.

Обеспечение точности и предотвращение дезинформации

Феномен галлюцинации в LLM – когда модели генерируют правдоподобную, но фактически некорректную информацию – представляет особые вызовы для маркетинговых приложений, где точность критична.

Будущее LLM в корпоративном маркетинге

Трансформация клиентского пути

Традиционный цифровой buying journey долго характеризовался линейным, трудоёмким процессом. AI-поиск фундаментально разрушает эту модель, обеспечивая покупателям возможность аутсорсить многие из этих friction-filled средних шагов. AI-агенты работают от имени клиента, когда они суммаризируют отзывы, рекомендуют продукты, ранжируют опции и всё больше предвосхищают предпочтения на основе прошлого поведения.

ROI-анализ: бизнес-кейс для интеграции LLM

Рассмотрим гипотетический пример средней B2B tech-компании. Текущие маркетинговые операции (без LLM): производство контента 320000 долларов в год, клиентский сервис 400000 долларов, аналитическая команда 285000 долларов. Общие годовые затраты: 1005000 долларов.

Прогнозируемые операции (с LLM): реализация и лицензирование LLM 150000 долларов в год, производство контента 160000 долларов, клиентский сервис 250000 долларов, аналитика 190000 долларов. Общие годовые затраты: 750000 долларов. Прогнозируемая годовая экономия: 255000 долларов (25,4% снижение операционных затрат).

Дополнительные преимущества: 150% увеличение производительности контента, оценочное 30% улучшение генерации лидов, прогнозируемое 15% улучшение показателей удовлетворённости клиентов, оценочное 20% увеличение коэффициентов конверсии. При допущении 15% улучшения генерации лидов, транслирующегося в 500000 долларов дополнительного годового дохода, общая ROI LLM-реализации превысит 180% в первый год.

Заключение и рекомендации

Интеграция больших языковых моделей в корпоративные маркетинговые системы представляет парадигмальный сдвиг в том, как организации подходят к созданию контента, вовлечению клиентов и маркетинговой аналитике. Автоматизируя рутинные задачи, улучшая возможности персонализации и извлекая инсайты из неструктурированных данных, LLM позволяют маркетинговым командам работать с большей эффективностью.

Рекомендации: начать с чёткой оценки use case, реализовать гибридную human-AI операционную модель, инвестировать в качество данных и governance, разработать новые measurement frameworks, приоритизировать прозрачность и explainability, построить механизмы непрерывного обучения и подготовиться к эволюционирующему клиентскому пути.

Литература

1. SAP. What is a large language model? 2024. URL: <https://www.sap.com/resources/what-is-large-language-model> (дата обращения: 15.01.2025).
2. Improvado. AI Marketing Analytics: The Ultimate Guide to Data-Driven Insights. 2026. URL: <https://improvado.io/blog/ai-marketing-analytics> (дата обращения: 28.01.2026).
3. Dwivedi Y.K., Kshetri N., Hughes L., et al. Opinion Paper: So what if ChatGPT wrote it? Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy // International Journal of Information Management. 2023. Vol. 71. Article 102642.
4. Sommerfeld N., Dave R., Webster-Clark D. Marketing's New Middleman: AI Agents. Bain & Company. 2025. URL: <https://www.bain.com/insights/marketing-s-new-middleman-ai-agents/> (дата обращения: 15.01.2025).

5. Vaswani A., Shazeer N., Parmar N., et al. Attention is all you need // Advances in Neural Information Processing Systems. 2017. Vol. 30. P. 5998-6008.
6. Devlin J., Chang M.-W., Lee K., Toutanova K. BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding // Proceedings of NAACL-HLT. 2019. P. 4171-4186.
7. Brown T., Mann B., Ryder N., et al. Language models are few-shot learners // Advances in Neural Information Processing Systems. 2020. Vol. 33. P. 1877-1901.
8. Radford A., Wu J., Child R., et al. Language models are unsupervised multitask learners // OpenAI Blog. 2019. Vol. 1. No. 8. P. 9.
9. Chowdhery A., Narang S., Devlin J., et al. PaLM: Scaling language modeling with pathways // arXiv preprint arXiv:2204.02311. 2022.
10. Ouyang L., Wu J., Jiang X., et al. Training language models to follow instructions with human feedback // Advances in Neural Information Processing Systems. 2022. Vol. 35. P. 27730-27744.
11. Zhang S., Roller S., Goyal N., et al. OPT: Open pre-trained transformer language models // arXiv preprint arXiv:2205.01068. 2022.
12. Touvron H., Lavril T., Izacard G., et al. LLaMA: Open and efficient foundation language models // arXiv preprint arXiv:2302.13971. 2023.
13. Huang J., Chang K.C.-C. Towards reasoning in large language models: A survey // Findings of ACL 2023. 2023. P. 1049-1065.
14. Liu Y., Han T., Ma S., et al. Summary of ChatGPT-related research and perspective towards the future of large language models // Meta-Radiology. 2023. Vol. 1. No. 2. Article 100017.
15. Zhao W.X., Zhou K., Li J., et al. A survey of large language models // arXiv preprint arXiv:2303.18223. 2023.

CHURILOV Alexander Alexandrovich

CEO, ISEO LLC, Russia, Moscow

INTEGRATING LARGE LANGUAGE MODELS INTO CORPORATE MARKETING SYSTEMS: BENEFITS, CHALLENGES, AND FUTURE

Abstract. Large language models (LLMs) are rapidly transforming corporate marketing practices, enabling unprecedented capabilities in content creation, customer engagement, analytics, and strategic decision-making. This research synthesizes extensive findings on LLM integration into marketing systems, examining both significant benefits and critical implementation challenges. The nature and capabilities of LLMs in business context are analyzed: defining LLMs as advanced AI subcategory using neural networks and transformer architecture, training process through supervised learning, reinforcement training, and fine-tuning for specific business contexts. Transformative benefits are examined: automating content generation at scale, enhancing personalization through customer data analysis, optimizing content workflows, revolutionizing customer service through LLM-powered chatbots, analyzing feedback and sentiment, extracting insights from unstructured data, improving predictive analytics. Detailed case studies are presented: Function Growth reallocated 30% of team time to strategic initiatives, Booyah Advertising gained full control over fragmented data, advanced customer segmentation improved targeting and engagement. Critical challenges are discussed: data privacy, ethical concerns about bias, LLM hallucination phenomenon, integration with existing tech stacks, training for brand voice. Customer journey transformation is analyzed: shift to zero-click journeys, content characteristics valued by LLMs (conversational language, structured information, external validation). Numerical ROI analysis demonstrates potential savings of \$255,000 (25.4%) and total ROI of 180% in first year for mid-sized B2B company.

Keywords: large language models, LLM, corporate marketing, artificial intelligence, content automation, personalization, customer experience, marketing analytics.

АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

ВИТЮКОВА Мария Владимировна

магистрантка, Самарский государственный технический университет, Россия, г. Самара

*Научный руководитель – доцент кафедры металлических и деревянных конструкций
Самарского государственного технического университета,
кандидат технических наук Алпатов Вадим Юрьевич*

ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ САПР/МКЭ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ВЕТРОВОГО НАГРУЖЕНИЯ ДЛЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ДЫМОВЫХ ТРУБ

Аннотация. Статья посвящена исследованию возможностей и ограничений систем автоматизированного проектирования (САПР) и метода конечных элементов (МКЭ) при анализе ветрового нагружения металлических дымовых труб. Рассмотрены этапы формирования расчетной модели, от построения геометрии до оценки прочности и динамики конструкции. Определены факторы, влияющие на точность расчетов, такие как учет пульсаций ветра, демпфирующие свойства материалов и особенности распределения нагрузок по сложной форме изделия. Приведен сравнительный анализ существующих методик и предложены рекомендации по минимизации рисков ошибок. Исследование направлено на улучшение практики проектирования дымовых труб, способствуя повышению их надежности и снижению риска отказов в реальных эксплуатационных условиях.

Ключевые слова: ветровые нагрузки, металлические дымовые трубы, системы автоматизированного проектирования (САПР), метод конечных элементов (МКЭ), проектирование металлоконструкций.

Металлические дымовые трубы подвергаются значительному воздействию ветровых нагрузок, что непосредственно оказывает влияние на надежность и долговечность конструкции. Современные системы автоматизированного проектирования (САПР) и метод конечных элементов (МКЭ) обеспечивают высокую точность расчетов и позволяют оптимизировать работу над проектами. Но также имеются и ограничения, вызванные особенностями моделирования взаимодействия ветровой нагрузки с конструкцией.

Применение САПР и МКЭ при расчете металлических дымовых труб на ветер основано на разделении задачи на два уровня. Первый уровень формирует нормативно корректное воздействие, привязанное к ветровому району, типу местности, зависимости давления от высоты и правилам учета пульсаций. Второй уровень описывает пространственную работу конструкции, ее жесткость, массу, закрепления, связи и фактическую воспринимаемость ветра через выбранную идеализацию (стержневая,

оболочечная, смешанная). В нормативной постановке СП 20.13330.2016 фиксирует представления ветровой нагрузки и требование учитывать среднюю и пульсационную составляющие, а профильный СП по промышленным трубам задает рамку проектирования и проверки ограничений по перемещениям и прочности для дымовых и вентиляционных труб.

Функционально САПР и МКЭ дают сильные инструменты на стадии формирования расчетной модели. Геометрия трубы, заданная как точная оболочка с коничностью, поясовой толщиной и конструктивными усилениями, может быть перенесена в расчет напрямую через форматы обмена и затем преобразована в сеточную модель. Для задач глобальной реакции допускается упрощение геометрии до осевой линии с переменной жесткостью, при этом сохранение массы и распределения толщины по высоте становится определяющим для совпадения частот и прогибов. Связка «геометрия–масса–жесткость» является главной причиной того, что две модели одинаковой высоты и

диаметра способны давать различающиеся перемещения и напряжения при одинаковой ветровой эпюре: детализированная оболочечная модель фиксирует окружную работу и локальную податливость узлов, а стержневая модель сглаживает локальные эффекты и фактически описывает усредненную жесткость. Переход от одной идеализации к другой требуется трактовать как изменение математического описания, а не как «повышение точности само по себе».

Задание ветра в САПР реализуется тремя базовыми сценариями. Первый сценарий использует автоматическую генерацию ветровых нагрузок по выбранному коду, где программный комплекс запрашивает исходные параметры (скорость/район, тип местности, возвратный период, высоты, коэффициенты) и формирует набор загрузок и сочетаний. Поддержка такого механизма хорошо иллюстрируется документацией Autodesk Robot Structural Analysis, где генерация ветра и снега для Eurocode 1 напрямую основана на EN 1991-1-4 и национальных приложениях; технические заметки Autodesk отдельно показывают, что расхождения «ожидаемого» и «полученного» ветра нередко связаны с коэффициентами и параметрами диалога генератора, то есть с методикой ввода исходных данных, а не с численным решателем.

Второй сценарий основан на ручном задании распределенного давления по поверхности, когда средняя ветровая компонента

переносится на оболочку как давление с законом изменения по высоте, а пульсационная часть учитывается через отдельную динамическую постановку либо через эквивалентное статическое приближение, если применимо. СП 20.13330.2016 прямо задает, что основная ветровая нагрузка состоит из средней и пульсационной частей, что требует корректной развязки «давление как статическая нагрузка» и «пульсации как динамическая надбавка» на уровне расчетной методики. С 2024 года усложнение задачи для пространственных схем дополнительно закреплено введением приложения М в изменении № 5, где акцент сделан на совместных колебаниях по нескольким формам и их взаимной корреляции, что многие универсальные САПР поддерживают не одинаково, а часть программных комплексов реализует через отдельные модули.

Третий сценарий использует специализированные модули «ветровые пульсации» и модальный расчет в отечественных системах расчета, где статический ветер формируется отдельно, а пульсационная составляющая задается как динамическое воздействие с привязкой к нормативной методике. В SCAD Office существует отдельная справка по режиму ветровых пульсаций и отдельные методические материалы по заданию пульсаций; в ЛИРА-САПР опубликованы руководство и учебные заметки, где расчет по пульсациям опирается на модальный анализ и последующее суммирование вкладов форм.

Таблица 1

Сопоставление функций САПР/МКЭ при расчете трубы на ветер и типовых выходов

Функция	Что выполняется в программной среде	Основные результаты	Где чаще возникает расхождение при усложнении модели
Подготовка геометрии	Построение ствола, поясов, утолщений, ребер жесткости, площадок, вырезов; упрощение до осевой схемы при необходимости	Геометрическая модель; масса и инерционные характеристики	Замена локальных деталей эквивалентной жесткостью; потеря массы площадок/оснастки
Генерация ветровых загрузок	Автоматический генератор по нормам или ручное задание эпюры давления	Набор загрузок, направления ветра, огибающие	Разные трактовки параметров генератора, возвратного периода, коэффициентов местности
Учет пульсаций	Модальный анализ + расчет отклика по правилам кода или по встроенному модулю	Приращения перемещений/усилий от пульсаций; огибающие	Разное число учитываемых форм, разные правила корреляции/суммирования
Проверка устойчивости	Линейная потеря устойчивости, расчет второго порядка, локальная устойчивость оболочки	Коэффициенты запаса, формы потери устойчивости	Чувствительность к сетке и к граничным условиям базы
Проверка усталости	Постобработка циклических напряжений при ветровых колебаниях	Оценка ресурса/запаса по усталости	Невозможность прямого учета вихревого возбуждения без допущений

Нормативная составляющая ветра, будучи формально «внешней» по отношению к решателю, является источником ограничений САПР: программы корректно считают то, что им задано, но не гарантируют, что заданная пользователем нагрузка эквивалентна нормируемой. Иллюстративный пример дают материалы Autodesk по Robot Structural Analysis: в заметках указывается, что уменьшенная ветровая нагрузка по EN 1991-1-4 возникает из-за настроек факторов и параметров диалога генератора.

Возможности МКЭ на стороне «структурной» модели хорошо проявляются в моделировании распределения напряжений и перемещений при ветровом изгибе. Для оболочечной модели фиксируются мембранные и изгибные напряжения по поверхности, что позволяет выявлять зоны концентраций в местах вырезов, присоединения площадок, смены толщин, стыков и усилений. Для базы появляется возможность моделировать податливость через упругие связи или через детализированное описание узла опирания. Динамический блок решателя обычно включает модальный анализ, линейные динамические методы (суперпозиция по формам, спектральные постановки, PSD для случайных воздействий) и анализ потери устойчивости. Документация ANSYS Mechanical APDL подтверждает наличие

спектрального анализа и расчетов на устойчивость как стандартных типов расчета, а также дает практические ограничения на корректность приложения давлений к оболочкам и балкам, что нужно при переносе ветрового давления на криволинейную поверхность.

Основные ограничения МКЭ при ветровом нагружении дымовых труб связаны с аэродинамикой. Структурный решатель не «вычисляет ветер», а принимает его как заданное воздействие, где аэродинамические коэффициенты и спектральные характеристики фактически привносятся из норм или из внешних расчетов. Для тонкостенных цилиндрических сооружений нестационарный механизм – вихревое возбуждение поперечных колебаний, которое нормируется через понятия критической скорости и параметров вихреобразования. В Eurocode EN 1991-1-4 описаны методы к поперечным колебаниям от вихрей, а в EN 1993-3-2 отдельно оговорены проверки для стальных труб, включая условия, при которых требуется оценка критической скорости и последующая усталостная проверка. Практическое следствие для САПР заключается в том, что даже при очень детализированной оболочечной модели без корректно заданного «вихревого» воздействия и без описания демпфирования модель не воспроизведет амплитуды поперечных колебаний, наблюдаемые в эксплуатации.

Таблица 2

Способы задания ветра в расчетной модели трубы и границы применимости

Способ задания	Как реализуется в САПР	Что хорошо описывает	Типовые ограничения
Автогенерация по нормам	Встроенный генератор формирует загрузку по EN 1991-1-4 или аналогам	Системный набор направлений, сочетаний, огибающих	Чувствительность к входным параметрам и национальным приложениям; ограниченная гибкость для нестандартных форм
Давление по поверхности	Давление прикладывается к оболочке с законом по высоте	Локальные напряжения и деформации оболочки	Требует аккуратной привязки коэффициентов и площадей; возможны ошибки ориентации нормалей и знаков
Эквивалентные линейные нагрузки	Нагрузка переводится в распределенные силы по оси/по кольцам	Быстрые оценки глобальной реакции	Локальные эффекты и окружающая работа не отражаются
Модальный учет пульсаций	Модальный анализ + расчет отклика по методике кода	Вклад динамики в перемещения и усилия	Зависимость от числа форм, демпфирования, правил суммирования; возможны различия между реализациями модулей

Ограничения усиливаются в части демпфирования. СП 20.13330 использует

демпфирование как параметр, влияющий на критерии динамической применимости и на

величины отклика, а программные комплексы требуют от пользователя численного задания демпфирования по формам или в виде эквивалентного коэффициента. Для дымовой трубы демпфирование зависит от конструктивной схемы, футеровки, соединений, наличия гасителей колебаний, состояния анкерной группы и контактов, поэтому перенос «типового» значения из шаблона расчета способен дать сопоставимые по виду диаграммы, но с заметно отличающимися амплитудами. Указанное обстоятельство относится к систематическим источникам различий между моделями разной сложности: оболочечная модель изменяет частоты и формы, а при фиксированном демпфировании по умолчанию меняется и динамический отклик.

