

АКТУАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ISSN 2713-1513

#17 (252), 2025

часть I

Актуальные исследования

Международный научный журнал

2025 • № 17 (252)

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 Zufарович, 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 МААН, академик РАЕ (Самарский государственный социально-педагогический университет)

Хаитова 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)

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

СОДЕРЖАНИЕ

НЕФТЯНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Ярмухаметов М.С.

АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ЗАМЕРНОЙ УСТАНОВКИ НА БАЗЕ КОНУСНОГО СЕПАРАТОРА	6
---	---

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Гашимов Р.Э.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАСШТАБИРУЕМЫХ РАСПРЕДЕЛЁННЫХ МИКРОСЕРВИСНЫХ BACKEND-СИСТЕМ ДЛЯ ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ СРЕД.....	9
---	---

Закирова Ю.Р., Кантюкова А.Р., Сагитова А.Р.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ В ЯЗЫКЕ PYTHON	17
--	----

Лактионов М.В.

МОДЕЛЬ И АЛГОРИТМЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБМЕНОМ ИНФОРМАЦИЕЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ.....	21
---	----

Молчанова А.С., Мироньчев А.В.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ЭВАКУАЦИИ ИЗ ЗДАНИЙ ПРИ ПОЖАРЕ С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ	26
--	----

Середин К.А.

ОТ «ПОЧТИ КАК В ПРОДЕ» ДО ПОЛНОЙ КОПИИ: НОВАЯ РОЛЬ «ИДЕНТИЧНОСТЬ»	30
--	----

АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

Далдырбаев З.

ИНТЕГРАЦИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСОВ.....	36
--	----

Ларин Ю.В., Куц Е.В.

УПРЗА «ЭКОЛОГ» В ГАЛЬВАНИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....	40
---	----

Ришар Моиз

УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ НА ОСНОВЕ МЕХАНИЗМОВ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА	43
--	----

Тастанбеков Р.

ДИЗАЙН ИНТЕРЬЕРА В ИСТОРИЧЕСКИХ ЗДАНИЯХ: БАЛАНС МЕЖДУ СОХРАНЕНИЕМ АУТЕНТИЧНОСТИ И СОВРЕМЕННЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ КОМФОРТА	45
--	----

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Гусева О.В., Корсакова К.А.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	50
---	----

ВОЕННОЕ ДЕЛО

Кузин А.А., Кокшаров А.С., Толчев И.А.

ЭВОЛЮЦИЯ ВОЕННОЙ ТАКТИКИ: ОТ ДРЕВНОСТИ ДО СОВРЕМЕННОСТИ.....55

МЕДИЦИНА, ФАРМАЦИЯ

Ruua Khaleel Ismael

THE INFLUENCE OF PHYSIOLOGICAL AND HORMONAL FACTORS ON THE
COMPOSITION AND STABILITY OF THE ORAL MICROBIOTA: A MICROBIOLOGICAL
AND ENDOCRINOLOGICAL PERSPECTIVE61

ФИЛОЛОГИЯ, ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ, ЖУРНАЛИСТИКА

Matveyshina M.N.

INVOLVING YOUNG PEOPLE IN THE CREATION AND DEVELOPMENT
OF A COMFORTABLE URBAN ENVIRONMENT65

Абдуллаев Э.С.

ГОЛОФРАСТИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ В РОМАНЕ С. КИНГА
«ГЛАЗА ДРАКОНА»70

ИСТОРИЯ, АРХЕОЛОГИЯ, РЕЛИГИОВЕДЕНИЕ

Радюкевич А.С.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ПРОЦЕССОВ В ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЙ СРЕДЕ РУССКОЙ ПРАВОСЛАВНОЙ
ЦЕРКВИ72

КУЛЬТУРОЛОГИЯ, ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ, ДИЗАЙН

Улановская Е.В.

ФОТОГРАФИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ПСИХОТЕРАПИИ: ВЛИЯНИЕ ВИЗУАЛЬНОГО
ОБРАЗА НА САМООЦЕНКУ ЧЕЛОВЕКА.....79

НЕФТЯНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ЯРМУХАМЕТОВ Мунир Сагадатович

Россия, г. Уфа

АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ЗАМЕРНОЙ УСТАНОВКИ НА БАЗЕ КОНУСНОГО СЕПАРАТОРА

Аннотация. В статье проведён обзор современных замерных установок, применяемых в нефтегазовой отрасли для оперативного учёта продукции скважин. Вниманию уделено отсутствие решений с использованием конусных трёхфазных сепараторов. На основании анализа конструктивных схем, требований к точности и компоновке оборудования обоснована необходимость внедрения альтернативных схем с цен-
тробежным принципом действия.

Ключевые слова: замерные установки, конусные сепараторы.

Введение

Замерные установки являются неотъемлемой частью скважинной инфраструктуры при эксплуатации нефтегазовых месторождений. Их основное назначение – обеспечение достоверного учёта объёмов добываемой жидкости, газа и нефти и воды. За последние десятилетия мало, что изменилось в измерении дебита скважины. В основном на нефтепромыслах используют горизонтальные гравитационные сепараторы, что накладывает ограничения по габаритам, времени разделения и устойчивости фазового фронта.

Обзор применяемых технологий

На производстве используются следующие типы замерных установок:

- С горизонтальным сепаратором – классическая схема с отстаиванием;
- СКЖ – счетчик количества жидкости;
- С компактным сепаратором + мультифазным расходомером.

Большое распространение получили замерные установки с классическим сепаратором – это АГЗУ «ОЗНА-Массомер», «Спутник», АСМА и т. д. У них технология измерения отличается лишь количеством подключаемых скважин, применением средств измерения расхода. В основном эти установки сепарируют на 2 фазы жидкость-газ и соответственно расход нефти не измеряется.

Достаточно широкое распространение на нефтяных промыслах получили счетчики для измерения дебита скважин типа СКЖ, разработанные НПО «НТЭС» (Татарстан).

В последнее время развитие получили замерные установки, с компактным сепаратором или без сепарации, основанные на мультифазном расходомере – это «ОЗНА-VX», «Мульти-масс» и др. Технология измерения производится с помощью измерения расхода мультифазным расходомером, принцип измерения которого основан на спектральном анализе потока жидкости.

Проблемы традиционных схем

Горизонтальные сепараторы требуют значительных площадей размещения, из-за того, что имеют более габаритные размеры относительно конусных сепараторов. Время цикла больше, полное разделение фаз может занимать от 30 до 60 минут. При наличии эмульсий разделение ухудшается, требуется дополнительная обработка. Также, нестабильные расходы приводят к сбоям в замере.

СКЖ измеряет только дебит скважины, имеет движущую часть и не производит измерения 3-х фаз.

Замерные установки на базе мультифазного расходомера стоят дороже, также в ходе эксплуатации требуется периодическое обслуживание и калибровка производителем, соответственно высокие эксплуатационные затраты.

Принцип работы

Смесь нефти, газа и воды поступает в конусный сепаратор через тангенциальный патрубок.

Поток закручивается, создавая вихрь.

Под действием центробежной силы:

- вода отбрасывается к стенкам и оседает в конус;
- нефть собирается в средней части;
- газ отделяется в верхней части;
- с помощью уровнемера и регуляторов поддерживается уровень фаз;
- с помощью датчика и регулятора давления поддерживается давление газа в сепараторе;
- на выходе газа устанавливаются каплеуловители.

Далее по каждой фазе снимаются измерения расхода и физико-химических характеристик.

Потенциал конусных сепараторов

Конусный трёхфазный сепаратор имеет ряд очевидных преимуществ:

- вертикальная компоновка – экономия площади;
- центробежная сила ускоряет разделение фаз;
- совместимость с современными датчиками уровня, плотности и расхода;
- возможность установки на транспортное средство, при этом более полное разделение за короткий срок.

Однако, несмотря на это, в отечественной практике отсутствуют серийные модели замерных установок на базе конусных сепараторов, нет нормированных методик поверки таких установок.

Также, необходимо отметить, что разработанные технологии можно применить в другой промышленности. К примеру, можно применить в пищевой промышленности, химической и газовой промышленности.

Перспективы развития

Для перехода к использованию конусных замерных установок необходимо следующее:

- Проведение НИР с CFD-моделированием;
- Разработка прототипа замерной установки с конусным сепаратором;
- Проведение исследования измерений на прототипе;
- Выявить закономерность геометрических размеров сепаратора;
- Добавить дополнительные меры и конструкции для более полного разделения фаз;
- Разработка модульной линейки сепараторов под разные дебиты (5–100 м³/сут) с возможностью удобной транспортировки.

Заключение

Современные замерные установки испытывают архитектурные и технологические ограничения, связанные с использованием гравитационных методов сепарации. Замерные мультифазные расходомеры дорогие в производстве и в эксплуатации. Конусные трёхфазные сепараторы, несмотря на доказанную эффективность в других отраслях, практически не внедряются в нефтегазовой сфере. Это создаёт нишу для развития новых компактных, высокоточных систем учёта, особенно в условиях ограниченного пространства и высокой насыщенности площадок. Рекомендуется проведение комплексной НИР и разработка типовых решений для серийного внедрения.

Литература

1. ГОСТ 8.612-2012 «Государственная система обеспечения единства измерений. Организация и порядок обеспечения внутреннего метрологического надзора на предприятиях с промышленно опасными объектами».
2. Кожевников С.Г. Конспект лекций по дисциплине «Техника и технология добычи и подготовки нефти и газа» (Часть 2), Новочеркасск, 2006, С. 110-117.
3. Моргунов К.П. «Гидравлика», Санкт-Петербург – Москва – Краснодар, 2018, С. 37-40.

YARMUKHAMETOV Munir Sagadatovich
Russia, Ufa

ANALYSIS AND PROSPECTS FOR THE INTRODUCTION OF A MEASURING SYSTEM BASED ON A CONE SEPARATOR

Abstract. *The article provides an overview of modern measuring units used in the oil and gas industry for the operational accounting of well products. Attention is paid to the lack of solutions using conical three-phase separators. Based on the analysis of design schemes, requirements for accuracy and equipment layout, the necessity of introducing alternative schemes with a centrifugal principle of operation is substantiated.*

Keywords: *measuring units, cone separators.*

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ГАШИМОВ Раван Эльшанович

магистрант, Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности,
Азербайджан, г. Баку

*Научный руководитель – доцент кафедры информационных технологий и управления
Азербайджанского государственного университета нефти и промышленности
Агаева Камала Сардаровна*

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАСШТАБИРУЕМЫХ РАСПРЕДЕЛЁННЫХ МИКРОСЕРВИСНЫХ BACKEND-СИСТЕМ ДЛЯ ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ СРЕД

Аннотация. В статье рассматривается распределённая микросервисная архитектура бэкенда для высоконагруженных систем с фокусом на масштабируемость, производительность и отказоустойчивость. Описана методология декомпозиции монолитных систем на облачные микросервисы с использованием контейнеризации и оркестрации, а также оценка производительности и отказоустойчивости с помощью нагрузочного тестирования и экспериментов со сбоями.