Сильной стороной современных САПР является возможность организовать многоуровневую верификацию и прослеживаемость расчета. В Robot Structural Analysis в явном виде документирована логика генерации ветровых нагрузок по Eurocode и набор параметров, используемых при создании загружений. В SCAD Office существуют отдельные режимы расчета ветровых пульсаций и методические руководства, позволяющие фиксировать набор исходных значений и проверять, что пульсация «не потеряна» при переходе к сочетаниям. В ЛИРА-САПР опубликовано руководство, позволяющее формализовать технологию расчета и воспроизводить последовательность действий на одинаковых исходных данных.

Таблица 3

Источники погрешностей при моделировании ветрового нагружения и меры контроля

Источник	Как проявляется в результатах	Типовой «симптом» при сравнении моделей	Мера контроля в рамках исследования
Закрепление в основании	Перераспределение моментов и прогибов, рост/снижение частот	Разные прогибы при одинаковой эпюре ветра	Варианты базы: жесткая и упругая; фиксация жесткостей и одинаковая методика
Масса и распределение массы	Смещение частот, изменение динамического отклика	Разные частоты первой формы при близких статических перемещениях	Баланс масс по компонентам; контроль суммарной массы и центра масс
Сеточная дискретизация оболочки	Локальные пики напряжений, чувствительность устойчивости	Резкий рост максимальных напряжений при сгущении сетки	Исследование сходимости: 2–3 уровня сгущения и сравнение огибающих
Ввод коэффициентов ветра	Некорректная величина нагрузки	В разы различающиеся реакции базы	Протокол исходных параметров; независимая проверка расчетом по нормам
Учет пульсаций	Недоучет динамики или завышение отклика	Сильные расхождения по перемещениям при близких статических усилиях	Фиксация числа форм и правил суммирования; проверка по приложению М/аналогам
Постобработка результатов	Разные правила выбора огибающих	«Прыгающие» максимумы по разным критериям	Единые точки контроля по высоте; одинаковые сочетания и критерии огибающих

Ограничения САПР становятся особенно заметны в задачах, где требуется совместное моделирование аэродинамики и конструкции. В рамках стандартного расчета по нормам ветровая нагрузка задается через коэффициенты и эпюры, тогда как реальная ветровая среда является стохастической, нестационарной и пространственно коррелированной. Eurocode 1 прямо описывает стохастическую природу ветра и необходимость учета пульсаций, что методически приводит к спектральным

постановкам и к расчетам по времени, если требуется воспроизвести нестационарные эффекты. В вихревом возбуждении дополнительный разрыв между «нормативной» и «физической» постановкой проявляется в том, что механизмы срыва вихрей и запирания частоты, по сути, аэродинамические, а структурный решатель без внешней аэродинамической модели воспринимает лишь заданную поперечную нагрузку.

Таблица 4

**Минимальный протокол воспроизводимости расчетов
при сравнении моделей разной сложности**

Раздел протокола	Что фиксируется	Формат фиксации	Контрольный результат
Нормативные исходные данные ветра	Ветровой район/скорость, тип местности, высоты, направления	Таблица параметров + скриншоты диалогов генераторов	Совпадение статической эпюры давления/нагрузки по высоте
Модель конструкции	Геометрия, толщина поясов, масса футеровки/изоляции, площадки	Ведомость массы и параметров по высоте	Совпадение суммарной массы и частот первой формы в допустимых пределах
Закрепления и связи	Жесткости базы, анкеры как упругие связи, расчалки и натяжение	Перечень связей с численными значениями	Совпадение реакций базы при одинаковом статическом ветре
Динамическая часть	Число форм, демпфирование, метод суммирования, учет корреляции	Настройки расчета + выгрузка мод	Стабильность огибающих перемещений при добавлении форм
Постобработка	Сочетания, критерии огибающих, точки контроля	Список сочетаний + таблица точек	Сопоставимость результатов по одинаковому набору показателей

САПР и МКЭ предоставляют достаточные средства для построения корректной, воспроизводимой методики сравнения точности результатов по ветру, если исследование жестко разделяет «нормативный блок» (формирование воздействия) и «структурный блок» (реакция модели). Ограничения в первую очередь связаны с тем, что многие ветровые эффекты являются аэродинамическими и статистическими по природе, а в структурной задаче отражаются через параметры и допущения: коэффициенты, корреляции, демпфирование, правила модального суммирования. В этом смысле усложнение модели повышает информативность по локальным напряжениям и устойчивости, но одновременно повышает чувствительность к корректности ветрового задания и к настройкам динамического расчета, что требует протокола верификации и проверки сходимости для каждой ступени детализации.

Литература

1. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*.
2. ГОСТ Р 56741-2015. Трубы дымовые промышленные. Требования к изготовлению и монтажу.
3. Руководство пользователя AutoCAD Robot Structural Analysis Professional.
4. Справочная документация комплекса SCAD Office.
5. Справочник разработчика Lira-SAPR. Анализ напряженно-деформированного состояния конструкций.
6. Баженов Ю.М., Козлов Г.И. Расчет строительных конструкций методами конечно-элементного анализа. Учебное пособие. Москва: АСВ, 2013.
7. Соколовская Е.В., Харламова Н.А. Особенности расчета ветровых нагрузок на высотные сооружения // Вестник МГСУ. Том 10, № 4, С. 358-365, 2015.
8. Европейские стандарты серии EN 1991-1-4: Action on structures – Wind actions.

VITYUKOVA Maria Vladimirovna

Graduate Student, Samara State Technical University, Russia, Samara

Scientific Advisor – Associate Professor of the Department of Metal and Wooden Structures of Samara State Technical University, Candidate of Technical Sciences Alpatov Vadim Yurievich

POSSIBILITIES AND LIMITATIONS OF CAD/FEM IN MODELING WIND LOADING FOR METAL CHIMNEYS

Abstract. *The article is devoted to the study of the possibilities and limitations of computer-aided design (CAD) systems and the finite element method (FEM) in the analysis of wind loading of metal chimneys. The stages of the design model formation are considered, from the construction of geometry to the assessment of structural strength and dynamics. The factors influencing the accuracy of calculations, such as accounting for wind pulsations, damping properties of materials, and features of load distribution over the complex shape of the product, are determined. A comparative analysis of the existing techniques is given and recommendations for minimizing the risks of errors are proposed. The research is aimed at improving the practice of chimney design, contributing to increasing their reliability and reducing the risk of failures in real-world operating conditions.*

Keywords: *wind loads, metal chimneys, computer-aided design (CAD) systems, finite element method (FEM), design of metal structures.*

ГАВРИЛИЧЕВ Илья Игоревич

студент, Государственный университет по землеустройству, Россия, г. Москва

*Научный руководитель – профессор кафедры архитектуры
Государственного университета по землеустройству,
кандидат архитектуры Петрова Лариса Владимировна*

**РОЛЬ НОВОГО АЭРОПОРТА
В КОНТЕКСТЕ КУЛЬТУРНОГО КОДА ГОРОДА ОРЛА**

Аннотация. В статье архитектура региональных аэропортов рассматривается не только как средство решения утилитарных задач, но и как ретранслятор культурного кода региона.

Ключевые слова: культурный код, архитектурный облик, региональная идентичность, аэропорт, культурная идентичность.

Аэропорт нередко называют «воздушными воротами» региона. Это первая пространственная и визуальная точка контакта с регионом, от которой во многом зависит общее восприятие города или области. Архитектурный облик аэропорта может подчеркнуть уникальность места, или напротив, сделать его безликим. Отсутствие выразительного архитектурного облика лишает аэропорт возможности выполнять репрезентативную функцию и снижает его роль в формировании региональной идентичности [1].

Современное состояние авиационной инфраструктуры России во многом связано с

советским наследием, когда была сформирована обширная сеть аэропортов. Сегодня большая часть этих аэропортов либо утратила свое значение, либо продолжает функционировать в рамках устаревшей модели, предполагающей лишь техническое и визуальное обновление без развития их культурного потенциала. При этом основное внимание государства и инвесторов сосредоточено на развитии крупных транспортных узлов, тогда как малые региональные аэропорты остаются в тени – в том числе с точки зрения архитектуры [2].

ПРИМЕРЫ ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ МАЛЫХ АЭРОПОРТОВ	ПРИМЕРЫ ЗАБРОШЕННЫХ МАЛЫХ АЭРОПОРТОВ
 <p>БРЯНСК ДАТА ОТКРЫТИЯ: 1994 СТАТУС: ВРЕМЕННО ЗАКРЫТ ВПП: 2400X42</p>	 <p>БАЛАКОВО ДАТА ОТКРЫТИЯ: 1984 СТАТУС: ЗАБРОШЕН ДАТА ЗАКРЫТИЯ: 2001</p>
 <p>КОСТРОМА ДАТА ОТКРЫТИЯ: 1944 СТАТУС: ФУНКЦИОНИРУЕТ ВПП: 1700X50</p>	 <p>БИЙСК ДАТА ОТКРЫТИЯ: 1953 СТАТУС: ЗАБРОШЕН ДАТА ЗАКРЫТИЯ: 2009</p>
 <p>ТВЕРЬ ДАТА ОТКРЫТИЯ: 1990 СТАТУС: ВРЕМЕННО ФУНКЦИОНИРУЕТ ВПП: 850X300</p>	 <p>БЕЛОРЕЦК ДАТА ОТКРЫТИЯ: 1972 СТАТУС: ЗАКРЫТ ДАТА ЗАКРЫТИЯ: 2000</p>
 <p>ИВАНОВО ДАТА ОТКРЫТИЯ: 1939 СТАТУС: ФУНКЦИОНИРУЕТ ВПП: 2504X42</p>	 <p>ОРЁЛ ДАТА ОТКРЫТИЯ: 1923 СТАТУС: ЗАБРОШЕН ДАТА ЗАКРЫТИЯ: 2011</p>
 <p>ИВАНОВО ДАТА ОТКРЫТИЯ: 1971 СТАТУС: ФУНКЦИОНИРУЕТ ВПП: 2100X42</p>	 <p>РАДУЖНЫЙ ДАТА ОТКРЫТИЯ: 1990 СТАТУС: ЗАБРОШЕН ДАТА ЗАКРЫТИЯ: 2014</p>

Рис. Примеры региональных аэропортов

Для аэропортов IV и V класса (IV класс: 1000–4000 тыс. человек/год, V класс: 100–1000 тыс. человек/год), к которым относится потенциальный аэропорт города Орла, особую роль играет не масштаб, а способность формировать первое и наиболее устойчивое впечатление о регионе. В условиях ограниченного времени пребывания и высокой интенсивности движения именно архитектурный облик становится ключевым инструментом восприятия региона [7].

Архитектура обладает потенциалом аккумулировать и транслировать культурный код территории через форму, пространство и облик. Аэропорт рассматривается как знаковая система, в которой каждый элемент – от планировочной структуры до архитектурной пластики – участвует в формировании смыслов. Для аэропорта в Орле это означает необходимость выхода за пределы типовых решений и обращение к тем культурным образам и ассоциациям, которые закреплены за регионом в коллективном сознании [1].

Таким образом, аэропорт в городе Орле рассматривается не только как элемент транспортной инфраструктуры, но и как значимый репрезентативный объект региона. Формирование его архитектурного облика позволяет объединить функциональные требования с культурным содержанием, создать узнаваемый символ региона и усилить его идентификационный потенциал. Такой подход определяет концептуальную основу проектируемого аэропорта в Орле и подчёркивает его роль как «воздушных ворот» региона и носителя региональной идентичности [5, с. 67-74].

Орловский регион обладает выраженной историко-культурной идентичностью, сформированной на пересечении исторических, духовных и литературных традиций. Историческое развитие Орловщины как пограничной территории Русского государства, а затем как значимого культурного центра Центральной России, обусловило формирование устойчивых культурных кодов, отражённых как в материальной среде, так и в нематериальном культурном наследии региона.

Особое место в культурной идентичности Орловщины занимает её литературное наследие. Регион традиционно рассматривается как один из важных литературных центров России, данный факт составляет значимую часть культурного кода региона. История Орловщины связана с именами И. С. Тургенева,

И. А. Бунина, Н. С. Лескова, А. А. Фета и других выдающихся представителей русской литературы. Их творчество сформировало устойчивый образ Орловской губернии как пространства глубинного осмысления русской жизни, природы и человеческого бытия. Литературные мотивы, усадебной культуры, природного ландшафта средней полосы России и внутреннего духовного поиска [4].

Наряду с литературным наследием важную роль в формировании идентичности Орловского региона играет духовная традиция. Православная культура, представленная храмами, монастырскими ансамблями и сакральными ландшафтами, во многом определяет пространственный характер территории и особенности её восприятия. Для Орловщины характерны сдержанность, внутреннее сосредоточение и уважение к традициям.

В современных условиях историко-культурный потенциал Орловского региона получает новое развитие в контексте формирования туристического направления Бирюзовое кольцо России, ориентированного на раскрытие культурного, литературного и природного наследия регионов Центральной России. Включение Орловская область в данное направление подчёркивает её значимость как территории с высоким культурным и идентификационным потенциалом и усиливает роль архитектуры общественных и транспортных объектов в формировании туристического образа региона.

При этом развитие Орловского региона не ограничивается исключительно туристической сферой. Орёл и Орловская область обладают выраженным многоотраслевым потенциалом и традиционно занимают важное место в агропромышленном комплексе Центральной России. Наряду с этим в регионе развиваются перерабатывающая промышленность, логистика, образование, наука, а также малый и средний бизнес, формируя устойчивую экономическую основу [3].

Таким образом, историко-культурные особенности Орловского региона, дополненные его экономическим и аграрным потенциалом и усиленные современными туристическими инициативами, формируют целостную систему культурных и пространственных кодов. Эти коды способны стать основой для формирования архитектурного облика аэропорта в городе Орёл. В данном контексте аэропорт приобретает значение не только транспортной инфраструктуры, но и важного общественного и

культурного объекта, обеспечивающего первое знакомство с регионом и транслирующего его идентичность в условиях развития внутреннего туризма.

Литература

1. Норберг-Шульц К. Гений места: к феноменологии архитектуры / пер. с англ. – М.: Стройиздат, 1990. – 224 с.
2. Парфенова К.А. Формирование архитектурно-пространственных решений международных аэровокзалов при их реконструкции: дис. канд. архитектуры. – М., 2005. – 186 с.
3. Пахомов В.И., Петрова Г.П. Логистика. М.: Проспект, 2006. 232 с.
4. Орловская область: История, культура, архитектура / под ред. А.В. Кузьмина. – Орёл: Орлик, 2015. – 240 с.
5. Кружалин В.И. Культурный туризм и территориальная идентичность // Вестник МГУ. Серия География. – 2019. – № 3. – С. 67-74.
6. Воздушный кодекс Российской Федерации: Федер. закон Рос. Федерации от 19.03.1997 № 60-ФЗ.
7. СП 121.13330.2012. Аэродромы. Актуализированная редакция СНиП 32-03-96. – М.: Минрегион России, 2012.

GAVRILICHEV Ilya Igorevich

Student, State University of Land Management, Russia, Moscow

*Scientific Advisor – Professor of the Department of Architecture
of the State University of Land Management,
Candidate of Architecture Petrova Larisa Vladimirovna*

THE ROLE OF THE NEW AIRPORT IN THE CONTEXT OF THE CULTURAL CODE OF THE CITY OF OREL

Abstract. *The article examines the architecture of regional airports not only as a means of solving utilitarian problems, but also as a relay of the region's cultural code.*

Keywords: *cultural code, architectural appearance, regional identity, airport, cultural identity.*

ИЛЬИНА Екатерина Александровна

кандидат архитектуры, доцент кафедры архитектуры,
Государственный университет по землеустройству, Россия, г. Москва

ГОЛУБЕВА Татьяна Петровна

кандидат архитектуры, доцент кафедры архитектуры,
Государственный университет по землеустройству, Россия, г. Москва

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО АРХИТЕКТУРНОГО ОБЛИКА ОБЪЕКТОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

***Аннотация.** Статья раскрывает новые подходы к формированию архитектурной организации объектов агропромышленного комплекса и их архитектурного облика, как элемента формирования современного «имиджа» технологичных производственных процессов.*

***Ключевые слова:** агропромышленный комплекс, архитектурное проектирование, архитектурная композиция.*

Развитие сельских территорий невозможно без комплексного подхода к архитектурной организации объектов агропромышленного комплекса в виду усложнившихся технологических процессов производства, потребностей реновации и интенсификации использования площадей, потребности повышения «значимости» предприятия в структуре поселения.

Новый подход к архитектурной организации объектов агропромышленного комплекса должен двигаться по пути формирования «технологичного», современного архитектурного облика [1], оптимизации транспортных и пешеходных связей, рационализации использования особенностей местности для наиболее выгодного размещения зданий, сокращению протяженности инженерных коммуникаций и использованию локальных и оборотных схем водоподготовки и водоотведения, сокращению воздействий (тепловые потери, выбросы, отходы). Часть этих вопросов может быть решена применением современных инженерных технологических решений, современных отделочных материалов и конструкций, компактной планировочной схемой, при этом образная часть производственных объектов отходит на «второй план».

Каким должен быть архитектурный облик агропромышленного комплекса? Его объемно-

пространственная форма должна транслировать не только утилитарную функцию, но и стать активным элементом формирования современного «имиджа» технологичных производственных процессов за счет современной объемно-пространственной структуры и образно-стилевых решений.