Ключевые слова: микросервисы, высоконагруженные системы, масштабируемость, распределённые системы, отказоустойчивость, Kubernetes, оценка производительности, облачная архитектура.

1. Введение

Высоконагруженные сервисы – соцсети, маркетплейсы, стрим-платформы – предъявляют жёсткие требования к backend-архитектуре. Монолиты при росте пользователей теряют масштабируемость и отказоустойчивость, что ведёт к задержкам и простоям. Микросервисы решают эти проблемы, разбивая приложение на небольшие независимые сервисы, каждый из которых можно разрабатывать, развёртывать и масштабировать отдельно, тем самым сокращая время отклика и локализуя сбои [1, 2]. Однако вместе с преимуществами появляются новые сложности: сетевые накладные расходы, задержки и потребность в зрелых DevOps-процессах для контейнеризации, оркестрации и мониторинга [4, 5]. Поэтому при проектировании важно сбалансировать модульность с мерами по снижению накладных расходов, обеспечивая производительность, надёжность и сопровождаемость микросервисной системы [2].

2. Постановка задачи

Объект исследования – типовое высоконагруженное веб-приложение (стриминг или

e-commerce во время пиковых распродаж). В монолите единый процесс становится узким местом, тогда как микросервисы (пользователи, каталог, заказы, рекомендации и т. д.) масштабируются и управляются независимо. Цель – организовать их взаимодействие так, чтобы система надёжно выдерживала большие нагрузки. Ключевые требования:

1. Пропускная способность растёт вместе с числом пользователей, а деградация при переполнении ресурсов происходит плавно;
2. Отказоустойчивость – сбои изолируются на уровне сервиса и быстро устраняются;
3. Горизонтальное масштабирование – лёгкое добавление экземпляров через Kubernetes и аналогичные оркестраторы.

3. Методология

Для достижения поставленных целей был спроектирован бэкенд на основе микросервисов и проведён ряд экспериментов. Методология включает описание архитектуры системы, реализацию механизмов масштабирования и отказоустойчивости, а также подход к тестированию, применённый для оценки производительности системы.

3.1. Архитектура системы

Приложение было рефакторизовано в набор слабо связанных микросервисов, каждый из которых отвечает за определённую функциональность. Взаимодействие сервисов происходит через легковесные RESTful API (HTTP) или посредством асинхронных сообщений, где это необходимо. Такой модульный дизайн соответствует принципам низкой связности и высокой когезии: каждый сервис фокусируется на своей задаче и взаимодействует с другими через чётко определённые интерфейсы. Данные распределены между сервисами (паттерн «база данных на сервис»), что минимизирует общие точки отказа и позволяет каждому сервису выбирать оптимальную технологию хранения под свои потребности. Развёртывание каждого микросервиса выполнено в виде контейнера (Docker), что обеспечивает единообразие среды выполнения и облегчает переносимость. Оркестрация контейнеров на платформе Kubernetes управляет автоматическим развёртыванием, масштабированием и мониторингом большого числа сервисов [3, с. 195-216].

3.2. Меры обеспечения отказоустойчивости

Критичной частью методологии стало обеспечение способности системы переносить сбой сервисов и быстро восстанавливаться. В систему внедрён ряд паттернов и практик, повышающих отказоустойчивость микросервисов [7, 9]:

- **Размыкатель цепи (Circuit Breaker).**

Этот механизм предотвращает длительное зависание запросов при недоступности зависимого сервиса. При серии неудачных попыток обращения к удалённому сервису дальнейшие запросы блокируются на короткое время, позволяя системе быстро получать ошибку вместо ожидания таймаута.

- **Переборка (Bulkhead).** Ресурсы, такие как потоки или подключения к базе данных, изолируются для каждого сервиса. Благодаря этому сбой или утечка ресурсов в одном сервисе не приводят к остановке других, что локализует влияние отказов.

- **Автоматическое восстановление.** Сервисы развёрнуты в контейнерах под управлением оркестратора, который при сбое автоматически перезапускает упавший контейнер. Kubernetes следит за здоровьем подов и при обнаружении падения экземпляра сервиса автоматически запускает новый, минимизируя время простоя.

- **Резервирование экземпляров.** Для критически важных сервисов изначально запущено по крайней мере 2 экземпляра, работающих одновременно. Если один экземпляр выходит из строя, оставшийся продолжает обслуживать запросы, пока оркестратор не перезапустит упавший экземпляр. Эта избыточность позволяет системе пережить единичный отказ без заметного для пользователей перерыва.

Перечисленные меры значительно повысили устойчивость системы к отказам, что подтверждено результатами экспериментов. Например, если вероятность отказа одного экземпляра сервиса составляет $p = 0,01$ (1% в заданном интервале), то при наличии $N = 2$ экземпляров вероятность полной недоступности сервиса составит $p^2 = 0,0001$ (0,01%). При $N = 3$ она снижается до 10^{-6} (0,0001%), и т. д. Таким образом, добавление резервных экземпляров экспоненциально снижает вероятность одновременного отказа всех копий сервиса. Формально вероятность полного отказа при N резервируемых экземплярах равна:

$$P_{all-fail} = p^N, \quad (1)$$

Где p – вероятность отказа одного экземпляра, N – число экземпляров сервиса.

3.3. Методика тестирования производительности

Было проведено систематическое нагрузочное тестирование для оценки работы микросервисного бэкенда при увеличении числа пользователей. Генератор нагрузки имитировал одновременных пользователей, отправляющих запросы через API-шлюз системы. В каждом прогоне теста заданное число виртуальных пользователей (потоков) непрерывно посылало запросы (смесь операций чтения и записи, распределённых между различными сервисами) в течение времени, достаточного для достижения стационарного режима. Число одновременных пользователей увеличивали ступенчато (100, 200, 300, ... до 1000), и измеряли два основных показателя: (а) среднее время отклика – среднее время, затрачиваемое на обработку одного запроса (с точки зрения пользователя), и (б) пропускная способность – число запросов, обрабатываемых системой в секунду. Пропускная способность T рассчитывается как общее число выполненных запросов, делённое на длительность теста (в секундах), согласно формуле (2):

$$T = \frac{N_{requests}}{T_{test}}, \quad (2)$$

Где $N_{requests}$ – общее число запросов, выполненных за интервал тестирования;

T_{test} – длительность тестового прогона. Этот показатель отражает ёмкость системы. Также в ходе испытаний мониторились ресурсы (CPU, память) на каждом экземпляре сервиса, чтобы соотнести потребление ресурсов с показателями производительности.

Для оценки отказоустойчивости в ходе части нагрузочных тестов проводилась инъекция сбоев. В определённый момент времени при пиковой нагрузке принудительно завершалась работа одного из экземпляров работающего сервиса (например, «убивался» один контейнер сервиса каталога товаров), после чего отслеживалось влияние на систему. Замерялось время восстановления – промежуток от возникновения сбоя до полного восстановления нормальной работы (то есть появления нового экземпляра и возврата производительности к базовому уровню). Сравнивались сценарии с резервированием и без: при отсутствии резервирования (единственный экземпляр сервиса) отказ приводил к полной потере этого сервиса до перезапуска; при наличии резервирования (два экземпляра) сервис оставался частично доступен во время восстановления. Эксперимент позволил оценить, насколько быстро Kubernetes обнаруживает отказ и запускает замену, а также как система перенаправляет запросы в переходный период. Для оценки горизонтальной масштабируемости система изначально развернулась в базовой конфигурации (по 1 экземпляру каждого микросервиса), после чего число экземпляров выбранных сервисов постепенно увеличивалось. Например, количество экземпляров сервисов обработки заказов и рекомендаций последовательно увеличивали от 1 до 2, 4 и 8 на фоне постоянной высокой нагрузки, и фиксировали полученную пропускную способность. В идеале удвоение числа экземпляров должно приводить к удвоению пропускной способности при отсутствии других

узких мест (линейное масштабирование). Однако в реальности из-за сетевых накладных расходов и координации между сервисами ожидается снижение эффективности при добавлении большого числа экземпляров.

4. Результаты и обсуждение

В данном разделе представлены результаты проведённых экспериментов и их анализ с точки зрения разработки масштабируемых микросервисных бэкендов. Обсуждение разделено на три аспекта: производительность под нагрузкой, поведение системы при сбоях и горизонтальная масштабируемость.

4.1. Результаты нагрузочного тестирования

Микросервисная система была подвергнута постепенно возрастающей нагрузке для наблюдения за масштабированием производительности. Зависимость среднего времени отклика от числа одновременных пользователей показана на рисунке 1. Изначально при 100 одновременных пользователей время отклика было очень небольшим (порядка нескольких десятков миллисекунд). С ростом нагрузки время отклика увеличивалось умеренно до определённого момента – например, при 400 пользователях средняя задержка составила около 80 мс – что указывает на способность системы обрабатывать такую нагрузку с минимальной задержкой. Однако при превышении ~500 одновременных пользователей наблюдался более резкий рост времени отклика. При 800–1000 пользователях среднее время отклика достигло нескольких сотен миллисекунд и превышало 1 с. Этот экспоненциальный рост задержки при нагрузке выше определённого порога является признаком достижения системой предела своей пропускной способности, когда дополнительная нагрузка в основном увеличивает время ожидания запросов в очереди, а не обрабатывается немедленно.