Важное место в формировании объемно-пространственной структуры агропромышленного комплекса отводится основному производственному объему зданий, являющемуся архитектурной доминантой комплекса. Композиционно, несмотря на значительные размеры в плане, оно в ряде случаев уступает доминирующую композиционную роль второстепенным элементам и сооружениям (административно-бытовые корпуса, высотные технологические элементы и сооружения). Это обусловлено тем, что основное производственное здание, как правило, одноэтажное, часто закрыто другими постройками, ограждением, элементами озеленения и пр., более выгодно воспринимаемыми в качестве силуэтных композиционных элементов.

Объемная выразительность застройки агропромышленного комплекса часто снижается за счет:

- применения протяженных моно-объемов с применением типовых маловыразительных конструкций покрытия;

- отсутствия цветового различия поверхностей стен и покрытия сводит на нет всю выразительность конструктивного решения;
- отсутствия рельефа, деталей на фасаде, композиционных доминант.

Всю территорию агропромышленного комплекса можно разделить по функциональному назначению на зоны: административно-бытовую, производственную, инженерно-технического обеспечения. В состав административно-бытовую входят административно-бытовой блок, автостоянки, площадки для отдыха, санпропускник и т. д. Архитектурное решение этой части комплекса должно быть наиболее выразительно. Здесь сосредоточены входные группы, малые архитектурные формы, места проведения массовых мероприятий. Композиционное решение административно-бытовой зоны позволяет значительно обогатить архитектуру основного производственного объема.

Планировочно, основной производственный объем может быть решен «моноклоком», где основные производственные процессы сосредоточены «под одной крышей» или группой связанных между собой зданий, сгруппированных в соответствии с основными технологическими процессами, часто объединенными системой переходов.

Поскольку, с точки зрения визуального восприятия объекта огромный объем производственного здания в большинстве случаев не может быть воспринят весь одновременно, необходимо, прежде всего, выявить основные композиционные узлы и детали. Характерными точками для зрительного восприятия производственных объектов являются места скопления людей (входные группы, площади и пр.), требующие создания композиционных акцентов.

Визуальная целостность и композиционная завершенность непосредственно связана с прямым, визуальным воздействием на человека окружающей его архитектурной среды. При формировании облика агропромышленного

комплекса рекомендуется использование приемов «видеоэкологии»: избегать больших пустых плоскостей на фасадах, использовать сложный декор, разнообразные силуэты за счет композиционных приемов [3], применять натуральные материалы, гармоничные цветовые решения.

Силуэт должен быть важным компонентом формирования комфортной визуальной среды, а цветовое насыщение одним из необходимых условий визуального комфорта. Средством гармонизации визуальной среды может стать вертикальное озеленение, являющееся средством экологизации поселений.

Литература

1. Вилкова А.С. Проектирование предприятий агропромышленного комплекса: учеб. пособие / А.С. Вилкова, А.Е. Киреев; под общ. ред. Д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова. – Пенза: ПГУАС, 2014 – 92 с.
2. Гиль Л.С. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта. Практическое руководство [Текст] / Л.С. Гиль, А.И. Пашковский, Л.Т. Сулима. – Житомир: «Рута», 2012. – 468 с.
3. Демин О.Б. Проектирование агропромышленных комплексов [Текст]: учебное пособие / О.Б. Демин и др. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. университета, 2005. – 128 с.
4. Ильина Е.А. Архитектурная экология: учебное пособие / Е.А. Ильина. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 156 с. – (Высшее образование).
5. Постановление Правительства РФ от 31.05.2019 № 696 (ред. от 12.12.2025) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Комплексное развитие сельских территорий» и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».
6. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200 «Объекты и производства агропромышленного комплекса и малого предпринимательства».

ILINA Ekaterina Aleksandrovna

Candidate of Architecture, Associate Professor of Architecture Department,
State University of Land Management, Russia, Moscow

GOLUBEVA Tatiana Petrovna

Candidate of Architecture, Associate Professor of Architecture Department,
State University of Land Management, Russia, Moscow

**FEATURES OF THE FORMATION
OF THE MODERN ARCHITECTURAL APPEARANCE
OF THE OBJECTS OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX**

Abstract. *The article reveals new approaches to the formation of the architectural organization of the objects of the agro-industrial complex and their architectural appearance, as an element of the formation of the modern "image" of technological production processes.*

Keywords: *agro-industrial complex, architectural design, architectural composition.*

КАНГУР Валерия Владиславовна

студентка, Государственный университет по землеустройству, Россия, г. Москва

ПЕТРОВА Лариса Владимировна

кандидат архитектуры, профессор кафедры архитектуры,
Государственный университет по землеустройству, Россия, г. Москва

АРХИТЕКТУРА КАК ИНСТРУМЕНТ РЕШЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ С БЕЗДОМНЫМИ ЖИВОТНЫМИ

***Аннотация.** Статья посвящена анализу роли архитектурных решений в системе регулирования численности бездомных животных. Цель исследования заключается в выявлении потенциала архитектуры как инструмента формирования условий для реабилитации, социализации и последующего устройства животных на основе сравнительного анализа зарубежного и отечественного опыта. В результате обобщена необходимость перехода от изолированной модели приюта к архитектурным решениям, ориентированным на взаимодействие с населением, что повышает эффективность зоозащитных мер и уровень вовлечённости городского сообщества.*

***Ключевые слова:** архитектура, городская среда, бездомные животные, приюты для животных, зоозащитная инфраструктура, ветеринарные центры, волонтерство.*

Проблема роста численности бездомных животных в городах усугубляется и носит глобальный характер. По оценкам международных и национальных зоозащитных организаций, в крупных городах мира численность безнадзорных животных исчисляется миллионами, при этом наибольшая концентрация наблюдается в быстро урбанизирующихся регионах.

Основными причинами роста численности бездомных животных являются неконтролируемое размножение животных, отказ владельцев от их содержания, недостаточная эффективность программ стерилизации и регистрации, а также пониженный уровень общественной ответственности. Дополнительным фактором выступает фрагментарный характер муниципальной политики, при котором меры регулирования численности часто носят разрозненный и краткосрочный характер. Внимание к проблеме бездомных животных, как правило, усиливается после резонансных негативных событий – случаев нападений, укусов или общественных конфликтов. В результате принимаемые меры носят симптоматический характер и ориентированы на устранение последствий, а не на системное воздействие на первопричины, вследствие чего проблема проявляется циклически.

На практике в большинстве городов применяются такие методы решения проблемы, как отлов и послереабилитационное содержание животных, программы стерилизации и вакцинации, а также информационные кампании, направленные на повышение ответственности владельцев. Однако эффективность данных мер существенно снижается при отсутствии соответствующей инфраструктуры и пространственного обеспечения.

Дефицит приютов является одним из негативных ограничивающих факторов в системе регулирования численности бездомных животных. По данным всероссийской переписи, на 2025 год в России насчитывается около 3,6 млн бездомных собак и кошек, из которых примерно 3,4 млн продолжают жить на улицах, тогда как в приютах содержится лишь около 170 тыс. особей – менее 5 % от общей численности бездомных животных [6].

В частности, приюты для животных чаще всего не соответствуют реальным масштабам проблемы ни по вместимости, ни по территориальному распределению. Так, количество мест в существующих учреждениях существенно уступает фактической численности бездомных животных, а сами объекты, как правило, сосредоточены в крупных городах и мегаполисах, а также преимущественно в

центральных регионах страны, что формирует выраженный дефицит специализированной инфраструктуры в ряде субъектов, включая южные регионы.

Действующие приюты располагаются вне активной городской среды и обладают ограниченными ресурсами. Пространственная удалённость приютов сочетается с их низкой представленностью в информационном пространстве, вследствие чего данные учреждения остаются малоизвестными для широкого круга горожан. Недостаточная осведомлённость населения снижает уровень общественной и финансовой поддержки, ограничивает участие волонтеров и препятствует формированию устойчивых программ взаимодействия с городским сообществом.

Таким образом, рост популяций бездомных животных в городах обусловлен не только социальными и организационными факторами, но и недостаточной проработанностью ветеринарных объектов в контексте архитектурно-градостроительных решений. Отсутствие системного подхода к формированию инфраструктуры для содержания и реабилитации животных снижает эффективность применяемых мер и подтверждает необходимость включения архитектуры в комплексное решение данной проблемы.

В отличие от административных и ветеринарных мер, архитектура не направлена на прямое регулирование численности бездомных животных, однако опосредованным образом решает данную задачу, формируя пространственные и социальные условия, влияя на поведенческие установки и уровень вовлечённости и ответственности городского сообщества.

Современные подходы к проектированию объектов для бездомных животных формируются в противовес традиционной изоляционной модели приютов, ориентированной на временное содержание и физическое изъятие животных из городской среды. В рамках данной модели приюты представляют собой закрытые специализированные учреждения с ограниченным доступом посетителей и минимальным количеством общественных функций, что существенно сужает возможности для социализации животных и их последующего устройства.

Альтернативный подход к проектированию предполагает формирование комплексных архитектурных решений, направленных на интеграцию человека и животного в рамках единого

пространственного сценария. Такие объекты включают пространства для реабилитации, адаптации и контролируемого взаимодействия с посетителями, а также общественные и образовательные функции, способствующие повышению социальной вовлечённости и эффективности программ устройства животных.

Решение проблемы бездомных животных охватывает зарубежный и отечественный опыт проектирования. В рамках статьи рассматриваются четыре реализованных объекта, отражающие различные подходы к архитектурному решению данной проблемы в зарубежной и отечественной практике.

Одним из наиболее показательных проектов является «Кампус социальной жизни животных» в Турции, реализованный в Анкаре [3]. Этот комплекс представляет собой многофункциональный центр, объединяющий приют, зоны реабилитации, прогулочные пространства, ветеринарный блок и общественные участки для проведения образовательных и просветительских мероприятий, связанных с ответственным отношением к животным. Объект реализует модель активного участия жителей в работе с животными через программы взаимодействия, волонтерства и просвещения, что способствует формированию устойчивых социальных связей и повышению эффективности процессов социализации и устройства животных.

«Центр передержки и устройства животных в Блэктауне» (Австралия) представляет собой пример архитектурного решения, основанного на интегрированной муниципальной модели приюта, ориентированной на совмещение функций временного содержания, реабилитации и устройства животных [2]. Планировочная структура объекта выстроена на принципах функционального зонирования и пространственной прозрачности, что позволяет оптимизировать эксплуатационные процессы и снизить стрессовую нагрузку на животных. Отказ от изоляционной модели в пользу общественных и образовательных функций повышает значение архитектуры в процессах социализации и устройства бездомных животных.

В качестве примера интегрированного архитектурного решения следует рассмотреть «Центр помощи домашним животным в Бентонвилле» (штат Арканзас, США) [1]. Помимо приёма и реабилитации животных, центр выполняет роль промежуточной площадки для транспортировки питомцев из переполненных

муниципальных приютов в более свободные центры и программы усыновления, что позволяет перераспределять и снижать нагрузку на локальные учреждения. Архитектурная концепция объекта предполагает отказ от традиционной системы клеточного содержания, включает в себя адаптационные зоны и пространства для программ социализации, что обеспечивает благоприятные условия для временного пребывания животных и подготовки их к последующему устройству. Такая интеграция архитектурных решений и организационных механизмов расширяет спектр функций приюта, способствуя повышению эффективности программ устройства по всей стране.

В отличие от перечисленных зарубежных примеров, в российской практике архитектурные решения для бездомных животных в большинстве случаев остаются на уровне концептуальных конкурсов и проектов. Среди последних инициатив – концепции приютов, разработанные российскими архитектурными бюро совместно с государственными институтами. Так, стандарт приютов, разработанный в рамках программы «ДОМ.РФ» и АСИ (Агентство стратегических инициатив), предлагает комплексное функциональное зонирование: от отдельных вольеров для собак и кошек до площадок для социализации и административных блоков. Проект направлен на создание пространства, где не только содержатся животные, но и формируются условия для знакомства с потенциальными владельцами [4].

Одним из наиболее ярких примеров, реализованных в отечественной практике, является «Центр реабилитации временно бездомных животных «Юна» (Россия, Подольск), ориентированный на реабилитацию, социализацию и последующее устройство животных [5]. Архитектурно-пространственная организация центра включает зоны временного содержания, ветеринарный блок, адаптационные пространства и помещения для работы с посетителями, что позволяет выстраивать поэтапный процесс подготовки животных к передаче в семьи. Существенной особенностью деятельности центра является приоритет социализации животных, реализуемый через работу со специалистами, включая зоопсихологов, а также через проведение благотворительных и общественных мероприятий, в ходе которых животные включаются в контролируемое взаимодействие с людьми. Такой формат деятельности способствует формированию устойчивых

поведенческих навыков у животных и повышает эффективность программ их последующего устройства, демонстрируя потенциал развития интегрированных подходов в отечественной практике.

Сравнительный анализ зарубежного и отечественного опыта позволяет сделать вывод о необходимости переосмысления подходов к проектированию объектов для бездомных животных. Включение архитектурных решений, направленных на интеграцию функций содержания, реабилитации, социализации и взаимодействия с городским сообществом, рассматривается как одно из ключевых направлений развития практики. Существенным аспектом является включение таких объектов в более широкие организационные системы – муниципальные или сетевые, что повышает эффективность их функционирования, способствует перераспределению нагрузки между учреждениями, усиливает роль архитектуры в решении проблемы бездомных животных.

Вместе с тем выявляются и общие недостатки. К ним относятся высокая стоимость реализации подобных объектов, зависимость их функционирования от уровня муниципальной и общественной поддержки, а также ограниченная масштабируемость успешных моделей без выстроенной системы управления, координации и долгосрочного финансирования. Индивидуальные ограничения зарубежных практик связаны, прежде всего, с неравномерностью дислокации подобных объектов по территории страны и жизненно-определяющей зависимостью от волонтерских и некоммерческих организаций. В российском контексте основным недостатком остаётся разрыв между разработкой концепций и их практической реализацией.

Несмотря на выявленные ограничения, в зарубежной практике уже сформирован ряд устойчивых достижений, которые демонстрируют эффективность при комплексном подходе, основанном на сочетании архитектурных решений, реализуемых социальных инициатив и управленческих механизмов. Учет и адаптация данных принципов в российской практике представляется перспективным направлением, способным усилить роль архитектуры как инструмента социальной и экологической регуляции и повысить эффективность мер по решению проблемы бездомных животных в условиях отечественных городов.

Литература

1. Best Friends Animal Society. Best Friends Pet Resource Center, Bentonville: официальный сайт организации. – URL: <https://bestfriends.org> (дата обращения: 15.01.2026).

2. Blacktown Animal Rehoming Centre // ArchDaily. – URL: <https://www.archdaily.com/1004647/blacktown-animal-rehoming-center-sam-crawford-architects> (дата обращения: 15.01.2026).

3. Dog and Cat Life Campus, Ankara // ArchDaily. – URL: [https://www.archdaily.com/1005195/pako-street-animal-social-](https://www.archdaily.com/1005195/pako-street-animal-social-life-campus-mert-uslu-architecture)

[life-campus-mert-uslu-architecture](https://www.archdaily.com/1005195/pako-street-animal-social-life-campus-mert-uslu-architecture) (дата обращения: 15.01.2026).

4. Стандарт приютов для животных / ДОМ.РФ, Агентство стратегических инициатив. – М., 2021.

5. Центр реабилитации временно бездомных животных «Юна»: официальный сайт. – URL: <https://yunacenter.ru> (дата обращения: 15.01.2026).

6. Численность бездомных животных в Российской Федерации: аналитический отчет. – М.: ВЦИОМ, 2025.

KANGUR Valeria Vladislavovna

Student, State University of Land Management, Russia, Moscow

PETROVA Larisa Vladimirovna

Candidate of Architecture, Professor of the Department of Architecture,
State University of Land Management, Russia, Moscow

ARCHITECTURE AS A TOOL FOR SOLVING THE SOCIAL AND ENVIRONMENTAL PROBLEM OF STRAY ANIMALS

Abstract. *The article is devoted to the analysis of the role of architectural solutions in the system of regulating the number of stray animals. The purpose of the study is to identify the potential of architecture as a tool for creating conditions for the rehabilitation, socialization, and subsequent placement of animals based on a comparative analysis of foreign and domestic experience. As a result, the need to transition from an isolated shelter model to architectural solutions focused on interaction with the population is substantiated, which increases the effectiveness of animal welfare measures and the level of involvement of the urban community.*

Keywords: *architecture, urban environment, homeless animals, animal shelters, animal protection infrastructure, veterinary centers, volunteering.*

ПЕТРОВА Лариса Владимировна

доктор архитектуры, профессор кафедры архитектуры,
Государственный университет по землеустройству, Россия, г. Москва

ШУЛЬГИНОВА Ольга Андреевна

архитектор, преподаватель кафедры архитектуры,
Государственный университет по землеустройству, Россия, г. Москва

АДАПТАЦИЯ КОММУНИКАЦИОННЫХ ПРОСТРАНСТВ В ВУЗАХ К НОВЫМ ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ. НАТУРНЫЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ

Аннотация. На основе натурных обследований учебных зданий ВУЗов рассмотрены особенности эксплуатации коммуникационных пространств и их адаптация к современным условиям обучения. Выявлена тенденция более свободного распределения функциональных зон по учебному зданию. Выделены основные направления модернизации учебных зданий без пристройки самостоятельных объемов корпусов: включение дополнительных функций в коммуникационные пространства, перепланировка, организация мансарды, интеграция элементов внешней среды в качестве разнофункциональных зон.

Ключевые слова: коммуникационные пространства, учебные здания, кампус, натурные обследования, модернизация, многофункциональность.

Актуальность вопросов модернизации архитектурной среды учебных зданий ВУЗов обусловлена чередой преобразований высшего образования в России в последние десятилетия, распространением новых форм обучения и развитием информационных технологий. Помимо того, современная тенденция обустройства общественных пространств (прежде всего, в офисах и библиотеках) затронула в том числе и здания учебных заведений, в которых создаются пространства для коммуникативности (межличностного и межгруппового общения) [1] и самостоятельной работы студентов [2].

В исследовании выдвигается гипотеза о совершенствовании архитектуры учебных зданий за счет адаптации коммуникационных пространств к новым формам обучения.

Цель исследования – модернизация архитектурной среды учебных зданий вузов для обеспечения современных приемов обучения путем использования коммуникационных пространств.

Отсюда следует необходимость решить следующие задачи: удостовериться в наличии тенденции адаптации различных помещений учебных заведений к новым условиям обучения на основе натурных обследований, рассмотреть примеры адаптации коммуникационных пространств путем интеграции в них дополнительных функций, выявить резервы адаптации в ранее построенных учебных

зданиях, выделить основные направления модернизации учебных зданий вузов.

Так, теория вопроса говорит об особенностях новых форм обучения с более свободным решением пространства [3] относительно традиционно бытовавшей многие годы, т. е. аудиторного обучения с доступностью помещений по горизонтальным и вертикальным коммуникационным связям при наличии монофункциональных пространств обеспечения процесса обучения.

Натурные обследования позволяют получить фактические данные по особенностям эксплуатации пространств учебных зданий вузов, выявить задействуемые в адаптации пространства и применяемые для этого средства. Так, методика заключалась в проведении двух анкетных опросов студентов по специально составленным анкетам с временным интервалом и в фотофиксации признаков сложившейся ситуации в течение достаточно продолжительного времени. Для указанной цели в обоих анкетированиях было опрошено статистически корректное число студентов: около 70 чел. и 100 чел. Для обследования было выбрано 24 кампуса (учебных комплекса) вузов в Москве. Объекты разнятся временем возведения и, соответственно, имеют разные схемы планировочных решений.

В учебных зданиях при обследовании предметом изучения были как потенциальные

возможности *коммуникационных пространств*, так и возможности осуществления востребованной интеграции функций одних помещений в другие. При этом, кроме вертикальных и горизонтальных коммуникаций (лестницы, коридоры, холлы, фойе, вестибюль), рассматривались, а также оценивались изменения, коснувшиеся следующих зон *общественного использования*: помещений повседневного (столовая), периодического (библиотека) и эпизодического использования (музейные пространства) – и воссоздание зон домовых храмов. В результате натурных обследований выявлено, что отдельные функциональные направления деятельности и эксплуатации (функции: обучения, библиотечная, питания, рекреации и общения, музейная и выставочная) из специально предназначенных помещений (аудиторий, библиотеки, столовой, гостиной, музея) распространяются в коммуникационные пространства (в частности, в виде островных или боковых зон в коридорах, зон около подоконников на площадках лестниц, различных зон в холлах и фойе) и другие помещения, а нехарактерные для них функциональные зоны, наоборот, в эти помещения включаются.

Функция обучения, по результатам натурального обследования, выходит за пределы аудиторных стен и привносится в библиотеку (выполнение самостоятельных заданий) и в университетский музей (просвещение и занятия по тематике). Достаточно часто в качестве мест выполнения учебных заданий используют столовую и кафе; а также общественные зоны и коммуникации: холлы, рекреации, коридоры, лестницы; внешнюю территорию, внутренние двory и ближайшие рекреационные зоны. При этом установлено, что функциональные зоны во внеаудиторных пространствах могут быть разного размера в зависимости от организационной формы обучения – фронтальной, групповой, индивидуальной. Распространенность такой функции позволяет достаточно уверенно сказать, что наблюдается тенденция интеграции функции обучения во внеаудиторные пространства, которые для этого должны обладать достаточной планировочной гибкостью.

Кроме того, более конкретное изучение способов использования отдельных специализированных помещений выявило следующие практические действия по их модернизации: включение дополнительных функций в коммуникационные пространства, перепланировка, организация мансарды, интеграция элементов внешней среды в качестве зон различного функционального назначения. С

архитектурной точки зрения подобные меры затрагивают не только внутреннее пространство корпуса, но могут даже влиять на пластику его фасадов и силуэт.

В настоящее время имеется достаточно много примеров модернизации учебных зданий, на которые влияют разные факторы. Так, одним из аспектов модернизации учебного здания является необходимость *реализации программы «Доступная среда»*. Ранее построенные учебные здания адаптированы к нормам по доступности для маломобильных групп населения (МГН): устроены лифты, пандусы, подъемники на лестницах, пожаробезопасные зоны, места отдыха, двери требуемой ширины и т. д.

Первыми из зон общественного использования выступают *библиотеки*, которые тесно связаны с учебной функцией. В настоящее время можно заметить расширение функций библиотеки и развитие фондов свободного доступа. Помимо информационной функции (выдачи литературы, работы с бумажными и электронными носителями информации), в библиотеку привносятся функции общения, отдыха, даже кратковременного питания, культурно-просветительская деятельность (встречи, кинопоказы, конференции, мастер-классы и др.); она в большей степени задействуется для самостоятельного и дистанционного обучения. Обеспечение новых функций библиотеки, как правило, решается гибкой вариантной компоновкой мебели на определенное время или организацией специальных зон и выделением помещений. Примером реконструкции служит библиотека МИСиС (арх. Manipolazione Internazionale), где в читальном зале выделены зоны для занятий и отдыха студентов, предусмотрена трансформация для проведения мероприятий, а ко входу в зал примыкает кафе и рекреационное пространство.

В ходе натурального обследования были выявлены также и особенности использования *столовых* и других создаваемых в ВУЗах *предприятий общественного питания* – кафе, буфетов, киосков и ресторанов. Все они являются одними из центров коммуникативности и часто выступают в качестве «гостиных» и «коворкингов» для студентов. Помещения столовых являются монофункциональными по назначению, но в них часто неорганизованно включаются функции, в числе которых наблюдались: выполнение учебных заданий студентами и общение; периодически они используются для банкетов, праздников и др. Помимо того, в коммуникациях размещают вендинговые автоматы с

едой и напитками – студенты могут остаться там же или взять еду с собой в другие помещения и на улицу. Появляющиеся в учебных зданиях черты использования пространства – создание дополнительных общественных зон гостиных, кафе и соседство этих зон с зонами самостоятельных занятий – указывают на востребованность в вузах пространств для совместной работы, организованных по принципу коворкингов.

Многие вузы имеют в своих стенах *учебные музеи*. Они могут занимать разные пространства: находиться в отдельной комнате, располагаться в коммуникациях и даже в отдельном блоке. Музеи вузов все в большей мере начинают интерпретироваться как учебные пространства и задействоваться в процессе обучения (музеи ГУЗ, РГГУ). Интересен музейный центр РГГУ, который включает анфилады музейных залов; выставки в смежных с коммуникационными путями пространствах и коридорах; экспозиционный дворик, который просматривается из охватывающих его антресольных горизонтальных коммуникаций и с открытой лестницы. В так называемых музейных аудиториях и коммуникационных пространствах располагают отдельные музейные экспонаты и учебные пособия, что предрасполагает демонстрировать их в процессе учебных занятий. Исходя из архитектуры учебного здания оно само фактически может быть средством обучения – архитектурные, конструктивные и инженерные решения, примененные в здании, художественное оформление (росписи стен, картины и др.), дисплей и пр.

Коммуникационные пространства учебных зданий всегда достаточно активно используются. Это связано с чередованием занятий и перемен в течение учебного дня и с перемещением потока студентов между аудиториями во время перемен, когда нагрузка на коммуникации возрастает. Поэтому коммуникации в учебных заведениях заслуживают внимания не только как связи помещений, но и как архитектурные пространства. При этом следует отметить ведущую роль *коммуникаций, примыкающих к общественным пространствам*, в которых одновременно присутствуют функции рекреации и общения. Примером организации досуговой и коммуникативной функций в коммуникационном пространстве является реконструкция холла, примыкающего к актовому залу в МИСиС, где для этих целей был устроен амфитеатр (арх. Manipolazione Internazionale). На практике при неорганизованном характере реализации данных функций часто не хватает

свободных помещений и сидячих мест в рекреационных зонах, а в узких коридорах группы стоящих людей и вынесенные из помещений мебель и оборудование могут мешать движению. Натурные обследования выявили, что удобны и адаптивны в этом отношении коридоры, в планировку которых заложены нетранзитные зоны – ниши, карманы, расширения. Архитектурно-дизайнерская организация коммуникационных пространств с учетом их функционального наполнения и коммуникативной роли повысит художественные и эстетические качества архитектурной среды вуза.

В результате натурных обследований было выявлено, что в планировке зданий могут появиться пространства за счет *мансард*. Следует отметить положительную роль мансард в расширении функционально значимых площадей, а также подчеркнуть важность грамотного и деликатного по отношению к исторической основе включения этих зон в объемное решение зданий. Так, мансарда в МАРХИ не изменила исторического облика здания, а в ГУЗ мансарда бокового корпуса практически не заметна с улицы.

Интеграцию элементов внешней среды в качестве разнофункциональных зон представляют примеры включения внутренних замкнутых и полуоткрытых дворов в качестве общественных пространств, для расширения зон обучения, досуга и питания, для взаимосвязи между корпусами [4, с. 86-95]. Например, при реконструкции МУМ П-образный корпус был преобразован в каре, а образовавшийся замкнутый двор перекрыт, что позволило использовать его как рекреационное пространство и периодически задействовать для обучения (деловые игры, форумы) и проведения праздников. В атриумах часто создаются амфитеатры, применяются дизайнерские средства трансформации, выделения и изоляции зон, а в их оформлении, как правило, используется озеленение.

Нельзя пройти мимо такого факта, что структура учебного заведения часто включает *домовый храм*, который играет важную роль в духовном и нравственном воспитании студентов. В случае, если в учебном заведении ранее действовал храм, то стараются восстановить его на историческом месте, как домовый храм святой мученицы Татианы при МГУ. Когда это невозможно: храма не было в комплексе или он был разрушен, то храм устраивают на новом месте [5, с. 88-95]. Так, в ГУЗ был воссоздан не сохранившийся храм святых равноапостольных Константина и Елены на новом месте, используя исторические документы и

фотографии. При этом приспособление помещения в холле первого этажа привносит во входную зону здания функции прихрамового пространства. В дни больших праздников, когда храм не вмещает всех прихожан, возможно занимать часть вестибюля.

Таким образом, проведенные натурные обследования подтверждают наличие тенденции взаимной интеграции функций внеаудиторных помещений в учебных зданиях вузов, требующей более гибких планировочных решений; показывают перечень помещений и пространств, которые нуждаются в модернизации; позволяют выявить резервы модернизации ранее построенных учебных зданий к современным принципам и приемам обучения. К выявленным направлениям модернизации учебных зданий относятся: создание доступной среды для МГН; модернизация библиотек, учебных музеев и столовых, претерпевших значительные функциональные изменения; воссоздание утраченных домовых храмов. В качестве резервов модернизации выступают: адаптация для современных условий обучения коммуникационных пространств (лестниц, коридоров, холлов, фойе, вестибюля), обладающих потенциалом для интеграции в них функций; обустройство мансард; интеграция элементов внешней

среды в качестве разнофункциональных зон.

Литература

1. Попов А.В. Концепция архитектурного формирования кампусов вузов в России: автореферат дис. доктора архитектуры: 2.1.12. / А.В. Попов. – Нижний Новгород, 2022. – 48 с.
2. Палей Е.С. Современные университетские кампусы Европы. Организация общественного пространства: автореф. дис. к. арх. – М., 2021. – 31 с.
3. Пучков М.В. Теоретические основы архитектурно-пространственного формирования научно-образовательных комплексов: автореферат дис. доктора архитектуры: 2.1.11. / М.В. Пучков. – Нижний Новгород, 2021. – 48 с.
4. Шульгинова О.А, Ильвицкая С.В., Петрова Л.В. Формирование атриумного общественного пространства на примере конкурсного предложения по модернизации корпусов государственного университета по землеустройству (ГУЗ) // Архитектура и строительство России. № 4 (244), 2022. С. 86-95.
5. Ильвицкая С.В., Петрова Л.В., Булгакова Е.А. Домовые храмы ВУЗов России – духовный катализатор храмотворческой деятельности// Архитектура и строительство России. 2016. № 1-2. С. 88-95.

PETROVA Larisa Vladimirovna

Doctor of Architecture, Professor of Architecture Department,
State University of Land Management, Russia, Moscow

SHULGINOVA Olga Andreevna

Architect, Lecturer at the Department of Architecture,
State University of Land Management, Russia, Moscow

ADAPTATION OF THE COMMUNICATION SPACES IN UNIVERSITIES TO NEW FORMS OF TRAINING. ON-SITE SURVEY

Abstract. *Based on field surveys of educational buildings of higher educational institutions, the peculiarities of the operation of their premises and actions for adapting to the modern conditions of training are examined. The trend of more free distribution of functional areas in the educational building and their integration into communication spaces has been revealed. The main directions of modernization of educational buildings are selected without adding of independent volumes of buildings: inclusion of additional functions in communication areas, redevelopment, arrangement of attics, integration of elements of the external environment as different functional zones.*

Keywords: *communication spaces, educational buildings, campus, on-site surveys, modernization, multifunctionality.*

НЕФТЯНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ФЕДОРОВ Владислав Сергеевич

магистрант, Тюменский индустриальный университет, Россия, г. Тюмень

БАЙТЕНОВ Азамат Муратович

магистрант, Тюменский индустриальный университет, Россия, г. Тюмень

КОЛЕВ Жеко Митков

кандидат технических наук,

доцент кафедры разработки нефтяных и газовых месторождений,
Тюменский индустриальный университет, Россия, г. Тюмень

*Научный руководитель – доцент кафедры разработки нефтяных и газовых месторождений
Тюменского индустриального университета,
кандидат технических наук Апасов Тимергалей Кабирович*

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ГРП В СКВАЖИНАХ КОМАРЬИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Аннотация. В статье рассматриваются оценка применения гидроразрыва пласта на Комарьинском месторождении.

Ключевые слова: мероприятия, добыча нефти, гидроразрыв пласта, эффективность, основные показатели, суммарный прирост, нефтяные скважины, месторождение, динамика.

Комарьинское месторождение было открыто в 1980 году. Введено в разработку в 1988 году. По величине начальных извлекаемых запасов Комарьинское месторождение относится к категории мелких, а по геологическому строению – к сложным [1, с. 25]. В настоящей работе на месторождении выделено 14 самостоятельных эксплуатационных объектов: BC_{10}^{3-1} , BC_{10}^{3-2} , BC_{10}^{3-3} , BC_{10}^4 , BC_{10}^5 , BC_{11}^0 , BC_{11}^1 , $Aч_{1-2}$, $Aч_3$, $Aч_4$, $Aч_5$, $Aч_6$, $ЮС_1$.

По каждому эксплуатационному объекту сформированы варианты разработки, предусматривающие бурение скважин различной конструкции (наклонно-направленные, горизонтальные, многозабойные), проведение ГРП и МГРП в горизонтальных скважинах, внедрение ОРЭ, рассмотрены различные системы и сетки разработки. По объектам $ЮС_0$, $Aч_6$ сформированы варианты, проведение опытно-промышленных работ, приведены [2, с. 52].

Так, по состоянию на 01.01.2018 в добычу запущены скважины после 108 скважино-операций (рис. 1 и 2):

- пласт BC_{10}^{3-2} – 9 ГРП (в т. ч. 3 ГРП выполнено на наклонно-направленных скважинах (ННС) из бурения, 1 ГРП – на горизонтальной скважине (ГС) из бурения, 3 ГРП – на эксплуатационном фонде (в т. ч. 1 слепой ГРП на ГС) и 2 ГРП – при переводе с другого горизонта);
- пласт BC_{11}^0 – 1 ГРП на ННС из бурения;
- пласт $Aч_1$ – 21 ГРП (в т. ч. 12 ГРП выполнено на ННС из бурения, 6 ГРП – на ГС из бурения, 2 ГРП – на эксплуатационном фонде и 1 ГРП – при переводе с другого горизонта);
- пласт $Aч_2$ – 3 ГРП (в т. ч. 1 ГРП выполнен на ННС из бурения и 2 ГРП – на ГС из бурения);
- совместно на пласты $Aч_1$ и $Aч_3^1$ – 5 ГРП на ННС из бурения;
- пласт $Aч_3^2$ – 3 ГРП (в т. ч. 1 ГРП выполнен на ННС из бурения и 2 ГРП – на ГС из бурения);

- пласт Ач₄ – 23 ГРП (в т. ч. 11 ГРП выполнен на ННС из бурения и 12 ГРП – на ГС из бурения);
- совместно на пласты Ач₃² и Ач₄ – 2 ГРП на ННС из бурения;
- совместно на пласты Ач₄ и Ач₆ – 1 ГРП на ННС из бурения;
- пласт ЮС₀ – 1 ГРП на ННС из бурения;

- пласт ЮС₁ – 38 ГРП (в т. ч. 28 ГРП выполнено на ННС из бурения, 8 ГРП – на ГС из бурения, 1 ГРП – на эксплуатационном фонде и 1 ГРП – при переводе с другого объекта);
- совместно на пласты Ач₅ и ЮС₁ – на скважине № 412Р при освоении из бурения выполнен поинтервальный ГРП с последующим спуском в скважину установки ОРЭ.