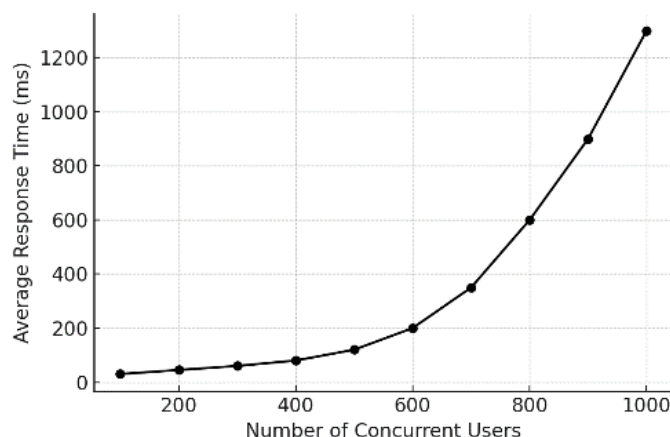


Рис. 1. Зависимость среднего времени отклика от числа одновременных пользователей

Соответственно, пропускная способность (количество выполненных запросов в секунду) возрастает с ростом числа пользователей, пока не выходит на плато при достижении максимальной ёмкости системы. На рисунке 2 показана пропускная способность при различных уровнях одновременных запросов. Наблюдается примерно линейное увеличение throughput с 100 до 500 одновременных пользователей: например, 100 пользователей дают ~100 запросов/с, 300 пользователей ~300 запросов/с, а 500 пользователей ~500 запросов/с. Это означает, что до ~500 пользователей система масштабировалась почти линейно – каждый новый пользователь мог обслуживаться с примерно той же эффективностью. Пропускная способность достигла пика около 500 запросов/с в нашем сценарии. Увеличение числа пользователей сверх этого не приводило к росту throughput; напротив, при 800–1000 пользователях пропускная способность слегка снизилась (с ~500 до ~460 запросов/с при 1000

пользователях). Это небольшое снижение связано с тем, что перегруженная система тратит больше времени на переключение контекста и управление очередями, а некоторые запросы могут не успевать выполняться (таймаут) или отбрасываться, уменьшая общее число завершённых транзакций. Плато около 500 запросов/с отражает предел ёмкости системы при фиксированных ресурсах (и фиксированном числе экземпляров сервисов) в данном тесте. Практически это означает, что один или несколько микросервисов (либо общий ресурс, такой как база данных) стали узким местом при данной нагрузке, ограничив дальнейший рост throughput. Эта картина согласуется с теорией массового обслуживания: поначалу пропускная способность растёт с увеличением нагрузки, но после насыщения дополнительная нагрузка лишь увеличивает задержки (как показано на рисунке 1) без повышения числа обслуженных запросов.

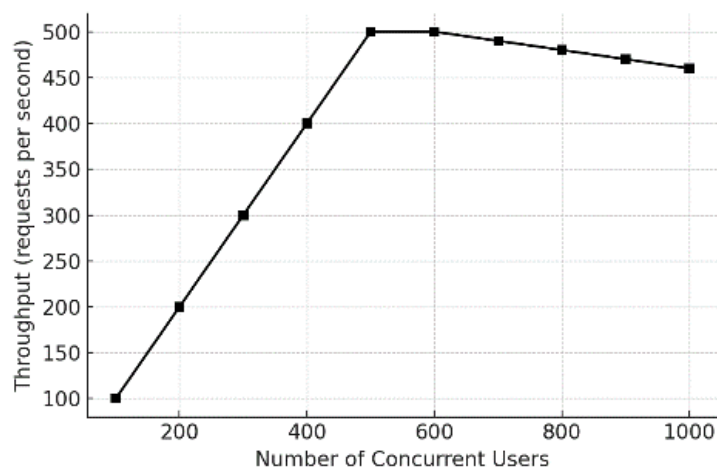


Рис. 2. Зависимость пропускной способности от числа одновременных пользователей

Полученные результаты сведены на рисунке 3, где приведены измеренные средние времена отклика и пропускная способность для выбранных значений нагрузки. Видно, что скачок времени отклика между 500 и 600 пользователями значителен (с 120 мс до 200 мс), несмотря на отсутствие роста пропускной

способности, что сигнализирует о начале перегрузки (накопления очередей). К 1000 пользователям время отклика существенно возрастает, тогда как пропускная способность немного ниже пикового значения, подчёркивая, что система была нагружена сверх оптимальной точки.

Concurrent Users	Avg Response Time (ms)	Throughput (requests/second)
100	30	100
200	45	200
300	60	300
400	80	400
500	120	500
600	200	500
800	600	480
1000	1300	460

Рис. 3. Результаты нагрузочного тестирования (имитационная модель)

Отметим, что аналогичные эффекты (линейный рост производительности до насыщения и резкое увеличение задержек при перегрузке) наблюдаются и в других исследованиях производительности микросервисных систем. Это подтверждает общую тенденцию: система на основе микросервисов способна эффективно масштабироваться до тех пор, пока не будет достигнут предел по какому-либо ресурсу, после чего дальнейший рост нагрузки приводит преимущественно к увеличению задержек.

4.2. Отказоустойчивость и восстановление после сбоев

Для оценки отказоустойчивости в систему вводились искусственные сбои, и анализировалось её поведение. Как описано в методике, во время нагрузочного теста принудительно завершалась работа одного экземпляра сервиса, чтобы симитировать его неожиданное падение. Сравнивались два сценария: (а) сервис имел только один экземпляр (без резервирования); (б) сервис имел два экземпляра, работающих параллельно за балансировщиком (активно-активное резервирование). Разница результатов оказалась существенной. В случае единственного экземпляра кратковременный отказ сервиса приводил к полной недоступности соответствующей функциональности до тех пор, пока Kubernetes не перезапустил контейнер. В нашем эксперименте система оркестрации обнаружила отказ и запустила новый экземпляр примерно за 10 с. В течение этих ~10 с все запросы, адресованные этому сервису,

завершались с ошибкой (либо находились в очереди и впоследствии истекали по таймауту). В противоположность этому, в сценарии с двумя экземплярами при отключении одного из них пользовательские запросы автоматически перераспределялись на уцелевший экземпляр. Это означало, что сервис продолжал функционировать (хоть и с половинной мощностью) в период восстановления. После запуска нового экземпляра (через те же ~10 с) полная мощность сервиса восстанавливалась. С точки зрения клиента влияние сбоя проявилось лишь как кратковременное замедление или небольшое увеличение задержки, если его запрос пришёлся на момент переключения; многие пользователи вообще могли не заметить никакого сбоя.

На рисунке 4 показано измеренное время недоступности сервиса (downtime) в каждом сценарии. При одном экземпляре фактический простой составил ~10 с (все запросы в этот интервал были потеряны). При двух экземплярах эффективный простой практически равен 0 – сервис оставался доступным, пока работал хотя бы один экземпляр. Мы зафиксировали время переключения около 1 с в сценарии с резервированием, что соответствует интервалу, необходимому балансировщику нагрузки (и клиентским библиотекам) для обнаружения сбоя и перенаправления трафика на уцелевший экземпляр. Таким образом, добавление второго экземпляра практически устранило простой, вызванный отказом отдельного сервиса.

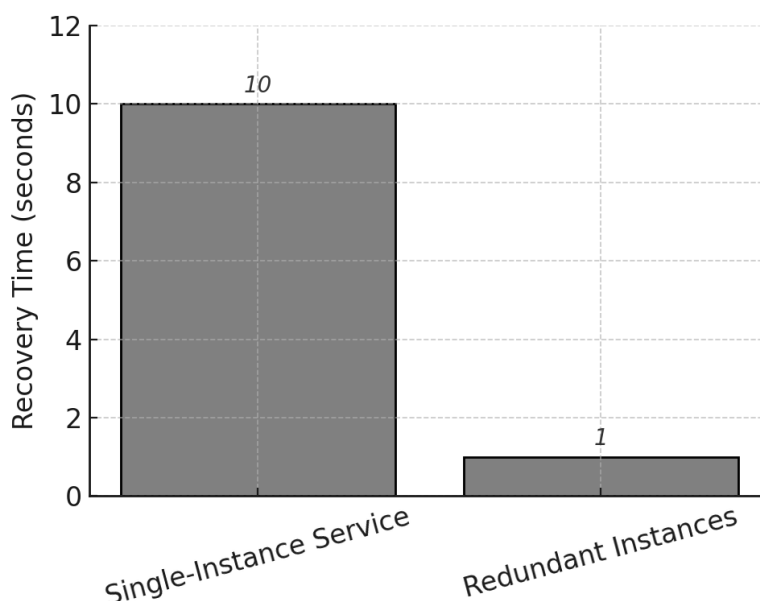


Рис. 4. Время недоступности сервиса после отказа: без резервирования (1 экземпляр) и с резервированием (2 экземпляра)

Данный эксперимент наглядно демонстрирует высокую отказоустойчивость микросервисной архитектуры при использовании резервирования и оркестрации контейнеров. Даже при отказе одного из компонентов система продолжила предоставлять основные функции, чего невозможно добиться в монолитной архитектуре, где сбой модуля приводит к простоям всего приложения.

4.3. Горизонтальная масштабируемость и использование ресурсов

Возможность масштабирования системы за счёт добавления экземпляров сервисов является ключевым преимуществом микросервисного подхода в облачной среде. Мы оценили эффективность горизонтального масштабирования, последовательно увеличивая число экземпляров отдельных микросервисов под высокой нагрузкой. Исходная конфигурация включала по 1 экземпляру каждого сервиса; затем количество экземпляров наиболее нагруженных сервисов (например, обработки заказов и рекомендаций) удваивалось: 2, 4 и 8 экземпляров, при постоянно высокой интенсивности запросов. Для каждого шага измерялась суммарная пропускная способность системы. В идеальном случае удвоение числа экземпляров привело бы к удвоению общей пропускной способности при отсутствии других узких мест (линейное масштабирование). На практике же из-за накладных расходов на межсервисное взаимодействие и координацию между узлами кластера эффективность использования

дополнительных экземпляров постепенно снижается.

Результаты эксперимента представлены на рисунке 5, где сравнивается измеренная пропускная способность с идеальным линейным масштабированием. Начиная с 1 экземпляра на сервис (пропускная способность условно принята за 100%), увеличение до 2 экземпляров привело к росту throughput примерно до 190% от базового уровня, до 4 экземпляров – до ~360%, и до 8 экземпляров – около 680%. Иными словами, масштабирование было близким к линейному до ~4 экземпляров на сервис; дальнейший рост (с 4 до 8) дал прирост ниже идеального – сказывались возросшие накладные расходы и, возможно, ограниченные ресурсы, общие для всех сервисов (например, база данных или пропускная способность сети). Тем не менее при 8 экземплярах суммарная пропускная способность более чем в 6,8 раз превысила базовый уровень (1 экземпляр), что значительно улучшило производительность системы. На графике идеальная линейная зависимость показана штриховой линией для сравнения. Таким образом, система продемонстрировала высокую эффективность горизонтального масштабирования, хотя и не идеальную: это совпадает с ожидаемыми закономерностями (например, законом Амдала), согласно которым при добавлении ресурсов прирост производительности постепенно приближается к пределу ниже теоретически возможного.