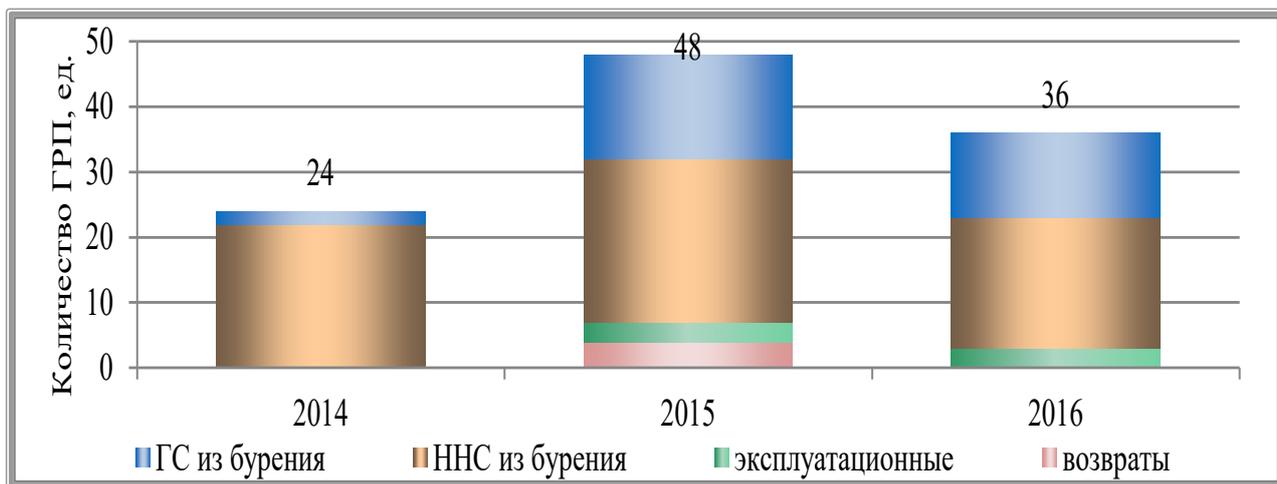


Рис. 1. Распределение объемов ГРП по годам по категориям скважин

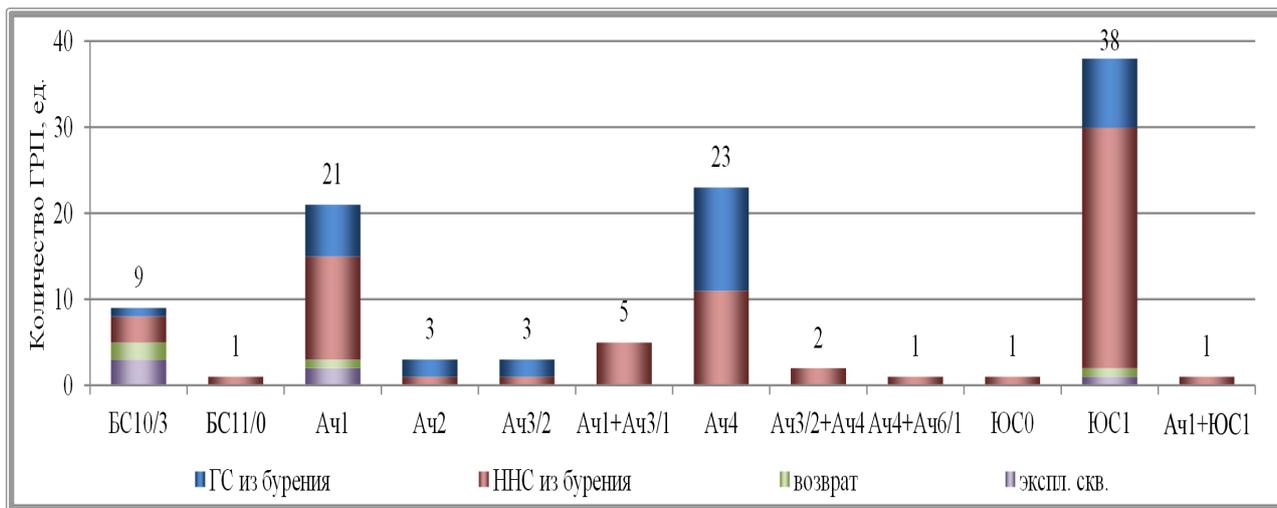


Рис. 2. Распределение объемов ГРП по пластам

По состоянию на 01.01.2018 г. добыча нефти за счет 98 ГРП на скважинах из бурения составила 608,4 тыс. т или 6,2 тыс. т на одну скважино-операцию, в том числе по ННС из бурения – 285,7 тыс. т или 4,3 тыс. т/скв., по ГС из

бурения – 322,7 тыс. т или 10,4 тыс. т/скв, описана в таблице (табл.) представлена добыча нефти на фонде из бурения с разбивкой по пластам [3, с. 13].

Таблица

Распределение добычи нефти за счет ГРП на фонде по пластам

Пласт	Добыча нефти, тыс. т			Средняя добыча нефти, тыс. т/скв.		
	ННС из бурения	ГС из бурения	В целом	ННС из бурения	ГС из бурения	В целом
BC ₁₁ ⁰	4,4	-	4,4	4,4	-	4,4
BC ₁₀ ³⁻²	13,4	10,7	24,1	4,5	10,7	6,0
Ач ₁	38,4	32,4	70,8	3,2	5,4	3,9
Ач ₂	6,0	9,0	15,0	6,0	4,5	5,0
Ач ₃ ²	20,0	8,3	28,3	20,0	4,1	9,4
Ач ₁ +Ач ₃ ¹	23,3	-	23,3	4,7		4,7
Ач ₄	40,4	163,1	203,4	3,7	13,6	8,8
Ач ₃ ² +Ач ₄	9,7	-	9,7	4,8	-	4,8
Ач ₄ +Ач ₆	5,0	-	5,0	5,0	-	5,0
ЮС ₀	0,3	-	0,3	0,3	-	0,3
ЮС ₁	121,8	99,3	221,1	4,4	12,4	6,1
Ач ₁ +ЮС ₁	3,0	-	3,0	3,0	-	3,0
Итого	285,7	322,7	608,4	4,3	10,4	6,2

Дополнительная добыча нефти за счет ГРП на эксплуатационном фонде по состоянию на 01.01.2018 г. составляет 1,3 тыс. т или 0,2 тыс. т на одну скважину-операцию при среднем отработанном времени по нефти 74 суток, в том числе по пластам:

1. Пласт BC₁₀³⁻² – 0,9 тыс. т или 0,3 тыс. т/скв.;
2. Пласт Ач₁ – эффект не получен;
3. Пласт ЮС₁ – 0,4 тыс. т (1 обработка).

За счет выполнения ГРП при переводе с других объектов разработки дополнительно получено 10,5 тыс. т нефти или 2,6 тыс. т на 1 скважину-операцию, в том числе по пластам:

1. Пласт BC₁₀³⁻² – 2,7 тыс. т или 1,4 тыс. т/скв.;
2. Пласт Ач₁ – 1,6 тыс. т (1 обработка);
3. Пласт ЮС₁ – 6,2 тыс. т (1 обработка).

В связи с начальной стадией эксплуатации месторождения в дальнейшем в разрезе пластов анализ применения ГРП проведен

совместно по фондам, выделены 2 категории скважин: наклонно-направленные скважины (ННС) и горизонтальные скважины (ГС).

Литература

1. Анализ текстурной неоднородности ачимовских резервуаров Комарьинского месторождения при оценке характера насыщения / Касаткин В.Е., Гильманова Н.В., Москаленко Н.Ю. и др. // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений, № 11, 2016 г., С. 18-23.
2. Афанасьев Ю.В. Залежь углеводородов как самоорганизующаяся система / Ю.В. Афанасьев // Геология нефти и газа. – 1999. – № 05-06.
3. Технологический регламент по технологии гидравлического разрыва пласта для интенсификации притока пластового флюида. РД 00158758-212-2000 // Тюмень, 2001 г.

FEDOROV Vladislav Sergeevich

Master's Student, Tyumen Industrial University, Russia, Tyumen

BAITENOV Azamat Muratovich

Master's Student, Tyumen Industrial University, Russia, Tyumen

KOLEV Zheko Mitkov

Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor of the Department of Oil and Gas Fields Development,
Tyumen Industrial University, Russia, Tyumen

Scientific Advisor – Associate Professor of the Department of Oil and Gas Fields Development at Tyumen Industrial University, Candidate of Technical Sciences Apasov Timergaley Kabirovich

**ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF HYDRAULIC FRACTURING
IN THE WELLS OF THE KOMARYINSKY FIELD**

Abstract. *The article discusses the evaluation of hydraulic fracturing at the Komarinskoye field.*

Keywords: *activities, oil production, hydraulic fracturing, efficiency, key indicators, total increase, oil wells, field, dynamics.*

ЭКОЛОГИЯ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

СУТОРМИН Данил Андреевич

аспирант,

Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова,
Россия, г. Санкт-Петербург

АКТИВНЫЕ МЕРЫ ЗАЩИТЫ ПРИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВАХ НЕФТИ

Аннотация. Аварийные разливы нефти и нефтепродуктов представляют собой одну из наиболее значимых экологических угроз современности, сопровождающуюся устойчивыми негативными последствиями для природных экосистем и социально-экономического развития территорий. Увеличение объемов добычи, хранения и транспортировки углеводородов, а также расширение хозяйственной деятельности в прибрежных и арктических регионах повышают вероятность возникновения аварийных ситуаций. Целью настоящей статьи является комплексный анализ активных мер защиты, применяемых при аварийных разливах нефти, с учетом их эффективности, экологических ограничений и управленческих аспектов. В работе использованы методы аналитического обзора научных публикаций, сравнительного анализа технологий ликвидации разливов и системного обобщения экспериментальных данных. Рассмотрены механические, химические, биологические и инженерно-технические меры реагирования, а также особенности их интеграции в систему управления рисками и ESG-стратегии нефтегазовых компаний. Сделан вывод о необходимости комплексного и адаптивного применения активных мер защиты с учетом природных условий, типа разлива и уязвимости экосистем.

Ключевые слова: аварийный разлив нефти, активные меры защиты, ликвидация разливов, диспергенты, биоремедиация, техносферная безопасность, экологический риск.

Введение

Аварийные разливы нефти и нефтепродуктов относятся к числу наиболее опасных техногенных воздействий на окружающую среду, поскольку сопровождаются быстрым распространением загрязняющих веществ, высокой токсичностью и длительными восстановительными периодами природных экосистем. Нефть, попадая в водную или наземную среду, нарушает физико-химические параметры экосистем, снижает доступность кислорода, блокирует фотосинтез и оказывает прямое токсическое воздействие на организмы различных трофических уровней [5]. Особенно уязвимыми оказываются прибрежные зоны, мелководные акватории и почвенные экосистемы с низкой способностью к самоочищению.

Современное развитие нефтегазового комплекса характеризуется одновременным ростом объемов добычи, усложнением технологических процессов и расширением географии

хозяйственной деятельности. Эксплуатация морских платформ, трубопроводов большой протяженности, резервуарных парков и терминалов хранения нефти сопровождается объективным увеличением вероятности аварийных ситуаций. При этом значительная часть объектов располагается в регионах с особыми природно-климатическими условиями, где проведение аварийно-спасательных работ осложнено удаленностью, низкими температурами, ледовой обстановкой и ограниченной инфраструктурой [3].

Опыт крупных аварий последних десятилетий показывает, что даже при соблюдении нормативных требований и наличии систем мониторинга полностью исключить риск аварийных разливов нефти невозможно. В ряде случаев аварии носят комбинированный характер, сопровождаются разрушением технологического оборудования, пожарами и вторичным загрязнением окружающей среды. В подобных

ситуациях особое значение приобретают активные меры защиты, ориентированные на оперативное вмешательство и минимизацию негативных последствий уже на ранних стадиях аварии [1].

Активные меры защиты представляют собой совокупность технических, технологических и организационных действий, направленных на локализацию, удаление и нейтрализацию нефтяного загрязнения. Их применение требует учета целого комплекса факторов: характеристик разлива, состояния окружающей среды, уязвимости экосистем, а также доступности ресурсов и технических средств. В этой связи научное осмысление возможностей и ограничений активных мер защиты является важной задачей современной прикладной экологии.

Литературный обзор

Научные исследования в области аварийных разливов нефти формируют междисциплинарное направление, объединяющее экологию, химию, биологию, инженерию и управление рисками. Значительный массив публикаций посвящен анализу воздействия нефти и нефтепродуктов на водные экосистемы. Установлено, что нефтяная пленка на поверхности воды резко снижает газообмен между атмосферой и водной толщей, нарушает тепловой баланс и приводит к гибели планктонных организмов, рыб и беспозвоночных. Дополнительную опасность представляют растворимые фракции нефти, проникающие в ткани организмов и вызывающие хронические токсические эффекты [6].

Особое внимание в литературе уделяется применению химических диспергентов как одной из наиболее распространенных активных мер ликвидации разливов на воде. Экспериментальные исследования показывают, что диспергенты эффективно разрушают нефтяную пленку и способствуют переходу нефти в дисперсное состояние, ускоряя процессы микробиологического разложения. Вместе с тем выявлено, что токсическое воздействие диспергентов может проявляться даже при относительно низких концентрациях и особенно опасно для эмбриональных и личиночных стадий рыб [6, с. 18-23]. Это обуславливает необходимость строгого экологического обоснования их применения.

Вопросы очистки нефтезагрязненных почв рассматриваются в контексте как экстренных, так и восстановительных мероприятий. Механические методы, основанные на снятии и

вывозе загрязненного грунта, обеспечивают быстрое снижение концентрации нефтепродуктов и предотвращают их миграцию в подземные воды. Однако данные методы сопровождаются разрушением почвенного профиля и требуют последующей рекультивации [5]. Биологические технологии, включая использование микроорганизмов-деструкторов и биопрепаратов, рассматриваются как перспективное направление, обеспечивающее восстановление почвенных функций, но характеризуются длительными сроками реализации.

Инженерно-технические исследования сосредоточены на предотвращении и ограничении последствий аварий на объектах хранения нефти. Показано, что разрушение вертикальных стальных резервуаров может приводить к разливу значительных объемов нефти, развитию пожаров и вторичному загрязнению окружающей среды. В условиях плотного размещения резервуаров возрастает риск каскадного развития аварий по принципу «домино», что требует внедрения дополнительных защитных преград и сценарного анализа аварийных ситуаций [1].

Материалы и методы

Методологической основой исследования послужил аналитический обзор отечественных научных публикаций, посвященных активным мерам защиты при аварийных разливах нефти. В качестве исходных материалов использованы работы, содержащие результаты экспериментальных исследований, инженерных расчетов и обобщения практического опыта ликвидации аварийных разливов.

В рамках исследования применялся сравнительный анализ различных групп активных мер защиты, включая механические, химические, биологические и инженерно-технические. Оценка их эффективности проводилась с учетом условий применения, экологических ограничений и потенциальных рисков вторичного воздействия на окружающую среду. Дополнительно использовались элементы системного анализа и проектного подхода, позволяющие рассматривать активные меры как элементы управления рисками чрезвычайных ситуаций [4].

Результаты

Проведенный анализ показал, что механические активные меры защиты являются базовым элементом системы реагирования на аварийные разливы нефти. Использование боновых заграждений позволяет локализовать

нефтяное пятно и предотвратить его распространение на чувствительные участки акватории. Эффективность данных мер существенно возрастает при наличии заранее сформированных резервов оборудования и обученного персонала. При этом механические методы характеризуются относительно низким уровнем экологического риска и могут применяться в различных природных условиях [4, с. 22-24].

Химические меры защиты, прежде всего применение диспергентов, демонстрируют высокую оперативность и способность существенно сократить площадь нефтяного загрязнения. Однако экспериментальные данные свидетельствуют о выраженной дозозависимости токсического эффекта диспергентов. При превышении определенных концентраций наблюдается снижение выживаемости эмбрионов и личинок рыб, а также нарушения в их развитии [6, с. 21-23]. Это указывает на необходимость разработки регламентов, учитывающих не только физическую эффективность, но и биологическую безопасность.

Биологические активные меры защиты включают использование сорбентов природного происхождения и биопрепаратов, содержащих микроорганизмы-деструкторы углеводородов. Применение торфа и биологических композиций позволяет снизить концентрацию нефтепродуктов и восстановить физико-химические свойства загрязненных почв [5, с. 14-16]. Однако данные методы требуют значительного времени для проявления эффекта и в наибольшей степени эффективны на этапе последующей ремедиации.

Инженерно-технические меры защиты направлены на предотвращение разливов и ограничение их последствий на объектах хранения нефти. Внедрение дополнительных защитных преград, усиление обвалования и учет сценариев разрушения резервуаров позволяют существенно снизить вероятность масштабного загрязнения и развития пожароопасных ситуаций [1, с. 10-12]. Данные меры рассматриваются как важный элемент превентивной составляющей активной защиты.

Обсуждение

Результаты исследования подтверждают, что активные меры защиты при аварийных разливах нефти обладают наибольшей эффективностью при комплексном и адаптивном применении. Использование одного метода, как правило, не позволяет в полной мере минимизировать экологический ущерб, особенно в

условиях сложных природно-климатических факторов. Комбинация механических, химических и биологических мер позволяет учитывать динамику разлива и снижать негативное воздействие на экосистемы.

Особое значение имеет интеграция активных мер защиты в систему управления рисками чрезвычайных ситуаций. Рассмотрение данных мер как элементов проектного управления позволяет оценивать их эффективность на различных этапах жизненного цикла аварийного реагирования и обосновывать необходимость создания резервов ресурсов [4]. Такой подход способствует повышению готовности к аварийным ситуациям и снижению масштабов ущерба.

В условиях арктических и удаленных регионов эффективность активных мер во многом определяется логистическими возможностями и уровнем технической оснащенности. Ограниченность инфраструктуры, сложные климатические условия и сезонные факторы требуют использования мобильных и автономных средств ликвидации разливов, а также предварительного планирования и подготовки персонала [3]. Это усиливает роль системного и комплексного подхода к активной защите.

Заключение

Проведенный анализ показал, что активные меры защиты при аварийных разливах нефти являются ключевым инструментом минимизации экологического ущерба. Наибольшая эффективность достигается при их комплексном применении с учетом типа разлива, природных условий и уязвимости экосистем. Механические, химические, биологические и инженерно-технические меры дополняют друг друга и позволяют снизить как непосредственные, так и отдаленные последствия аварий.

Интеграция активных мер защиты в систему управления рисками чрезвычайных ситуаций и ESG-стратегии нефтегазовых компаний способствует повышению экологической безопасности и устойчивости отрасли. Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой комбинированных технологий, совершенствованием методов экологической оценки и созданием цифровых систем поддержки принятия решений при ликвидации аварийных разливов нефти.

Благодарности

Автор выражает благодарность исследователям и специалистам в области экологической и техносферной безопасности, чьи научные

труды послужили теоретической и методической основой для настоящего исследования.

Литература

1. Абрамов Г.М., Ступина С.А. Внедрение дополнительных защитных преград для снижения пожарной опасности разливов нефти и нефтепродуктов при разрушении вертикальных стальных резервуаров.

2. Аль-Михяви З.Д.Х. Зарубежный опыт правового регулирования публичного контроля в сфере охраны недр и окружающей среды в процессе добычи нефти и газа.

3. Зенкова И.Ф. Техносферная безопасность в Арктике: промежуточные итоги и пути развития.

4. Крецу Р.М., Рыбаков А.В. Методические основы интеграции проектного менеджмента в управление рисками чрезвычайных ситуаций.

5. Максименко В.А. Современные технологии методов очистки нефтезагрязненной почвы.

6. Руднева И.И., Шайда В.Г., Медякина М.В. Влияние диспергента на эмбриональное и постэмбриональное развитие себрюги *Acipenser stellatus*.

7. Ткач А.М. Особенности применения ESG в нефтегазовом секторе.

SUTORMIN Danil Andreevich

Graduate Student,

Admiral S. O. Makarov State University of the Marine and River Fleet,
Russia, St. Petersburg

ACTIVE PROTECTION MEASURES IN CASE OF EMERGENCY OIL SPILLS

Abstract. *Accidental oil and petroleum product spills represent one of the most significant environmental threats of our time, accompanied by persistent negative consequences for natural ecosystems and socio-economic development of territories. The increase in the production, storage and transportation of hydrocarbons, as well as the expansion of economic activity in coastal and Arctic regions, increase the likelihood of emergency situations. The purpose of this article is a comprehensive analysis of active protective measures applied in case of accidental oil spills, taking into account their effectiveness, environmental constraints and management aspects. The paper uses methods of analytical review of scientific publications, comparative analysis of spill response technologies and systematic generalization of experimental data. Mechanical, chemical, biological, and engineering response measures are considered, as well as the specifics of their integration into the risk management system and ESG strategies of oil and gas companies. The conclusion is made about the need for an integrated and adaptive application of active protection measures, taking into account natural conditions, the type of spill and the vulnerability of ecosystems.*

Keywords: *emergency oil spill, active protection measures, spill response, dispersants, bioremediation, technosphere safety, environmental risk.*

ФИЛОЛОГИЯ, ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ, ЖУРНАЛИСТИКА

БАРИЕВА Лилия Ильсуровна

студентка, Елабужский институт (филиал)

Казанского (Приволжского) федерального университета, Россия, г. Елабуга

*Научный руководитель – доцент кафедры английской филологии
и межкультурной коммуникации Елабужского института (филиала)
Казанского (Приволжского) федерального университета,
кандидат филологических наук Казакова Юлия Константиновна*

ПЕРЕВОД КОМИКСОВ ДЛЯ РАЗНЫХ ЦЕЛЕВЫХ АУДИТОРИЙ: ДЕТСКИЕ, ПОДРОСТКОВЫЕ И ВЗРОСЛЫЕ ИЗДАНИЯ

Аннотация. *Статья посвящена анализу специфики перевода комиксов для разных возрастных аудиторий.*

Ключевые слова: *перевод комиксов, локализация, возрастная аудитория, культурная адаптация, переводческие стратегии, графический роман, детская литература, подростковая литература.*

Введение

Комиксы давно перестали быть малопопулярным развлечением для узкого круга ценителей. Сегодня это масштабная индустрия, произведения которой обращаются к читателям всех возрастов – от дошкольников до взрослых. Однако успех комикса на новом (иностранном) рынке зависит не только от качества графики и сюжета, но и от адекватности перевода. Переводчик здесь выступает не просто как лингвист, а как человек адаптирующий культурные реалии, чувствуя различия между аудиториями [6].

Детские издания

При переводе комиксов для детей младшего и среднего школьного возраста на первый план выходят три ключевых принципа: ясность, безопасность и образовательная функция [2]:

1. **Упрощение.** Язык должен быть доступным, предложения – короткими и четкими. Сложные метафоры, каламбуры или отсылки к взрослой поп-культуре, как правило, опускаются или адаптируются. Задача – не «разжевать» сюжет, а сделать его понятным без потери динамики. Например, сложная игра слов в оригинале может быть заменена на простую

рифму или шутку, основанную на ситуации, понятной ребенку.

2. **Культурная адаптация и цензура.** Переводчик выступает в роли фильтра. Примеры, непонятные местным детям, заменяются на более знакомые аналоги [3, с. 45-58]. Особое внимание уделяется безопасности содержания: откровенное насилие, грубый сленг, двусмысленные шутки либо смягчаются, либо удаляются. Однако важно не переусердствовать, лишив историю конфликта и эмоциональной окраски.

3. **Образовательный и воспитательный аспект.** Детские комиксы часто несут в себе мораль или учат чему-то новому. Переводчик должен сохранить этот посыл. Диалоги могут обогащаться правильной, красивой лексикой, способствующей расширению словарного запаса. Имена персонажей иногда переводятся или транскрибируются так, чтобы их было легко запомнить и произнести.

Подростковые издания

Аудитория 12–18 лет – одна из самых сложных и требовательных. Она остро чувствует фальшь и отторгает тексты, которые кажутся

«напыщенными» или, наоборот, излишне инфантильными [8]:

1. **Работа со сленгом и актуальным языком.** Подростковый сленг невероятно динамичен и часто маркирован социально. Использование устаревшего или неправильное употребление жаргона моментально разрушает доверие. Задача переводчика – не напрямую калькировать сленг оригинала, а найти аналогичные по эмоциональной окраске и социальному контексту выражения в языке перевода [7]. Иногда уместнее заменить оригинальный школьный жаргон на универсальные разговорные конструкции, понятные современному тинейджеру.

2. **Сохранение остроты тем.** Подростковые комиксы часто затрагивают сложные вопросы: самоидентификация, конфликты с обществом, первая любовь, психологические проблемы. Переводчик должен сохранить эту остроту и честность, не сглаживая углы до «детского» уровня. Диалоги должны звучать естественно и правдиво для уха подростка.

3. **Работа с поп-культурой и отсылками.** Эта аудитория живет в насыщенном медиaprостранстве. Отсылки к играм, сериалам, музыке и мемам – их язык. Переводчик должен распознать эти отсылки и, по возможности, адаптировать, найдя равноценный аналог в культуре целевой аудитории, либо дать понятное объяснение в сноске (последнее чаще используется в манге) [10, с. 1-32].

Взрослые издания

Перевод графических романов и работ таких мастеров, как Алан Мур, Франк Миллер или Арт Шпигельман, представляет собой наиболее сложную профессиональную задачу. По уровню требований к интерпретации и стилистическому мастерству она приравнивается к переводу классической прозы или сложных киносценариев [1]:

1. **Приоритет авторского стиля.** Здесь на первый план выходит не просто передача смысла, а воссоздание уникального голоса автора и художника. Переводчик должен почувствовать разницу между лаконичным, кинематографичным стилем Миллера в «Городе грехов», тяжеловесной прозой Мура в «Хранителях» и гротескным диалогом Гарта Энниса в «Проповеднике». Каждая фраза работает на общую атмосферу.

2. **Работа со сложными литературными приемами.** Метафоры, аллюзии, цитаты, межтекстовые связи, сложная символика – все это

требует не только перевода, но и комментария (часто в виде предисловий или послесловий). Переводчик должен обладать широкой эрудицией в области литературы, истории и философии [9].

3. **Минимальная культурная цензура.** Взрослая аудитория ожидает полного и неискаженного авторского высказывания. Переводчику необходимо сохранять всю палитру языка: от высокого штиля до самого грубого просторечия, от сложных технических терминов до обценной лексики, если того требует контекст и характер персонажа. Культурные референсы часто сохраняются, а их понимание ложится на читателя, что повышает интеллектуальную ценность работы.

4. **Визуально-текстовый симбиоз.** Во взрослых комиксах текст и изображение часто неразделимы. Переводчик должен учитывать композицию кадра, расположение слов в «пузырях», шрифтовые решения (например, когда речь монстра или робота выделяется особым шрифтом). Технически это одна из самых сложных задач [5, с. 89-93].

Заключение

Перевод комикса – это всегда баланс между верностью оригиналу и необходимостью «ожить» в новой культурной среде. Для детских изданий переводчик – это добрый проводник и воспитатель, для подростковых – «свой», понимающий пароль, для взрослых – скрупулезный исследователь и литератор [4]. Универсального рецепта не существует. Главный инструмент профессионального переводчика комиксов – это глубокое понимание не только языка, но и психологии целевой аудитории, а также уважение к материалу, с которым он работает. В конечном счете качественный перевод – это тот, который позволяет читателю забыть, что перед ним переводной текст, и полностью погрузиться в нарисованный мир, будь то светлые приключения для самых маленьких, бунтарская история для подростка или многогранный графический роман для взрослого. Именно такой подход превращает локализацию из технической задачи в настоящее искусство культурного посредничества.

Литература

1. Baker M. In Other Words: A Coursebook on Translation / M. Baker. – 3rd ed. – London; New York: Routledge, 2018. – 380 p. – ISBN 978-1138666897.

2. Галь Н.Я. Слово живое и мертвое: от «Маленького принца» до «Корабля дураков» / Н.Я. Галь. – 6-е изд., испр. и доп. – Москва: Время, 2007. – 592 с. – ISBN 978-5-9691-0289-4.

3. Гончарова А.В. Перевод комиксов и манги: стратегии культурно-языковой адаптации / А.В. Гончарова, И.С. Маркелов // Вестник Московского университета. Серия 22: Теория перевода. – 2016. – № 4. – С. 45-58.

4. Казакова Т.А. Художественный перевод: теория и практика: учебник / Т.А. Казакова. – Санкт-Петербург: ИНЪЯЗИЗДАТ, 2006. – 544 с. – ISBN 5-98910-015-4.

5. Kaindl K. Comics in Translation / K. Kaindl // Routledge Encyclopedia of Translation Studies / ed. by M. Baker, G. Saldanha. – 3rd ed. – London; New York: Routledge, 2020. – P. 89-93.

6. Комиссаров В.Н. Теория перевода (лингвистические аспекты): учебник для интов и фак. иностр. яз. / В.Н. Комиссаров. –

Москва: Высшая школа, 1990. – 253 с. – ISBN 5-06-001057-0.

7. Латышев Л.К. Технология перевода: учеб. пособие для студ. лингв. вузов и фак. / Л.К. Латышев. – 4-е изд., стер. – Москва: Академия, 2008. – 320 с. – ISBN 978-5-7695-4928-9.

8. О переводе комиксов: специфика, проблемы, стратегии: коллективная монография / под ред. П.В. Соколова. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 210 с. – ISBN 978-5-7996-2874-3.

9. Черняховская Л.А. Перевод и смысловая структура: [монография] / Л.А. Черняховская. – Москва: Международные отношения, 1976. – 264 с.

10. Zanettin F. Comics in Translation: An Overview / F. Zanettin // Comics in Translation / ed. by F. Zanettin. – London; New York: Routledge, 2008. – P. 1-32. – ISBN 978-1905763047.

BARIEVA Liliia Ilsurovna

Student, Yelabuga Institute (branch) Kazan (Volga Region) Federal University, Russia, Yelabuga

*Scientific Advisor – Associate Professor of the Department of English Philology
and Intercultural Communication of the Yelabuga Institute (branch)*

Kazan (Volga Region) Federal University,

Candidate of Philological Sciences Kazakova Yulia Konstantinovna

TRANSLATION OF COMICS FOR DIFFERENT TARGET AUDIENCES: CHILDREN'S, TEENAGE, AND ADULT PUBLICATIONS

Abstract. *The article focuses on analyzing the specifics of translating comics for different age groups.*

Keywords: *comic translation, localization, age audience, cultural adaptation, translation strategies, graphic novel, children's literature, young adult literature.*

ФИЛОСОФИЯ

ЭШОНКУЛОВА Нуржахон Абдужабборовна

доктор философских наук, доцент,
Навоийский государственный горно-технологический университет,
Республика Узбекистан г. Навои

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ СЕМЬИ И СЕМЕЙНЫХ ОТНОШЕНИЙ В ФИЛОСОФИИ ДЖАДИДОВ

Аннотация. В статье освещены поучительные идеи в философском мышлении народов Центральной Азии о жизни семьей, в братстве и союзе. Вопросы обеспечения мира и согласия в обществе, опоры на дисциплину семей этого народа, раскрываются на основе философских воззрений просветителей джадидизма.

Ключевые слова: семья, воспитание детей, счастье, социальные отношения, нация, стабильность, общество.

Поиск счастья в социальных отношениях, прежде всего, в семье – самое устойчивое чувство и желание в человеке. Семья не является случайным объединением людей, не все требования, указания и призывы подходят для нее. Семья дарит человеку спокойную жизнь, учит жить с любовью, учит жить, чувствуя, что такое счастье – выбрав партнера, имея детей и внуков. Семья считается основой любого общества. Стабильность, гармония, добродушие и безупречность семьи создает фундамент для развития общества. Наоборот, тревожность, нестабильность, равнодушие, пренебрежение к обучению и воспитанию детей в семьях приводят к социальному кризису.

С этой точки зрения в философском мышлении народов Средней Азии в любую эпоху господствуют образцовые представления о жизни семьей, общиной, союзом. Восточный образ жизни и своеобразность мышления не может представить счастливую жизнь человека без этих социальных единиц. Достижения народов и наций, культура обусловлены именно этими социальными союзами. Абдурауф Фитрат пишет: «Нет ни одного народа в мире, который бы не стремился к почестям и счастью». Счастье и честь каждого народа зависят от его внутренней дисциплины и гармонии. А мир и согласие опираются на дисциплину семей этой нации. Там, где семейные отношения основаны на строгой дисциплине и порядке, государство и

нация будут сильными и упорядоченными. «Если жители какой-либо страны безнравственностью и невежеством ослабят семейные отношения и допустят недисциплинированность, тогда благополучие и судьба данной нации останется под сомнением» [4, с. 6]. Также, Фитрат считает, что главный источник семейного счастья в исламских ценностях, в соблюдении их. Он также высказывает мнение и о Европе, но почему-то при этом не упоминает о светских законах, направленных на установление семейных отношений. Вместе со своим призывом к светской науке, просвещению он выступает на стороне теологического, даже патриархального подхода в семейных отношениях. «Я уверен, – пишет он, – что самым приемлемым законом, принятым ради семейного счастья, будут исламские законы». Но даже самые несчастливые семьи во Вселенной будут, между нами, мусульманами, потому что мы не придерживаемся ни одного из божественных законов. Причиной нашего несчастья является результат каждого из наших поступков, наших иллюзий и наших неправильных мыслей о семье и семейных отношениях, большинство из которых противоречат заповедям Корана. Поэтому у нас очень редко заметны семьи, не испытывавшие угнетение и насилие» [4, с. 6]. Видеть семейное счастье в определенных ценностях – это позитивная, научная сторона подхода Фитрата. Счастье человека – в семье, когда

счастливы семьи, счастлива и нация. Если каждая семья каждой нации не будет благословенна и счастлива, то было бы ошибкой называть эту нацию счастливой. Ошибочно полагать, что если один член семьи несчастлив, то и семья счастлива. Если нация (государство) состоит из семей, а семьи – из людей, то, как говорится, «от мала до велика», счастье каждого народа зависит от счастья его семей, а счастье каждой семьи – от счастья членов ее семьи» [4, с. 6]. С социально-философской точки зрения зависимость части от целого, то есть гармония жизни личности с жизнью общества, является аксиомой. Однако эта аксиома не отрицает того, что у отдельных людей есть свои собственные цели и представления о счастье. Иногда эти цели и представления могут резко отличаться от целей и представлений общества в целом. Здесь можно привести пример того, как взгляды Президента Республики Узбекистан кардинально отличаются от тех представлений о справедливости, управлении, демократии и национальном прогрессе, которые сформировались в общественном и социальном сознании за последние несколько десятилетий. Он разработал необходимые государственные программы для того, чтобы люди жили по-настоящему свободно и комфортно, верили в то, что их дети будут жить счастливо, призвал весь наш народ творить и развиваться по-новаторски [5].