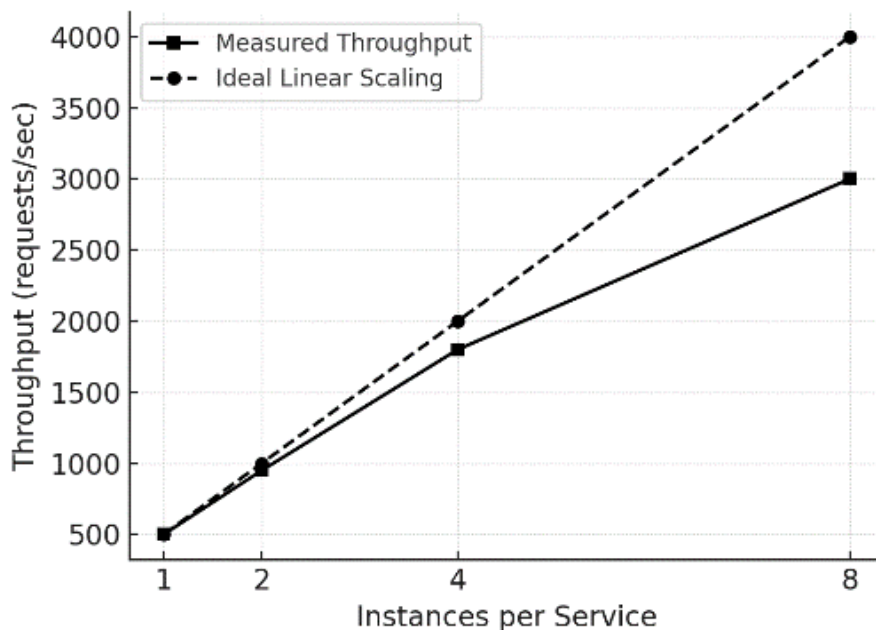


Рис. 5. Масштабирование пропускной способности при увеличении числа экземпляров сервисов (сравнение с идеальной линейной зависимостью)

Помимо throughput, отслеживалось распределение нагрузки по CPU и памяти между экземплярами, чтобы убедиться, что оркестратор балансирует нагрузку равномерно. В ходе эксперимента узких мест по ресурсам внутри узлов кластера не выявлено – нагрузка распределялась относительно равномерно. Таким образом, добавление экземпляров сервисов эффективно повышает производительность системы до определённого предела, после чего влияние ограничивающих факторов становится заметным.

Примечание. В реальных условиях с непостоянным и непредсказуемым трафиком эффективность масштабирования может проявляться менее предсказуемо. Поэтому для промышленных систем рекомендуется применять практики типа *chaos engineering* (умышленное внесение сбоев в рабочую среду для проверки устойчивости) и регулярное нагрузочное тестирование в промежуточной среде, чтобы непрерывно подтверждать надёжность и масштабируемость системы [10].

5. Заключение

В данной работе исследована разработка масштабируемого распределённого бэкенда на основе микросервисов для высоконагруженных условий. Работа актуальна потребностью обеспечивать обслуживание большого числа пользователей с приемлемой производительностью и надёжностью. Экспериментально подтверждено, что микросервисная архитектура при правильной организации масштабирования и отказоустойчивости способна удовлетворить требованиям высоконагруженных систем. Нагрузочное тестирование показало почти линейный рост пропускной способности по мере увеличения нагрузки до наступления ограничения по ресурсам, при этом низкое время отклика сохранялось до точки насыщения. Реализация механизмов отказоустойчивости (резервирование экземпляров, автоматический перезапуск контейнеров и т. д.) свела к минимуму простой при сбоях: система продолжала работу даже при отказе отдельных сервисов, обеспечивая восстановление в течение секунд. Горизонтальное масштабирование сервисов с помощью оркестрации контейнеров (Kubernetes) значительно повысило производительность системы, хотя при большом числе экземпляров эффект масштабирования несколько снизился из-за сетевых и координационных накладных расходов. Достигнутая производительность существенно превосходит

возможности эквивалентной монолитной системы, что подтверждает преимущества микросервисного подхода в данных условиях [6, с. 51-59; 8, с. 437-442]. Таким образом, разработанная микросервисная бэкенд-система удовлетворяет предъявленным требованиям по масштабируемости и отказоустойчивости в высоконагруженной среде. Полученные результаты согласуются с выводами других исследований в области высоконагруженных микросервисных систем [6, с. 51-59; 8, с. 437-442] и обобщают лучшие практики создания подобных систем. В перспективе данное исследование может быть расширено анализом обеспечения согласованности данных между сервисами и оптимизации межсервисных взаимодействий, а также внедрением методик непрерывной доставки и мониторинга для дальнейшего повышения надёжности системы.

Литература

1. Abbott M.L., Fisher M.T. The Art of Scalability: Scalable Web Architecture, Processes, and Organizations for the Modern Enterprise. New York: Addison-Wesley Professional, 2015. – 624 p.
2. Burns B. Designing Distributed Systems: Patterns and Paradigms for Scalable, Reliable Services. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2018. – 166 p.
3. Dragoni N. et al. Microservices: Yesterday, Today, and Tomorrow // Present and Ulterior Software Engineering. Eds. M. Mazzara, B. Meyer. Cham: Springer, 2017. – P. 195-216.
4. Evans E. Domain-Driven Design: Tackling Complexity in the Heart of Software. Boston: Addison-Wesley, 2004. – 560 p.
5. Fowler M., Lewis J. Microservices [Electronic resource]. URL: <https://martinfowler.com/articles/microservices.html> (accessed: 20.04.2025).
6. Gilbert S., Lynch N. Brewer's conjecture and the feasibility of consistent, available, partition-tolerant web services // ACM SIGACT News. – 2002. – Vol. 33, No. 2. – P. 51-59.
7. Kleppmann M. Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2017. – 614 p.
8. Kornuta V. et al. Using Microservice Architecture for High-Load Information Systems on the Example of MedicinePlanner Service // 2022 12th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT). IEEE, 2022. – P. 437-442.

9. Newman S. Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2015. – 280 p.

10. Richardson C. Microservices Patterns: With examples in Java. Shelter Island, NY: Manning Publications, 2018. – 520 p.

HASHIMOV Ravan Elshanovich

Master's student, Azerbaijan State University of Petroleum and Industry,
Azerbaijan, Baku

*Scientific Advisor – Associate Professor of the Department of Information Technology and Management
at the Azerbaijan State University of Petroleum and Industry Aghayeva Kamala Sardarovna*

**THE DESIGN OF SCALABLE DISTRIBUTED MICROSERVICES BACKEND
SYSTEMS FOR HIGH-LOAD ENVIRONMENTS**

Abstract. *The article discusses a distributed microservices backend architecture for high-load systems with a focus on scalability, performance, and fault tolerance. It describes the methodology for decomposing monolithic systems into cloud-native microservices using containerization and orchestration, as well as evaluating performance and fault tolerance through load testing and failure experiments.*

Keywords: *microservices, high-load systems, scalability, distributed systems, fault tolerance, Kubernetes, performance evaluation, cloud architecture.*

ЗАКИРОВА Юлия Раисовна

студентка,

Московский государственный университет технологий и управления
имени К. Г. Разумовского – Мелеузский филиал, Россия, г. Мелеуз

КАНТЮКОВА Арина Рустамовна

студентка,

Московский государственный университет технологий и управления
имени К. Г. Разумовского – Мелеузский филиал, Россия, г. Мелеуз

САГИТОВА Ангелина Римовна

студентка,

Московский государственный университет технологий и управления
имени К. Г. Разумовского – Мелеузский филиал, Россия, г. Мелеуз

Научный руководитель – доцент Московского государственного университета технологий и управления имени К. Г. Разумовского – Мелеузского филиала Тучкина Лариса Константиновна

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ В ЯЗЫКЕ PYTHON

Аннотация. Теория вероятностей занимается изучением случайных событий и их закономерностей. Ключевыми элементами здесь являются вероятность события, случайные величины и распределения.

Введение в теорию вероятностей может показаться сложным, но с языком программирования Python этот процесс становится более доступным и увлекательным, ибо предоставляет мощные библиотеки для работы с вероятностями. В данной статье мы рассмотрим основные концепции теории вероятности и узнаем, как их можно применить на практике с помощью Python.

Ключевые слова: язык программирования, Python, теория вероятности, распределения, случайные числа, вероятность, NumPy, Pandas, Matplotlib, SciPy, Scikit-learn.

Теория вероятностей – это раздел математики, который **позволяет анализировать события и предсказывать их логически обоснованным образом**. В современном мире она находит широкое применение в самых разных областях, от финансов до искусственного интеллекта, – это мощный инструмент для понимания окружающего мира через призму статистики и анализа данных.

Следует отметить такие ключевые понятия, как вероятность событий, случайная величина и распределения:

- **Вероятность** – это числовая мера степени уверенности в наступлении события. Она принимает значения от 0 до 1, где 0 означает невозможность события, а 1 – его неизбежность.

- **Случайная величина** – это функция, которая каждому исходу случайного эксперимента сопоставляет число. Например,

результат броска кубика можно рассматривать как дискретную случайную величину.

Распределения показывают с какой вероятностью могут произойти разные исходы случайного события.

Существуют разные математические модели (или типы распределений), которые описывают эту вероятность. Выбор конкретного типа зависит от того, какие данные анализируются или какая ситуация моделируется. Они делятся на две группы: дискретные и непрерывные:

- **Дискретные распределения** описывают вероятности отдельных исходов. Примером может служить бросок кубика, где вероятность выпадения каждой из шести граней равна $1/6$. Дискретное распределение характеризуется функцией вероятности,

показывающей вероятность каждого возможного результата.

- С другой стороны, **непрерывные распределения** связаны с событиями, которые могут принимать бесконечное число значений в определённом диапазоне. Например, рост человека можно измерять с любой точностью. Для таких случаев используется плотность вероятности – функция, интеграл которой по всему пространству равен 1.

Понимание различий между этими двумя типами распределений важно для правильного применения методов статистического анализа и интерпретации данных.

Теория вероятностей также включает в себя такие важные концепции, как математическое ожидание, дисперсия и ковариация. Эти понятия помогают более точно описывать характеристики случайных величин и их взаимосвязи.

Независимо от задачи – будь то анализ данных или разработка нейросетей – знание основ теории вероятностей помогает делать обоснованные выводы из наблюдений реального мира.

Теперь перейдём к практике. Python является одним из самых популярных языков программирования, особенно в области анализа данных и статистики; это обусловлено широким спектром библиотек, которые упрощают работу с данными и позволяют проводить сложные вычисления:

- NumPy.** Эта библиотека является основой для большинства операций с массивами чисел в Python. Она предоставляет мощные инструменты для математических вычислений и является неотъемлемой частью многих других библиотек.

- Pandas.** Pandas – это инструмент, который облегчает манипуляции с таблицами данных (DataFrame). С его помощью можно легко импортировать данные из различных источников, обрабатывать их и экспортировать в нужном формате.

- Matplotlib.** Для визуализации данных Matplotlib предлагает множество возможностей по созданию графиков и диаграмм. Это отличный инструмент для представления результатов анализа в наглядной форме.

- SciPy.** Эта библиотека расширяет возможности NumPy, добавляя функции для более сложных научных и инженерных вычислений.

- Scikit-learn.** Идеально подходит для задач машинного обучения, Scikit-learn предоставляет широкий набор алгоритмов классификации, регрессии и кластеризации.

Использование этих библиотек позволяет значительно ускорить процесс анализа информации с помощью встроенных функций оптимизации и возможности интеграции различных этапов обработки данных в одном языке программирования.

Таким образом, благодаря разнообразию доступных инструментов Python продолжает оставаться лидером среди искусственных языков для работы с данными и математической статистикой.

Далее рассмотрим примеры использования:

Генерация случайных чисел

С помощью NumPy можно легко генерировать случайные числа:

```
import numpy as np
```

```
# Генерация 10 случайных чисел из нормального распределения
```

```
random_numbers = np.random.normal(size=10)
```

Оценка распределений

SciPy предлагает функции для оценки параметров различных распределений:

```
from scipy.stats import norm
```

```
# Оценка параметров нормального распределения
```

```
data = np.random.normal(loc=0, scale=1, size=1000)
```

```
mean, std_dev = norm.fit(data)
```

Визуализация данных

Seaborn позволяет быстро построить графики плотности:

```
import seaborn as sns
```

```
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
sns.kdeplot(data)
```

```
plt.show()
```

Код, который генерирует **выборку из нормального распределения** и визуализирует её в виде гистограммы:

```
import numpy as np
```

```
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
# Создание выборки из нормального распределения
```

```
data = np.random.normal(loc=0, scale=1, size=1000)
```

```
# Вычисляем математическое ожидание и стандартное отклонение
```

```
mean = np.mean(data)
```

```
std_dev = np.std(data)
print(f"Среднее значение: {mean}, Стандарт-
ное отклонение: {std_dev}")
# Визуализация данных
plt.hist(data, bins=30)
plt.title('Гистограмма нормального распре-
деления')
plt.show()
```

Эти инструменты делают Python идеальным выбором для эффективного применения на практике как для новичков в области теории вероятностей, так и для опытных специалистов по данным.

В заключение отметим, что теория вероятности в языке Python открывает довольно-таки широкие возможности для функционального анализа данных и построения прогнозов. Благодаря богатому набору библиотек он предоставляет мощные инструменты для моделирования случайных событий. Это позволяет не только многофункционально решать сложные задачи в области науки о данных, но и разрабатывать продвинутые алгоритмы машинного обучения.

Используя вероятностные методы в Python, специалисты могут значительно повысить точность своих моделей и принимать более обоснованные решения на основе полученных результатов. В условиях стремительного роста объемов данных такие навыки становятся все более актуальными и востребованными на рынке труда.

Литература

1. Математика, информатика, физика: проблемы и перспективы. Международная научно-практическая конференция: сборник научных статей международной научно-практической конференции «Математика, информатика, физика: проблемы и перспективы», Оренбург, 25-26 апреля 2024 г. / ответственный редактор доктор педагогических наук И.В. Игнатушина; Министерство просвещения РФ; ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный педагогический университет». – Оренбург: [б.и.], 2024. – 702 с.: ил.
2. Закирова Ю.Р., Кантюкова А.Р., Сагитова А.Р., Хисамутдинова Г.Р. Рейтинг востребованности языков программирования в мире по итогам 2023 года // 2024. № 42 (192). – URL: <https://scilead.ru/article/7212-rejting-vostrebovannosti-yazikov-programmirov>.
3. Закирова Ю.Р., Кантюкова А.Р., Сагитова А.Р., Тучкина Л.К. Перспективы развития высшей математики в IT-сфере // 2024. № 49 (199). – URL: <https://scilead.ru/article/7542-perspektivi-razvitiya-visshej-matematiki-v-it>.
4. Лучшие научные исследования 2022: сборник статей VII Международного научно-исследовательского конкурса. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2022. – 164 с.
5. Основы теории вероятностей с помощью Python – [Электронный ресурс] – URL: <https://habr.com/ru/companies/skillfactory/articles/825474/>.
6. Орел или решка? Как теория вероятностей используется в IT – [Электронный ресурс] – URL: <https://blog.skillfactory.ru/teoriya-veroyatnostey-v-it/>.

ZAKIROVA Julia Raisovna

Student, Moscow State University of Technology and Management
named after K. G. Razumovsky – Meleuz Branch, Meleuz, Russia

KANTYUKOVA Arina Rustamovna

Student, Moscow State University of Technology and Management
named after K. G. Razumovsky – Meleuz Branch, Meleuz, Russia

SAGITOVA Angelina Rimovna

Student, Moscow State University of Technology and Management
named after K. G. Razumovsky – Meleuz Branch, Meleuz, Russia

*Scientific Advisor – Associate Professor of the Moscow State University of Technology and Management
named after K. G. Razumovsky – Meleuz branch Tuchkina Larisa Konstantinovna*

THE APPLYING PROBABILITY THEORY IN PYTHON

Abstract. *Probability theory studies random events and their patterns. The key elements here are the probability of an event, random variables, and distributions.*

An introduction to probability theory may seem complicated, but with the Python programming language, this process becomes more accessible and exciting, because it provides powerful libraries for working with probabilities. In this article, we will look at the basic concepts of probability theory and learn how they can be applied in practice using Python.

Keywords: *programming language, Python, probability theory, distributions, random numbers, probability, NumPy, Pandas, Matplotlib, SciPy, Scikit-learn.*

ЛАКТИОНОВ Максим Владимирович

магистрант, Тольяттинский государственный университет, Россия, г. Тольятти

МОДЕЛЬ И АЛГОРИТМЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБМЕНОМ ИНФОРМАЦИЕЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Аннотация. Интеграция разрозненных информационных систем в образовании критически важна для эффективного управления процессами. Данное исследование анализирует методы и методики из научной литературы для решения ключевых проблем и выявления перспективных подходов. Рассматриваются сервисно-ориентированная архитектура (SOA), сервисная шина предприятия (ESB), стандартизированные интерфейсы, анализ данных и меры безопасности. Результаты подчеркивают такие проблемы, как разрозненность систем, вопросы безопасности, масштабируемость и адаптация к изменяющимся потребностям. Несмотря на наличие некоторых решений, экономическая эффективность и удобство использования требуют дальнейших исследований. Это создает основу для будущих разработок в области интеграции ИТ в образовании.

Ключевые слова: модели, алгоритмы, интеграция, СДО, система управления образовательным контентом, система управления обменом информацией, образование, образовательная информационная система, профессионалитет, среднее профессиональное образование.

Введение

Повседневное использование различных ИС в СПО и управление информацией представляет собой довольно рутинный процесс, который носит характер двойной работы. Актуализация однотипных данных в ИС организаций, как правило, осуществляется с участием операторов, что в целом свидетельствует о низком уровне цифровой зрелости в отрасли. Внедрение информационных технологий в образовательную сферу требует эффективной интеграции различных систем для обеспечения целостности и доступности данных. В список интегрируемых систем с однотипными данными можно включить систему управления образовательной организацией, электронную образовательную систему (СДО) и веб-сайт. В статье приведен анализ научных работ с целью выявления методов и методик, применяемых для решения задач интеграции информационных систем в образовании.

Методы и методики интеграции

Одним из перспективных подходов является применение сервисно-ориентированной архитектуры (SOA) и Enterprise Service Bus (ESB). В работах [1, с. 190-196; 5; 8] SOA и ESB рассматриваются как эффективные инструменты для создания гибких и масштабируемых интегрированных систем. В частности, Голенков [1, с. 190-196] предлагает использование сервисной шины предприятия как основу для интеграции информационных систем

университета, отмечая, что методология построения ESB включает анализ бизнес-процессов, проектирование сервисов, разработку адаптеров для взаимодействия с различными системами и управление потоками сообщений. Linthicum [5] и O'Brien [8] детализируют архитектурные особенности ESB, описывая методы маршрутизации сообщений, трансформации данных и обеспечения надежности.

Интеграция систем дистанционного обучения (СДО) с другими информационными системами вуза представляет собой отдельную задачу, требующую применения специфических методов и методик. Казаков [3, с. 113-116] и Яковлев [10] рассматривают подходы к интеграции информационной системы вуза с системой E-Learning, отмечая необходимость использования стандартизованных интерфейсов и протоколов обмена данными для обеспечения удобного и безопасного доступа к ресурсам СДО.

Системы поддержки принятия решений (СППР) играют важную роль в управлении образовательным процессом. Мальцев [6] рассматривает применение СППР в образовательных организациях, отмечая, что для анализа данных и выработки рекомендаций используются методы статистического анализа, машинного обучения и интеллектуального анализа данных. Матвеева [7] предлагает методы обработки образовательных данных, включающие кластеризацию, классификацию и анализ

ассоциаций, которые могут быть использованы для выявления закономерностей и тенденций в данных об успеваемости студентов, посещаемости занятий и других показателях.

Методы обеспечения безопасности

Интеграция информационных систем требует особого внимания к вопросам безопасности. Сметанин [9] рассматривает основы информационной безопасности в образовании, предлагая методы защиты данных от несанкционированного доступа, включая шифрование, аутентификацию и авторизацию, а также методы мониторинга и аудита безопасности интегрируемых систем.

Оценка степени применимости методов/методик

На основе анализа литературы можно оценить степень применимости каждого из рассмотренных методов и методик для решения проблемы интеграции информационных систем в образовании:

1. SOA и ESB [1, с. 190-196; 5; 8]:

- **Степень применимости:** Высокая. SOA и ESB предоставляют гибкую и масштабируемую архитектуру для интеграции различных систем, позволяя создавать слабосвязанные сервисы, взаимодействующие через стандартизованные интерфейсы.

- **Преимущества:** Обеспечивают гибкость, масштабируемость, повторное использование сервисов, упрощают интеграцию разнородных систем.

- **Ограничения:** Требуют значительных затрат на внедрение и настройку, могут быть сложными в управлении.

2. Стандартизованные интерфейсы и протоколы обмена данными [3, с. 113-116; 10]:

- **Степень применимости:** Высокая. Использование стандартизованных интерфейсов (например, веб-сервисов) и протоколов (например, SOAP, REST) обеспечивает совместимость различных систем и упрощает обмен данными между ними.

- **Преимущества:** Обеспечивают совместимость, упрощают интеграцию, позволяют использовать готовые решения и библиотеки.

- **Ограничения:** Могут быть недостаточно гибкими для решения специфических задач, требуют соблюдения стандартов всеми интегрируемыми системами.