Следует отметить, что в первое десятилетие независимости усилилась трактовка семейного счастья с точки зрения религии. Верно, также и то, что многие мужчины поднимали вопрос о четырех женах и заставляли женщин носить хиджаб [3]. И сам Фитрат обсуждает этот вопрос. Он пишет: «Делает ли многоженство семьи счастливыми или несчастными? Принесет ли это счастье или несчастье членам этой семьи? Если мы представим общее положение людей с двоеженством в нашей стране, то легко можем судить, что многоженство есть угнетение, а угнетение есть причина несчастья и горькой жизни. Никогда не следует делать то, что приводит к несчастью и трудной жизни [4, с. 6]. Похожие идеи мы наблюдаем и в творчестве казахского просветителя и мыслителя Абая Конанбоева. По его словам, семейное и человеческое счастье, разумная жизнь, трудолюбие и любовь к нации в совокупных социальных качествах самого человека. Эти качества формируются не убеждениями, а самим человеком, прежде всего, его отношениями с

семьей [1, с. 47-49]. Эти социально-антропологические взгляды присутствуют и в творчестве туркменского поэта Махтумкули, каракалпакского поэта Бердака, киргизского поэта Тохтакула. Важно то, что если в Средние века счастье воспринималось в экзистенциальном масштабе, на уровне народа, государства, часто в связи с религией, то к XIX веку оно рассматривалось в связи с личностью, его жизнью и мечтами, с его семьей. По этому поводу отсутствуют научно обоснованные концепции, социально-антропологические учения, а существующие взгляды входят в круг других тем.

Философское наследие джадидских мыслителей носит преимущественно духовно-нравственный характер. Счастье человека зависит от овладения им этими ценностями и придерживания их в отношениях с обществом.

Значит, философия джадидов стремится гармонизировать отношения между человеком и обществом, трактует феномен счастья в гармонии с социальной деятельностью личности.

Социально-антропологическое значение эвдемонических взглядов джадидских мыслителей заключается в том, что они, в отличие от западных философов, не связывали счастье и удачу с утилитарными целями. Они даже рассматривали счастье как реальность, противоречащую приобретению богатства и славы, подчеркивая, что жадность, похоть и безнравственность приносят человеку вред – призывали молодых людей накапливать духовные богатства и жить с высокими моральными качествами.

Литература

1. Абай Қунанбоев. Асарлар. – Тошкент: Чўлпон, 2019. – Б. 47-49.
2. Abdujabborovna E.N. Harmony between society and personality, and its influence on the phenomenon of happiness // International Journal on Integrated Education. – 2020. – Vol. 3. – No. 12. – P. 87-88.
3. Тохтаходжаева М. Ўтмиш толиқтирган аёллар. – Тошкент: 2008.
4. Фитрат А. Оила ёки оила бошқариш тартиблари. – Тошкент: Чўлпон, 2019. – Б. 6.
5. Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг Олий Мажлисга мурожаатномаси // Халқ сўзи, 2018. 29 декабрь. WWW.XS.UZ XALQ SO'ZI.UZ.
6. Эшонкулова Н.А. Социально-философский анализ феномена счастья // Кыргыз

Республикасындагы илимий изилдөөлөр. – 2019. – № 1. – С. 35-42.

7. Eshonkulova N.A. Harmony between society and personality, and its influence on the phenomenon of happiness // International Journal of Integrated Education–Indonesia. – 2020. – No. 12. – P. 87-88.

8. Эшонкулова, Нуржахон Абдужаббаровна. Концепция человека и высшего блага в философии нового времени. Научные исследования № 3 (22) (2018): С. 46-47.

9. Эшонкулова Н.А. Межэтническая толерантность молодёжи в современных условиях // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2016. – № 5-4. – С. 111-113.

10. Эшонкулова Н.А. Идея счастья и пути его достижения в учении Аль-Фараби // European research. – 2017. – № 6 (19). – С. 42-44.

11. Эшонкулова Н.А. Человеческое мышление: научно-технические открытия и социальные традиции // Актуальные исследования. – 2022. – № 23 (102). – С. 27-29.

12. Эшонкулова Н.А., Юсупова Ф.З. Счастье как духовно-психологическое состояние личности // Лучший преподаватель 2019. – С. 97-99.

13. Zoyirovna Y.F., Abdujabbarovna E.N. Ideal And Values As The Expression Of The Aspiration Of The Human Towards Spiritual Perfection // Boletín de Literatura Oral-The Literary Journal. – 2023. – Vol. 10. – No. 1. – P. 3939-3943.

ESHONKULOVA Nurjaxon Abdujabborovna

Doctor of Philosophy, Associate Professor,
Navoi State University of Mining and Technology, Republic of Uzbekistan, Navoi

INTERPRETATION OF FAMILY AND FAMILY RELATIONS IN THE JADID PHILOSOPHY

Abstract. *The article highlights instructive ideas in the philosophical thinking of the peoples of Central Asia about family life, brotherhood and union. The issues of ensuring peace and harmony in society, relying on the discipline of the families of this people, are revealed on the basis of the philosophical views of the enlighteners of Jadidism.*

Keywords: *family, parenting, happiness, social relations, nation, stability, society.*

ЮСУПОВА Феруза Зойировна
доктор философских наук, доцент,
Навоийский государственный горно-технологический университет,
Республика Узбекистан г. Навои

ЭВОЛЮЦИЯ НРАВСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ: ОТ АНТИЧНОЙ ЭТИКИ К СОЦИАЛЬНЫМ ИДЕАЛАМ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

***Аннотация.** В статье рассматривается становление нравственного мышления как формы социальной регуляции. Анализируется эволюция морали от традиционных норм к рациональным и институциональным моделям. Особое внимание уделяется античной этике и взглядам Анаксимандра, Гераклита, Пифагора, софистов и Цицерона, раскрывающим соотношение личности, общества и нравственной ответственности.*

***Ключевые слова:** нравственное мышление, мораль, этика, античная философия, социальная регуляция, личность, общество.*

Нравственное мышление человечества – это социальная реальность, сложившаяся в обществе как комплекс исходной взаимной дисциплины, поведения, культуры речи и правил этикета. Человеческое общество изначально реализовало в качестве морального кодекса социальную практику, моральные нормы, созданные на основе прошлых ценностей. Эти кодексы являются обязательными, и соблюдение их требований является обязательным.

В ходе общественного развития возникли проблемы, связанные с религией и мирскими вопросами, расширился их объем, и эти этические кодексы стали приобретать рациональную, разумную и конституционную форму. В целом, сохраняя изначальное качество изначальной общечеловеческой морали, в этих конституциях, кодексах и различных международных стандартах большое внимание уделяется «идеалам», прославляющим человеческое достоинство.

Сравнение восточной и западной традиций показывает различие в динамике нравственного мышления. Восточная этика в большей степени сохранила внутреннюю целостность и духовную направленность, и лишь ценности, связанные с религией, сохранили свой статичный характер. В условиях западной модернизации и глобализации моральное сознание утратило часть своей ценностной устойчивости, сместив акцент в сторону рационализации и индивидуализма. По мнению философа, ученого-теолога Н. А. Бердяева, «нравственная

проблема – это, прежде всего, соотношение нравственного «Я» и идеального, духовного, нормального «Я». Мораль – это, прежде всего, деловое отношение человека к самому себе. Поиск и реализация собственного духовного «я» – это торжество «нормативного» разума над «командующим». Обычно это называют развитием личности в человеке. Нравственность, как отношение человека к человеку, есть признание своего «я» и своих прав в каждом человеке» [1, с. 56-78].

Античная философия заложила фундамент этического осмысления взаимоотношений между индивидуальным и общественным, необходимостью и свободой, разумом и страстями.

Анаксимандр (610–540 до н. э.), знаменитый представитель милетской школы, оценивает поведение человека с точки зрения встречи общего и частного, необходимости и случайности в нравственности и показывает, что реальные люди всегда должны быть готовы быть готовыми к действию.

Гераклит Эфесский (ок. 520–460 до н. э.) также исследует способы разрешения конфликтов между коллективной необходимостью и индивидуальным существованием. По его мнению, основа единого мира – логос (мудрый руководитель, огонь). Логос правит миром. Невежество человека вызывает слепые бедствия. Незнание законов мира, пребывание в рабстве похоти и похоти ставит человека в неприятное положение. Если не ценят общую

цель, миропорядок – логотипов, если каждый заботится о своих мелких интересах, если удовольствие от жизни превыше всего, то люди никогда не смогут нормально жить. В работе человека борются две силы – разум и эмоциональные желания. Разум направляет человека к общим целям и интересам, а эмоции к индивидуальным, особым целям [2, с. 36-38].

Пифагорейцы (2-я половина VI века – начало V века до нашей эры) в период широкого отражения нравственных идей даже создали особую общину, которая могла сузить пути нравственного совершенствования людей. Человек, воплощающий единство души и тела, действует под влиянием вселенского закона и подобия человека и без сомнения. Конфликт между моралью и безнравственностью в жизни человека объясняется тем же законом. Оно определяет нормы поведения человека, что является конечной границей. Человек должен всегда измерять свои действия, следовать границам: «Держись подальше от всякой хитрости, от жизни твоей огня, железа, от болезни любым инструментом, от души твоей – невежества, от крови твоей – расточительности, от города – бунта, из семьи – скандал вообще из чего-либо снимает экстремизм» [3, с. 141].

Пифагор также призывал к сознательному восприятию морального поведения. Самое главное – добиться истины. Пифагорейцы выразили свое отношение к категории справедливости. Справедливость дает каждому справедливую долю. Всегда существует конфликт между гармонией мира и человеческим существованием, и для его разрешения необходима эта иерархия (классификация) моральных ценностей. Пифагор поставил цель перед членами созданного им «Союза Пифагор» достичь моральной зрелости. Прежде всего необходимо «уйти от зависти и злобы». «Только нравственно совершенный человек считает себя счастливым».

Пифагор путешествовал по миру около 30 лет. Находясь в Египте, Вавилоне, а может быть, и в Индии, он учится своим знаниям и способам достижения нравственного совершенства у восточных мудрецов [4, с. 153-158].

Следующее вторжение в нравственные идеи античности связано с именем софистов. В это время в обществе произошел ряд важных изменений. Увеличивалось количество социальных противоречий, роль ее политической

организации в обществе, процветала рабовладельческая демократия. Человек как личность оценивается как моральная ценность. Формируются новые моральные концепции. Эффективность социальной морали определялась не только внешними факторами (т. е. законом, традицией, религиозными санкциями), но и индивидуальным согласием человека.

Цицерон всегда считал, что те, кто стремится к нравственной красоте, могут выразить свое мнение о долге и ответственности. Среди них можно упомянуть стоиков, риториков и академиков. Цицерон признает, что предпочитает стоическое положение: человек и каждое существо сохраняет свою жизнь (в соответствии с инстинктом самосохранения). Вот почему каждый воздерживается от вредных вещей и ищет то, что ему нужно. Каждое живое существо должно продолжать свое поколение. Как разумное существо человек действует целенаправленно, создает причинно-следственные связи, связывает настоящее с будущим. Люди формируют социальные объединения посредством общения. Он пытается приуменьшить правду. Он также хочет лидировать и быть первым. За кем идти в такой ситуации? Общим преимуществом является то, что он может сопереживать тому, кто может его учить и следовать за ним. Он может понять только человеческую красоту и гармонию. Мудрость и разум помогают человеку воспринимать то, что духовно прекрасно. Цицерон, вспоминая Платона, приводит его слова: мы пришли в этот мир только для этого. Есть те, кто «участвует» в нашем существовании – наши друзья, наша страна... Мы участвуем в разделении труда и поддерживаем общество. Лояльность – основа справедливости. Что такое лояльность? Следовать своему слову, ждать правды.

Таким образом, древнегреческие мыслители видели важнейший аспект этики в разрешении конфликтов между нравственным миром и реальной жизнью. Античная философия заложила теоретические основания этики, рассматривая нравственность как результат взаимодействия индивидуального и общественного, разума и чувственных побуждений, необходимости и свободы. В трудах античных мыслителей нравственность осмысливается как условие гармонизации человеческого существования и как механизм разрешения противоречий между нравственными идеалами и

реальной социальной практикой, что сохраняет методологическую значимость для современного философского анализа.

Литература

1. Бердяев Н.А. Этическая проблема в мире философского идеализма // Проблема идеализма. – М.: Канон+: Реабилитация, 2002. – 655 с.
2. Гусейнов А.А. Древняя этика. – М.: Редакция УРСС, 2017. – 288 с.
3. Пифагор. Золотые законы и моральные правила. / Сост. Аннаева Л. – 2-е изд. – М.: Амрита, 2012. – 160 с.
4. Суриков И.Е. Пифагор. – М.: Молодая гвардия, 2013. – 269 с.

YUSUPOVA Feruza Zoyirovna

Doctor of Philosophy, Associate Professor,
Navoi State University of Mining and Technology, Republic of Uzbekistan, Navoi

EVOLUTION OF MORAL THINKING: FROM ANCIENT ETHICS TO THE SOCIAL IDEALS OF HUMANITY

Abstract. *This article examines the development of moral thinking as a form of social regulation. It analyzes the evolution of morality from traditional norms to rational and institutional models. Particular attention is paid to ancient ethics and the views of Anaximander, Heraclitus, Pythagoras, the Sophists, and Cicero, which explore the relationship between the individual, society, and moral responsibility.*

Keywords: *moral thinking, morality, ethics, ancient philosophy, social regulation, individual, society.*

КУЛЬТУРОЛОГИЯ, ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ, ДИЗАЙН



10.5281/zenodo.18709093

МАЛЮТИНА Юлия Михайловна

магистрантка, Московский политехнический университет, Россия, г. Москва

РЕКЛАМНЫЕ КОЛЛАБОРАЦИИ БРЕНДОВ С ХУДОЖНИКАМИ

Аннотация. В статье исследуется сотрудничество брендов с художниками как инструмент продвижения. В статье приведены конкретные примеры того, как иллюстрация используется для привлечения внимания, повышения охватов в социальных сетях и продажах.

Ключевые слова: иллюстрация, бренд, инструменты продвижения.

Художники всегда среди первых реагировали на культурные и технологические прорывы своего времени. Когда рост производства рекламы повлек за собой рост конкуренции, а она в свою очередь привела на рынок рекламы высококлассных художников во главе с Альфонсом Мухой. Так в 1894 году Париж украсили афиши спектакля Сары Бернар «Жисмонда», нарисованные Мухой. Сам художник писал об этом, как о «глотке свежего воздуха».

В данной статье рассмотрим именно сотрудничество личности и бренда, а конкретнее художников, аниматоров с брендами. С 1990-х годов в сфере компьютерно-цифровых технологий происходили стремительные изменения, которые прошли путь от «цифровой революции» до эры социальных медиа, это и послужило причиной появления в середине 1990-х Всемирной сети «глобальной доступности».

Для изучения данной темы были использованы методы наблюдения, накопления и отбор фактов. Самые значимые и релевантные данные факты использовались для дальнейшего анализа. Информация была взята из научных статей, журналов и проверенных интернет-ресурсов. Отбор примеров коллабораций был сделан по принципу популярности художников в социальных сетях и популярности рекламной кампании совместно с брендом.

В исследовании стоит обозначить термины, для понимания специфики темы.

Иллюстрация – это именно иллюстрация, созданная художником, без использования нейросетей. Соц. сети – социальные сети, используются не только для общения и обмена информацией, но и для продвижения и продаж.

Сотрудничество личности и бренда. Коллаборации художников с брендами создают уникальные продукты, повышают имидж и привлекают внимание целевой аудитории. Иллюстрации позволяют выделяться среди стандартных фотографий – яркие и оригинальные изображения быстро захватывают взгляд, что особенно важно в условиях, когда потребители сталкиваются с избытком информации. Правильные иллюстрации могут привлечь конкретную целевую аудиторию. Коллаборации между художниками и брендами – это не просто маркетинговая стратегия, но и возможность создать нечто необычное и оригинальное, что может вдохновить и привлечь внимание широкой аудитории.

В современных реалиях социальные сети являются одним из наиболее перспективных направлений развития продвижения. Некоторые бренды активно работают с популярными платформами, чтобы продвигать себя и свои продукты.

Иллюстрация в маркетинге – это мощный инструмент, который может значительно повысить эффективность рекламных кампаний и улучшить взаимодействие с целевой аудиторией, создавая незабываемый опыт.

Рекламная иллюстрация выполняет две основные функции:

1. Сигнал для привлечения внимания: здесь не так важно - насколько иллюстрация подходит по смыслу, важен ее размер, контраст иными словами, «громкость». Этого более чем достаточно, чтобы привлечь внимание.