3. Методы статистического анализа, машинного обучения и интеллектуального анализа данных [6, 7]:

- **Степень применимости:** Средняя. Методы анализа данных могут быть использованы для выявления закономерностей и тенденций в образовательных данных, что позволяет принимать обоснованные управленческие решения.

- **Преимущества:** Позволяют выявлять скрытые закономерности, прогнозировать результаты обучения, персонализировать образовательный процесс.

- **Ограничения:** Требуют больших объемов данных, могут быть сложными в интерпретации результатов, необходимо учитывать этические аспекты использования данных.

4. Методы обеспечения информационной безопасности (шифрование, аутентификация, авторизация, мониторинг) [9]:

- **Степень применимости:** Высокая. Обеспечение безопасности данных является критически важным аспектом интеграции информационных систем.

- **Преимущества:** Защита данных от несанкционированного доступа, обеспечение конфиденциальности и целостности информации.

- **Ограничения:** Требуют постоянного мониторинга и обновления, могут снижать производительность системы.

Степень решенности проблемы в научной литературе

Проблема интеграции информационных систем в образовании частично решена в научной литературе. Разработаны общие подходы и методы, но остается ряд нерешенных вопросов, требующих дальнейших исследований. К ряду таких вопросов относятся:

- **Недостаточная проработка вопросов экономической эффективности интеграции:** Большинство работ фокусируется на технических аспектах интеграции, уделяя мало внимания оценке экономической выгоды от внедрения интегрированных систем.

- **Отсутствие универсальных решений:** Разработанные решения часто ориентированы на конкретные образовательные учреждения и не могут быть легко перенесены в другие условия. Необходима разработка универсальных подходов и инструментов, позволяющих упростить и ускорить процесс интеграции.

- **Недостаточное внимание к человеческому фактору:** Успех интеграции во многом зависит от готовности пользователей к использованию новых систем и процессов. Необходимо учитывать человеческий фактор для

создания условий, которые позволят минимизировать сопротивление изменениям и обеспечить успешное внедрение интегрированных систем.

Проблемы предметной области

Рассмотрим проблемы, связанные с задачей интеграции, поскольку эффективное решение проблемы интеграции как раз и направлено на устранение или смягчение этих негативных факторов. Интеграция должна объединить разрозненные системы, обеспечить безопасность, масштабируемость, удобство использования и адаптацию к новым требованиям:

1. Разрозненность информационных систем: В большинстве образовательных организаций используется множество разрозненных информационных систем (СУО, электронные журналы, библиотеки, системы управления ресурсами и т. д.), которые не взаимодействуют друг с другом. Это приводит к дублированию данных, затрудняет обмен информацией и снижает эффективность управления образовательным процессом.

2. Проблема обеспечения безопасности данных: Интегрированные системы должны обеспечивать надежную защиту персональных данных студентов и преподавателей, а также конфиденциальной информации об учебном процессе. Недостаточная защита данных может привести к утечкам информации, нарушению конфиденциальности и другим негативным последствиям.

3. Проблема масштабируемости и производительности: Интегрированные системы должны обеспечивать высокую производительность и масштабируемость, чтобы справляться с возрастающей нагрузкой при увеличении количества пользователей и объемов данных. Низкая производительность может приводить к задержкам в работе системы, снижению эффективности образовательного процесса и недовольству пользователей.

4. Проблема удобства использования интегрированных систем: Интегрированные системы должны быть удобными и интуитивно понятными для всех категорий пользователей (студентов, преподавателей, административного персонала), чтобы обеспечить их эффективное использование в образовательном процессе. Сложные и запутанные интерфейсы могут приводить к ошибкам, снижению

производительности и неприятию системы пользователями.

5. Проблема адаптации к изменяющимся требованиям: Интегрированные системы должны быть гибкими и легко адаптируемыми к изменяющимся требованиям образовательного процесса и новым технологиям. Жесткие и негибкие системы могут быстро устаревать и требовать значительных затрат на модернизацию.

Наиболее предпочтительным подходом к интеграции образовательных систем является применение шинной технологии интеграции сервисов (ESB). Такой подход основан на принципе слабой связанности систем и не требует их модернизации и вмешательства в них. Вместе с тем, важно отметить, что для успешной интеграции систем необходима поддержка механизмов взаимодействия (API) самими интегрируемыми системами. Отсутствие API существенно усложняет задачи интеграции поскольку потребует более сложных и глубоких действий.

Иные подходы, например, микросервисная архитектура, несмотря на свою популярность, не могут обеспечить синхронную передачу данных между сервисами со слабой связанностью без определенной модернизации.

Диаграмма модели

Масштабность модели системы управления обменом информацией в образовательной организации и сложность связей необходимо описать в графическом виде. В модель вписаны интегрируемые информационные системы организации СПО, которые применяются повседневно: ИС управления СПО, СДО и веб-сайт. Концепция модели представлена на рисунке.

Выводы

Анализ литературы показал, что для успешной интеграции информационных систем в образовании необходимо применять комплексный подход, включающий использование SOA/ESB, стандартизованных интерфейсов и протоколов обмена данными, а также методов обеспечения информационной безопасности и анализа данных. Такой подход позволяет создавать эффективные, гибкие и безопасные информационные среды, способствующие повышению качества образования и оптимизации управления образовательным процессом.

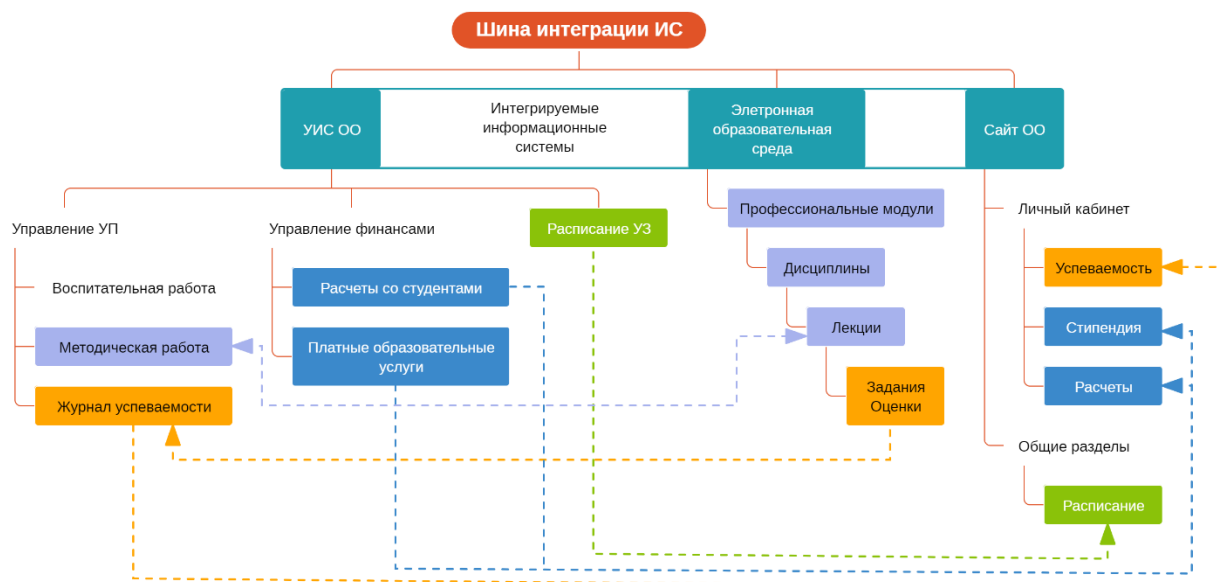


Рис. Концептуальная модель системы управления обменом информацией в образовательной организации

Литература

1. Голенков О.В. Сервисная шина предприятия как основа интеграции информационных систем университета / О.В. Голенков, В.А. Камаев, А.А. Титов // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2011. – № 5(1). – С. 190-196.
2. Иванов С.В. Интеграция информационных систем в образовательных организациях / С.В. Иванов. – М.: ВШЭ, 2019.
3. Казаков И.В. Интеграция информационной системы вуза с системой E-Learning / И.В. Казаков, О.А. Степанова // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2014. – № 4(57). – С. 113-116.
4. Колесникова И.В. Облачные технологии в образовательных организациях / И.В. Колесникова // Образование и технологии. – 2020.
5. Linthicum D.S. Enterprise Service Bus: Applying Service-Oriented Architecture / D.S. Linthicum. – Addison-Wesley Professional, 2004.
6. Мальцев В.И. Системы поддержки принятия решений в образовательных организациях / В.И. Мальцев. – М.: Высшая школа, 2021.
7. Матвеева Л.А. Методы анализа и обработки образовательных данных / Л.А. Матвеева. – СПб.: Научный мир, 2019.
8. O'Brien J. The Enterprise Service Bus / J. O'Brien. – CITO Research, 2006.
9. Сметанин П.А. Основы информационной безопасности в образовании / П.А. Сметанин // Информатика в образовании. – 2020.
10. Яковлев С.С. Интеграция информационной системы вуза с системой E-Learning / С.С. Яковлев, Д. В. Яковлев // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=15599> (дата обращения: 10.06.2024).

LAKTIONOV Maxim Vladimirovich

Master's student, Tolyatti State University, Tolyatti, Russia

THE MODEL AND ALGORITHMS OF THE INFORMATION EXCHANGE MANAGEMENT SYSTEM IN AN EDUCATIONAL ORGANIZATION

Abstract. *The integration of disparate information systems in education is critically important for effective process management. This study analyzes methods and techniques from the scientific literature to solve key problems and identify promising approaches. Service-oriented architecture (SOA), enterprise service bus (ESB), standardized interfaces, data analysis and security measures are considered. The results highlight issues such as system fragmentation, security issues, scalability, and adaptation to changing needs. Despite the availability of some solutions, cost-effectiveness and usability require further research. This creates the basis for future developments in the field of IT integration in education.*

Keywords: *models, algorithms, integration, LMS, educational content management system, information exchange management system, education, educational information system, professionalism, secondary vocational education.*

МОЛЧАНОВА Анастасия Сергеевна

студентка, Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,
Россия, г. Санкт-Петербург

МИРОНЬЧЕВ Алексей Владимирович

начальник кафедры,
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Россия, г. Санкт-Петербург

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ЭВАКУАЦИИ ИЗ ЗДАНИЙ ПРИ ПОЖАРЕ С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Аннотация. В статье обсуждается процесс внедрения современных технологий интернета вещей (IoT) в системы обеспечения пожарной безопасности общественных зданий. Представлены особенности систем управления эвакуацией при пожаре с использованием IoT, рассмотрены их преимущества и недостатки.

Ключевые слова: общественные здания, эвакуация при пожаре, интернет вещей, интеллектуальные системы.

В последнее время во многих городах возводятся сложные и высокие общественные здания. При этом главной заботой проектировщиков таких зданий должна быть пожарная безопасность. Изучение статистики пожаров помогает понять важность получения точной информации о месте возгорания для облегчения операций по тушению пожаров и процессов эвакуации, спасательных операций и т. д. В настоящее время сбор информации о большинстве пожаров может полагаться только на информацию от пожарных, вошедших в горящее здание. Между тем, для эвакуации из высотных зданий необходимо контролировать процесс на каждом этаже. Однако реализовать такую стратегию эвакуации непросто. Для планирования стратегии эвакуации требуется надежная информация о плане здания, размере пожара и местоположении людей. Для направления людей во время эвакуации необходимы эффективные средства связи. Чтобы успешно преодолеть описанные выше проблемы, нужно использовать инновационные подходы и новые технологии для управления объектами. 21-й век характеризуется стремительными тенденциями к цифровизации. Интернет вещей (IoT) представляет собой интеграцию технологий, которая соединяет устройства и объекты с различными сетями для предоставления информации для всех приложений в любое время и в любом месте. Облегчая сбор и обмен данными, IoT сводит к минимуму необходимость участия

человека. В настоящее время недостатки эвакуации при пожаре в высотных зданиях возникают из-за неадекватного восприятия информации о месте пожара и отсутствия эффективных средств связи между внутренней и внешней частью помещения, где произошел пожар. Эти недостатки в конечном итоге приводят к неверным решениям при эвакуации. Используя IoT с широким спектром датчиков, исполнительных механизмов и устройств, предварительно установленных в здании, можно получать информацию о месте пожара в режиме реального времени.

Еще одним фактором, делающим IoT ценным решением для управления эвакуацией при пожаре, является возможность работы с сотовыми технологиями новых поколений. Например, 5G обеспечивает пиковую пропускную способность 10–20 Гбит/с, что в 100 раз больше, чем у сети 4G LTE. Помимо увеличения скорости, 5G также содержит технологии, обеспечивающие задержку не более чем в 1 мс при доставке данных, повышенную энергоэффективность и т. д. [1, с. 1–13].

Система IoT представляет собой интеграцию технологий для предоставления информации с использованием устройств IoT. Таким образом, проектирование архитектуры является ядром, обеспечивающим функционирование системы IoT. Нижний уровень архитектуры состоит из различных сенсорных и исполнительных устройств для предоставления собранной

информации. Одним из самых распространенных методов осуществления коммуникаций в системах зданий является структурированная кабельная система. При установке кабелей в пустотах фальшпола или подвесного потолка, достигающих всех внутренних помещений зданий, можно реализовать передачу данных между датчиками с помощью проводных соединений. Однако с ростом требований к использованию различных источников данных для сбора информации в системах зданий проводные соединения могут быть не такими гибкими и удобными. Поэтому для подключения датчиков и устройств IoT в зданиях используются различные беспроводные сети, такие как Bluetooth, Zigbee и Wi-Fi [2, с. 278-281].

Несмотря на то, что технологии беспроводной связи представляют собой более гибкие и доступные средства передачи данных для датчиков или устройств IoT, в отдельных случаях (например, длинные коридоры, шахты лифтов и подвалы) возможно серьезное затухание радиосигналов [3, с. 103875-103899]. Например, посредством тестирования качества сигнала ZigBee в комнатах и коридорах было обнаружено, что рекомендуемое расстояние для помещений – это расстояние, не превышающее 25 м. Что касается Wi-Fi, то точность определения местоположения с силой сигнала может быть обеспечена только в диапазоне от 25 до 50 м для помещений. Поэтому для обеспечения надежности беспроводной связи в помещениях следует применять дополнительные сетевые устройства, такие как точки доступа, беспроводные ретрансляторы и маршрутизаторы.

В целом, интеллектуальная система эвакуации из здания при пожаре состоит из блока обнаружения (или измерения), блока планирования маршрута (алгоритма) и направляющего устройства (указателей выхода, персональных устройств). Наиболее распространенная конструкция блока обнаружения в интеллектуальных системах пожарной эвакуации зданий заключается в применении датчиков для восприятия различных параметров окружающей среды во время пожарной чрезвычайной ситуации, в первую очередь задымление и температуру. Комплексная система пожарной эвакуации зданий на основе IoT была представлена в качестве примера Паком с соавт. [4]. Система позволяла обнаруживать места возникновения пожара, отслеживая данные об окружающей среде в реальном времени с нескольких интеллектуальных датчиков, включая датчики

утечек газа и датчики температуры. В дополнение к этому система также была связана с различными исполнительными механизмами (электрические выключатели и выключатели газовых клапанов) для обеспечения дистанционного отключения источников пожарной опасности в здании. Передача данных всех этих датчиков была построена в среде ZigBee.

Кроме того, для направления людей к наиболее безопасным выходам и ускорения процесса эвакуации многие исследователи разработали интеллектуальные системы, отслеживающие местоположение людей в здании. Так, с помощью маяков Bluetooth Low Energy (BLE) исследователи [5, с. 62-66] обеспечили локализацию людей с помощью их мобильных телефонов. Наиболее распространенный подход, используемый для подсчета количества людей в целевой области – это визуальные камеры. В работе [6, с. 64101-64109] был предложен интеллектуальный алгоритм планирования маршрута, учитывающий интенсивность пожара. Многие исследователи также разработали различные интеллектуальные устройства, чтобы сигналы и запланированный маршрут эвакуации были успешно доведены до людей. Одним из возможных подходов является отправка сигналов и инструкций на мобильные телефоны пользователей через предварительно установленное приложение. Однако эти сети являются инфраструктурными и склонны к сбоям в критических условиях. Кроме того, учитывая, что не у всех обязательно есть с собой смартфон или они не загрузили приложение, несколько авторов предложили другой подход к руководству эвакуацией с использованием «умных знаков выхода» [5, с. 62-66]. Эти «умные знаки выхода» обычно оснащены динамическими указателями, которые могут менять направление, чтобы информировать эвакуируемых о кратчайших безопасных путях эвакуации.

Предварительный проект систем управления эвакуацией при пожаре с использованием IoT должен включать в себя следующие компоненты. Вместе с датчиками и устройствами для сбора различной информации о месте пожара применяются различные средства передачи данных для построения связи между датчиками и платформой IoT. Для предоставления приложений для помощи при эвакуации из зданий в системе используются перспективные технологии, включая BIM и моделирование эвакуации. Кроме того, учитывая важность

защиты данных и безопасности системы, система также оснащена уровнем аутентификации и шифрования для защиты конечных устройств, чтобы можно было избежать вредоносных атак и утечек данных. Помимо защиты безопасности конечных устройств, безопасность данных на платформе IoT может быть обеспечена с помощью брандмауэров и надежных процессов аутентификации пользователей. Благодаря этим мерам предлагаемая система может быть безопасной и использоваться только по назначению (т. е. для информирования о пожарной обстановке, планирования эвакуации или руководства эвакуацией).

Преимущества предлагаемой системы можно обобщить следующим образом:

1. Технология IoT обеспечивает возможный подход к связыванию кибер- и физической среды вместе в управлении эвакуацией при пожаре в здании. По сравнению с традиционной эвакуацией при пожаре, эвакуация при пожаре с помощью IoT значительно улучшает сбор и обновление информации на месте, обеспечивая безопасность эвакуации. Более того, собранная информация о количестве людей также полезна для управления энергопотреблением здания. Поэтому ее можно применять для внедрения такой системы в зданиях.

2. 3D-визуализация информации о здании. Обмениваясь данными мониторинга с различных датчиков и устройств через Интернет, IoT позволяет объединить всю информацию в одном месте. Таким образом, в сочетании с BIM можно добиться визуализации и управления различным эвакуационным оборудованием и объектами в рамках модели BIM. С помощью модели BIM, показывающей расположение различных эвакуационных объектов и опасных зон, можно построить прямую связь между геометрией здания и пожарной обстановкой, что упрощает руководство эвакуацией.

3. Планирование стратегий эвакуации на системном уровне. Благодаря интеграции устройств IoT, данных IoT и платформ IoT система IoT обеспечивает передачу данных и взаимодействие для поддержки приложений. Поэтому используются модуль оценки пожарного риска и модуль поддержки принятия решений об эвакуации. По сравнению с традиционным заранее определенным планом эвакуации при пожаре предлагаемая система позволяет динамически корректировать стратегию эвакуации в соответствии с развитием пожара и расположением людей. В результате может быть

достигнуто более эффективное и действенное управление эвакуацией при пожаре в высотных зданиях.

Из предлагаемой системы управления эвакуации из зданий при пожаре с помощью IoT очевидно, что основным типом коммуникации в системе управления пожарной эвакуацией является коммуникация «машина-машина» (M2M). M2M передает небольшой объем данных, но соединяет большое количество устройств, поэтому в основном используется для автоматизированной передачи данных и измерений между механическими или электронными устройствами, такими как измерение температуры, мониторинг состояния, подсчет людей по инфракрасным датчикам и т. д.

Преимущества использования IoT в управлении эвакуацией при пожаре можно суммировать следующим образом:

1. Обширное покрытие внутри и снаружи помещений;
2. Доступность для массового подключения;
3. Низкое энергопотребление;
4. Высокая надежность и безопасность;
5. Бюджетность.

Таким образом, эвакуация из здания с помощью IoT-помощи при пожаре предоставляет возможный подход к превращению традиционной эвакуации из здания в интеллектуальную. Интегрируя перспективные технологии в реагировании на чрезвычайные ситуации при пожаре и эвакуации из здания, можно достичь более эффективного режима эвакуации из здания при пожаре и спасти больше жизней. Тем не менее при развертывании такой системы на практике все еще могут возникнуть некоторые трудности. Необходимо убедиться в том, что эффективность и надежность беспроводных датчиков (например, пожарных извещателей, пожарной сигнализации) могут быть обеспечены и соответствовать требованиям действующих правил обнаружения пожара и систем пожарной сигнализации с точки зрения различных пожарных ситуаций. Кроме того, взаимодействие устройств IoT между различными поставщиками также является проблемой. В настоящее время в отрасли IoT нет общепринятых стандартов данных. Кроме того, положение о строительстве систем эвакуации из зданий с помощью IoT должно охватывать весь жизненный цикл, включая проектирование системы вместе с проектированием здания, внедрение системы на этапе строительства здания

и конкретные требования к эксплуатации системы и управлению данными на этапе эксплуатации.