2. Создание образа рекламируемого объекта, передача эмоций, игра на наших чувствах, которая часто перетекает в побуждение к действию (например, к покупке). Если в первом пункте идея и красота не имеют силы, здесь же напротив, привлекательность и смысловая связь первичны [8].

Задача иллюстратора состоит в том, чтобы иллюстрация выполняла обе эти функции. Исходя из этого, можно выделить свойства, которыми должна обладать эффективная рекламная иллюстрация:

1. Рекламная иллюстрация должна привлекать внимание, и, значит – обладать контрастностью, ясностью изображения. Величиной, допустимой в данных пределах. Размер имеет меньшее значение лишь в случае, когда рекламируемый объект расположен на максимально контрастирующем с ним фоне. Помните, как смотрится маленькая черная точка на белом листе бумаги.

2. Рекламная иллюстрация должна удерживать внимание, то есть – содержать в себе нечто оригинальное и привлекательное.



Рис. 1. Свитшоты с дизайном от Джеффа Кунса. Фото от Uniqlo

Целую коллекцию создал бренд БЕЗДНА с популярной художницей RINGEKO (рис. 2).

Особенности коллаборации:

- Эстетика и дизайн: Коллаборация включает в себя уникальные графические принты, созданные RINGEKO, которые применяются на одежде.

Художник Маурицио Каттелан в интервью сказал: «Мне кажется, что бренды, как частные коллекционеры в прошлом, – та плодородная почва, которая дает расти идеям художников» [14].

Вполне возможно, что благодаря выстраиванию отношений с арт-индустрией компании хотят внести эмоциональную струю в коммуникацию со своей аудиторией.

Бренды одежды чаще всего используют коллаборации для раскрутки новых коллекций. Японский бренд Uniqlo достаточно активно применяет данный маркетинговый ход для продвижения своих вещей. К примеру: Кисимото Такэси, Эдру Уолке или Джефф Кунс. Во всех трех коллаборациях художники создавали свои уникальные иллюстрации, которые впоследствии стали частью или целой коллекцией одежды. К примеру, Джефф Кунс создал коллекцию футболок и свитшотов (рис. 1). Дизайн был разработан на основе 5 скульптур Кунса, среди которых «Кролик» и «Собака из шариков», уже ставшие эмблематичными для актуального искусства. Авторы коллекции пояснили, что выбрали эти работы не только из-за их узнаваемости, но и потому что они поднимают темы принятия себя, свободы прав и возможностей.

- Ограниченная коллекция: Коллаборация сопровождается выпуском ограниченной серии, что подчеркивает эксклюзивность сотрудничества и создает дополнительный интерес со стороны потребителей.

- Особенности производства и печати: Одна из причин переноса и задержки выхода

коллекции были не подходящие иллюстрации под печать. Все дизайны и наработки нужно было переосмыслить, переделать с использованием новых инструментов и адаптировать под печать. Ringeko пришлось рисовать по-новому, более технически.

- Мероприятия и конкурсы: В рамках коллаборации был устроен конкурс на иллюстрацию, где участники должны были нарисовать персонажа художницы и маскота бренда. Призы были сертификат на определенные

суммы, которые победители могли потратить на покупку одежды сайта. Благодаря конкурсу, коллаборация получила популярность (с помощью иллюстраций), активность фанатов и покупку продукции.

- Промо-кампании: Сочетание визуального искусства с модой может быть мощным инструментом в рекламных кампаниях, где фото и видео с участием работ RINGEKO и одежды БЕЗДНА создают эффектный визуальный контент.



Рис. 2. Превью коллекции БЕЗДНА и RINGEKO

В 2008 году Nike представила коллекцию «Artistic Collaboration», в рамках которой бренд пригласил известных художников для создания уникальных моделей кроссовок. Одним из самых значимых проектов стал выпуск Nike Air Max 90 Current совместно с художником KAWS (рис. 3). Эта коллаборация объединила уличное искусство и кроссовки, что стало настоящим прорывом в индустрии.

После успеха этого проекта KAWS продолжил сотрудничество с Nike, создавая уникальные модели, которые стали культовыми среди коллекционеров и поклонников искусства. Коллаборации с KAWS демонстрируют, как искусство может влиять на дизайн кроссовок, создавая нечто большее, чем просто обувь.



Рис. 3. Nike Air Max 90 Current от художника KAWS

Сотрудничество брендов одежды и художников представляет собой взаимовыгодное партнерство, которое приносит множество преимуществ как для коммерческой стороны, так и для мира искусства.

Банки тоже активно сотрудничают с художниками. К примеру, художница-аниматор RIKANI разработала концепт-арт Сбер-тян и сделала серию иллюстраций для Сбербанка (рис. 4). В 2019 году она показала серию неофициальных аниме-маскотов, которых девушка придумала для российских компаний, в том

числе для «Сбера». В 2021-м Rikani объявила об официальной коллаборации со «Сбером».

В марте 2021 года художница поучаствовала в коллаборации с крупнейшим российским банком «Сбербанк» и разработала дизайн для карточек, нарисовав аниме-маскота, или персонажа-талисмана.

Её героиня получила имя СберТян – сама карта для безналичной оплаты была выполнена в ярко-зелёных цветах, основанной на новом брендбуке компании. Логотип Сбербанка аккуратно вписан в элементы ее одежды и причёски.

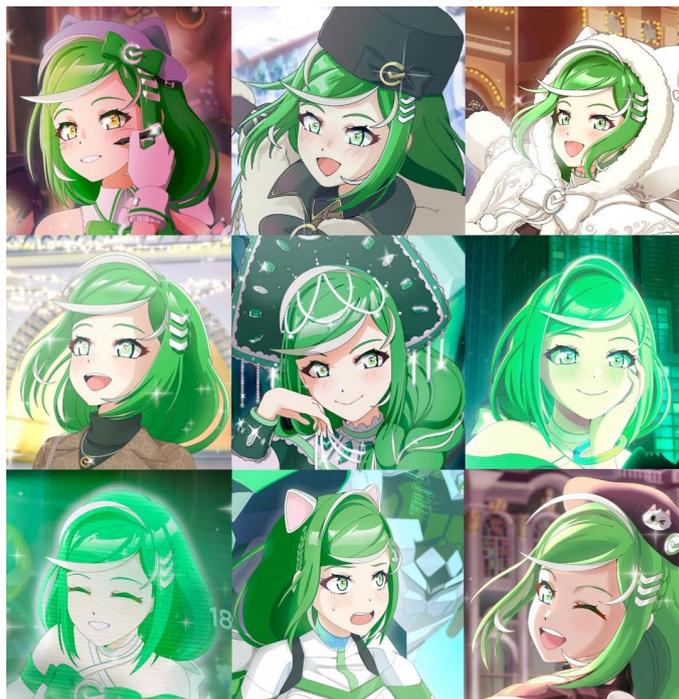


Рис. 4. Сбертян от Rikani

Бренд Coca-Cola активно сотрудничает с разными художниками. Один из самых известных примеров: рождественская реклама с иллюстрированным Сантой Клаусом, которого нарисовал Хэддон Сандблом, стала культовой еще в начале прошлого века (Рис. 5). Образ оказался настолько популярным и так понравился аудитории, что сотрудничество с Кока-Колой продолжалось 33 года. Спустя почти 100 лет Санту Сэндблома продолжают использовать, как и рекламу с грузовиками и фирменный джингл.

Вопреки распространенному заблуждению, Хэддон не придумал образ Санты с нуля. Во время работы он опирался на иллюстрации Джозефа Лейендекера к поэме Кларка Мура

«Ночь перед Рождеством, или визит Святого Николая» (1822).

Президент нью-йоркской галереи Illustration House Роджер Т. Рид потом писал: «Сандблома обычно вспоминают благодаря работе с Coca-Cola и рисункам Санта-Клауса. Но таким образом его принижают, потому что художник повлиял на коммерческий рекламный арт двадцатого века в целом. Хэддон рисовал американскую мечту, и в его картинах она была ярче, чем у Нормана Роквелла Не стоит забывать, что Сандблом работал практически со всеми компаниями из списка Fortune 500» [13].

Сейчас Coca-Cola, совместно с художниками, создает уникальные бутылки, которые представляют собой искусство, а часть продаж шла на благотворительность.



Рис. 5. Хэддон Сандблом и его рисунок Санты Клауса

Развитие интернета коснулось и маркетплейсов, значительно повлияв на различные аспекты торговли, потребления и экономики, кроме того, увеличилась конкуренция не только между продавцами, но и крупными брендами. Поэтому важно привлекать не только ценой, но и уникальностью. Рассмотрим один из примеров: коллаборация российского маркетплейса ОЗОН и художницы gera.lera.

Художница-аниматор gera.lera известна своими простыми анимациями, но из-за использование популярных звуков, песен и смешного текста ее видео набирают популярность в

социальных сетях. Для рекламного ролика была создана очень трогательная анимация, в которой использовались кадры с интерфейсом приложения и фирменным пакетом компании.

С помощью рекламного ролика показали:

- Понятный интерфейс, с помощью которого покупки делаются в пару кликов.
- Быстрота доставки.
- Фирменный стиль, отличающий ОЗОН от других компаний (приложение, пакет, цветовая палитра клубков и т. д.).
- Привлекательности и трогательности истории.

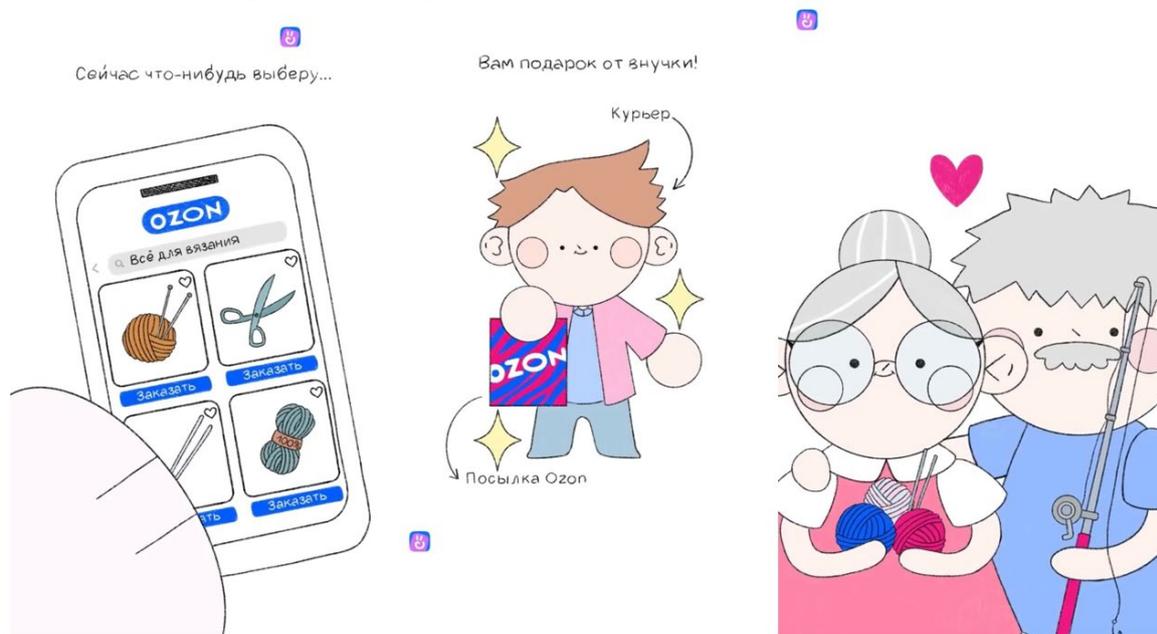


Рис. 6. Фрагменты из рекламного видео от gera.lera

Для художницы такое сотрудничество не только привлечение внимания к её работам, но и новые каналы продаж, в то время как Озон

получает уникальный контент, который может привлечь больше покупателей. Маркетплейс заинтересован в увеличении аудитории, и

сотрудничество с художником использовано для улучшения имиджа бренда, подчеркивая его поддержку креативных проектов.

Игровая индустрия тоже начала активно взаимодействовать с аудиторией, поэтому один из вариантов привлечь к себе людей – коллаборации. Пример такой коллаборации: популярный зарубежный художник-аниматор Jaiden Animations и AFK Journey в сентябре 2024 года начали свое сотрудничество.

AFK Journey – это захватывающая RPG (игра, происходящая на территории выбранного игрового мира, в котором взаимодействуют игровые персонажи, управляемые игроками).

Но кто такая Джейден? Jaiden Animations – американский ютубер и аниматор. Она снимала видео на самые разные темы, от своего опыта до личных историй. Сейчас она в основном создает видеоролики, посвященные историям видеоигр. Ее домашние попугаи Ари и Тофу часто появляются в ее видеороликах, добавляя ее анимациям уникального очарования и создавая эмоциональную связь со своей аудиторией.

Суть коллаборации: привлечь аудиторию Джейден в игру с помощью уникального персонажа и продвинуть игру среди пользователей. Сотрудничество между AFK Journey и Jaiden Animations является примером того, как взаимодействие между различными творческими направлениями может привести к созданию уникального контента и привлечению новой аудитории. Коллаборация подчеркивает важность креативности и инноваций в современном игровом бизнесе.

Вывод

Какие плюсы в коллаборациях можно выделить:

1. Обогащение бренда: Совместные проекты художников и брендов придают уникальность и художественную ценность продуктам.

2. Расширение аудитории: Коллаборации позволяют брендам выйти за пределы своей целевой аудитории. Художники обладают собственными фанатами, что открывает новые рынки.

3. Создание эксклюзивности: Ограниченные тиражи, созданные в сотрудничестве с художниками, вызывают интерес и спрос. Бренды, такие как Supreme, очень успешно применяют этот подход, создавая уникальные вещи, которые быстро раскупаются.

4. Социальные инициативы: Многие бренды используют сотрудничество с

художниками для поддержки социальных и экологических инициатив.

5. Арт-выставки и мероприятия: Коллаборации также могут включать создание инсталляций и выставок. Это позволяет художникам продвигать свое творчество, а брендам – укреплять имидж.

Влияние рекламы в XXI веке сложно переоценить. Коллаборации между брендами и художниками объединяют искусство и коммерцию. Эти сотрудничества позволяют найти новые подходы к созданию продуктов, привлечению аудитории и сохранению культурного наследия, создавая уникальные и значимые символы времени.

Литература

1. Клиффорд Д. Иконы графического дизайна / Д. Клиффорд (перевод с английского А. Захарова). – М.: Эксмо, 2022.
2. Салтыкова Г.М. Иллюстрация в дизайне / Г.М. Салтыкова – М.: «ДПК Пресс», 2020.
3. Горкин А.П. Искусство. Современная иллюстрированная энциклопедия / А.П. Горкин – М.: Росмэн, 2007.
4. Турлюн Л.Н. Компьютерная графика как особый вид современного искусства / Л.Н. Турлюн – Барнаул: Изд-во «АлтГУ», 2014.
5. Курбацкая Т.Б. Психология труда психология журналистики психология рекламы часть 3. Психология рекламы: интернациональность в экспертной оценке реципиента иллюстративной рекламы / Т.Б. Курбацкая // Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация. – 2009. – № 50. – С. 811-1200. – EDN NDVDQD.
6. Раш М. Новые медиа в искусстве / М. Раш. – М.: Изд-во «Ад Маргинем Пресс», 2018.
7. Пендикова И.Г. Концептуализм как творческий метод дизайнера и рекламы: Учебное пособие / И.Г. Пендикова. – Омск: Омский государственный технический университет, 2016. – 120 с. – ISBN 978-5-8149-2327-1. – EDN YSMTUB.
8. Пронин С. Рекламная иллюстрация: креативное восприятие / С. Пронин, www.prodesign.ru. 2002.
9. Титова Е.М. Феномен иллюстрации в рекламной коммуникации / Е.М. Титова // PR и реклама: традиции и инновации. Связи с общественностью: смыслы и технологии: Материалы Всероссийской научно-практической

конференции с международным участием, Красноярск, 20 апреля 2023 года. – Красноярск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», 2023. – С. 215-218. – EDN PLPAXC.

10. Зуева М. Цифровая живопись в анимации. Особенности композиционного решения кадра. / М. Зуева – Луганск, Материалы научно-практической конференции. Магистерские чтения, 2014.

11. Пол К. Цифровое искусство / К. Пол (перевод Глебовская А.). – М.: «Гараж», 2020.

12. Ерохин С.В. Цифровое компьютерное искусство / С.В. Ерохин – СПб.: «Алетейя», 2011.

13. Рид Р.Т. «You Should Know – Haddon Sundblom, Part 2» // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL <https://raleigh.aiga.org/you-should-know-haddon-sundblom-part-2/>.

14. Минакова А. Интервью с художником Маурицио Каттелан // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL <https://www.kommersant.ru/doc/3770838>.

MALYUTINA Julia Mikhailovna

Graduate Student, Moscow Polytechnic University, Russia, Moscow

ADVERTISING COLLABORATIONS OF BRANDS WITH ARTISTS

Abstract. *This article examines the collaboration of brands with artists as a promotional tool. The article provides specific examples of how illustration is used to attract attention, increase social media reach and sales.*

Keywords: *illustration, brand, promotion tools.*

Актуальные исследования

Международный научный журнал

2026 • № 8 (294)

Часть I

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 24.02.2026 г. Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

308010, г. Белгород, пр-т Б. Хмельницкого, 135, офис 40