Литература

1. Zaidi A.A., Baldemair R., Andersson M., Faxér S., Molés-Cases V., Wang Z. Designing for the future: The 5G NR physical layer. Ericsson Technol. Rev 2017, P. 1-13.
2. Havard N., McGrath S., Flanagan C., Mac-Namee C. Smart Building Based on Internet of Things Technology. In Proceedings of the 12th International Conference on Sensing Technology (ICST), Limerick, Ireland, 4–6 December 2018; P. 278-281.
3. Diago-Mosquera M.E., Aragón-Zavala A., Castañón G. Bringing It Indoors: A Review of Narrowband Radio Propagation Modeling for Enclosed Spaces. IEEE Access 2020, 8, P. 103875-103899.
4. Park S., Park S.H., Park L.W., Park S., Lee S., Lee T., Lee S.H., Jang H., Kim S.M., Chang H. et al. Design and Implementation of a Smart IoT Based Building and Town Disaster Management System in Smart City Infrastructure. Appl. Sci. 2018, 8, 2239.
5. Zualkernan I.A., Aloul F.A., Sakkia V., Noman H.A., Sowdagar S., Hammadi O.A. An IoT-based Emergency Evacuation System. In Proceedings of the 2019 IEEE International Conference on Internet of Things and Intelligence System (IoT-IIS), Bali, Indonesia, 5–7 November 2019; P. 62-66.
6. Jiang H. Mobile Fire Evacuation System for Large Public Buildings Based on Artificial Intelligence and IoT. IEEE Access 2019, 7, P. 64101-64109.

MOLCHANOVA Anastasia Sergeevna

Student, St. Petersburg University of the Ministry of Emergency Situations of Russia,
Russia, St. Petersburg

MIRONCHEV Alexey Vladimirovich

Head of the Department,
St. Petersburg University of GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia,
Russia, St. Petersburg

DESIGNING EVACUATION SYSTEMS FROM BUILDINGS IN CASE OF FIRE USING INTERNET OF THINGS TECHNOLOGY

Abstract. The article discusses the process of introducing modern Internet of Things (IoT) technologies into fire safety systems for public buildings. The features of fire evacuation management systems using It are presented, their advantages and disadvantages are considered.

Keywords: public buildings, fire evacuation, Internet of things, intelligent systems.



10.5281/zenodo.15311434

СЕРЕДИН Кирилл Андреевич
менеджер тестовых сред, ПАО «Банк ПСБ»,
Россия, г. Москва

ОТ «ПОЧТИ КАК В ПРОДЕ» ДО ПОЛНОЙ КОПИИ: НОВАЯ РОЛЬ «ИДЕНТИЧНОСТЬ»

Аннотация. В условиях стремительного развития DevOps-практик и высокой частоты релизов тестовые среды играют ключевую роль в обеспечении надёжности программного обеспечения. Однако пространённая ситуация, при которой тестовая среда лишь отдалённо напоминает продуктивную, приводит к сбоям, которые невозможно воспроизвести до релиза. В статье рассматривается понятие идентичности среды как инженерной дисциплины: от её влияния на стабильность системы до методов её достижения и поддержания. Автор анализирует практические аспекты идентичности, приводит реальные кейсы, описывает подходы к автоматизации контроля расхождений и предлагает архитектурную модель построения устойчивых тестовых контуров. Особое внимание уделяется роли новой должности – инженера тестовых сред, а также дифференциации требований к окружениям в зависимости от цели тестирования. Работа предназначена для архитекторов, DevOps-инженеров, специалистов по качеству и технических менеджеров, стремящихся выстроить зрелую и предсказуемую инфраструктуру тестирования.

Ключевые слова: идентичность среды, тестовая инфраструктура, CI/CD, инфраструктура как код, техническая учётная запись, drift detection, DevOps, контроль конфигурации, тестовый контур, инженер тестовых сред, воспроизводимость, межсетевое экранирование, автоматизация тестирования, стабильность ПО, управление окружениями.

Введение

В инженерной практике разработка программного обеспечения сопровождается созданием тестовых сред, задача которых – имитировать условия реального использования системы. Однако на практике эти среды редко полностью отражают продуктивное окружение. Такое расхождение между тестовой и боевой средой может привести к системным сбоям, затяжной отладке и, в ряде случаев, к прямым финансовым потерям. Вопрос идентичности тестовых и рабочих сред в последние годы стал предметом активного обсуждения в профессиональном сообществе и получил признание как ключевой фактор надёжности и зрелости инженерной культуры.

Разработка в условиях высокой частоты релизов, мультисервисной архитектуры и автоматизированных пайплайнов создаёт иллюзию надёжности. Однако эта иллюзия рушится, когда приложение, успешно прошедшее тесты, не справляется в продуктивной среде из-за отличий в конфигурациях, ресурсах или окружении.

Теоретическое обоснование проблемы

Современные методологии – от Agile и DevOps до Site Reliability Engineering – закладывают фундамент того, что качество системы определяется не только её логикой, но и средой, в которой она функционирует. Теория надёжных систем подчёркивает: поведение программы невозможно предсказать, если внешние условия существенно варьируются.

Работы Фаулера, Хаммера и других авторитетов подчеркивают важность воспроизводимых и детерминированных окружений. В контексте Infrastructure as Code и Immutable Infrastructure идентичность среды становится не просто задачей системных администраторов, а зоной ответственности всей инженерной команды.

Обзор текущих практик и вызовов

Несмотря на широкое распространение CI/CD, практики создания и поддержки идентичных сред далеки от зрелых. Часто можно наблюдать ситуации, когда:

- в тестовой среде отключены механизмы безопасности (SSO, Role-based Access Control);
- обращения к внешним API заменяются заглушками без поведенческой эквивалентности;
- тестовая инфраструктура работает на другой версии ОС, с другими сетевыми правилами;
- технические учётные записи имеют повышенные права по сравнению с продакшеном.

По данным отчёта ThoughtWorks Technology Radar (2023), до 70% команд по-прежнему полагаются на частично ручное создание тестовых сред, что неизбежно приводит к рассогласованию и техническому долгу.

Эмпирические наблюдения

Исследование *IEEE Software* (2020) показало, что 62% инцидентов после продакшен-релизов связаны с теми или иными аспектами различий среды. Проблемы варьируются от различий в переменных окружения до несовместимости сетевых политик или разных политик доступа.

В ряде кейсов, собранных в практике крупных ИТ-организаций, наблюдались следующие сценарии:

- Приложение, использующее системную учётную запись, запускалось в тестовой среде с привилегиями администратора, но в продуктивной – с ограничениями, что привело к сбою при работе с файловой системой.
- Sandbox-API стороннего сервиса не имел ограничений на количество запросов. В продакшене, при первом же массовом запросе, сработал rate limit, и процесс загрузки данных был прерван без возможности отката.
- Тестовая база данных содержала менее 0.5% от объёма реальных данных, не включала исторические или «грязные» записи, что не позволило воспроизвести баг, проявившийся при вычислении отчётности за год.

Инженерный подход: идентичность как практика

Формирование идентичной среды – это не просто технический шаг, а дисциплина, охватывающая инфраструктуру, безопасность и организационные практики. В основе инженерного подхода лежит стремление к воспроизводимости и автоматизации всех аспектов среды.

Одним из важнейших инструментов здесь выступает **инфраструктура как код** – декларативное описание окружений, обеспечивающее их единообразие вне зависимости от среды исполнения. Например, Terraform и Ansible позволяют верифицировать и воспроизвести инфраструктуру без ручных действий. Это устраняет эффект «настроено один раз руками и забыто».

Контейнеризация (Docker, Podman) позволяет формировать идентичные образы приложений, включая зависимости, системные библиотеки и переменные окружения. В связке с CI/CD это позволяет создавать предсказуемую среду на каждом этапе – от тестов до эксплуатации.

Не менее важен контроль за конфигурациями и секретами. Их хранение в централизованных системах (Vault, Parameter Store) и использование шаблонов позволяют устранить рассогласование и утечки данных между окружениями. Также важна верификация прав доступа и ролей технических учётных записей, поскольку именно через них происходит выполнение критических операций.

Идентичность среды – это не факт, достигнутый однажды, а постоянное состояние, требующее мониторинга. Использование инструментов контроля дрейфа (drift detection) помогает своевременно обнаруживать расхождения между текущим и эталонным состоянием. Это особенно актуально в условиях высокой динамики и многокомандной разработки.

Таким образом, инженерная реализация идентичности требует системного мышления: от построения среды как программного артефакта до внедрения процедур контроля и автоматической диагностики её целостности.

Модель уровней идентичности тестовой среды



Рис. 1

Неоднородные требования к идентичности

Важно понимать, что необходимость в полной идентичности среды не является универсальной для всех типов тестовых контуров. Разные цели тестирования подразумевают различный уровень точности воссоздания боевого окружения.

Так, для **нагрузочного тестирования** критично, чтобы инфраструктура максимально соответствовала продуктивной – как по конфигурации сервисов, так и по вычислительным мощностям. Только в этих условиях можно достоверно измерить производительность, масштабируемость и устойчивость системы под нагрузкой.

В то же время, в контуре **интеграционного функционального тестирования (ИФТ)**, где основной задачей является проверка корректности бизнес-логики и взаимодействия компонентов, не требуется полное соответствие по ресурсам. В большинстве случаев достаточно иметь **около 30% мощности от продакшена**, если только приложение не чувствительно к объёму данных или времени отклика. Основное внимание здесь уделяется логической целостности, а не нагрузке.

Именно поэтому подход к идентичности должен быть дифференцированным: критически важные параметры должны быть согласованы с задачами конкретного типа тестов.

Методология обеспечения идентичности

Поддержание идентичности среды – это не разовое усилие, а постоянный процесс, включающий технические и организационные меры. Ниже описаны ключевые аспекты, которые необходимо учитывать для устойчивого соответствия тестовой и продуктивной инфраструктур:

1. Конфигурации и параметры окружения. Использование шаблонов переменных, централизованных хранилищ конфигураций (Vault, Parameter Store, Consul) и стандартов именования позволяет обеспечить повторяемость настроек. Все изменения в конфигурациях должны проходить через систему контроля версий и ревью.

2. Инфраструктура и компоненты. Infrastructure as Code (IaC) – основной способ автоматизированного развёртывания идентичных окружений. Для управления дрейфом необходимо периодически выполнять terraform plan, использовать drift-detection-инструменты и сравнивать состояния сред в пайплайне.

3. Контейнеризация и зависимости. Сборка единых образов с версионированием (например, Docker с тегами и контрольными суммами) позволяет устранить различия в исполняемом коде и библиотечных зависимостях между средами.

4. Секреты и доступы. Идентичные среды предполагают эквивалентность доступа: технические учётные записи (ТУЗ) должны

иметь одинаковый уровень прав, роль и принадлежность к группам. Все секреты должны управляться через централизованные средства и не «зашиваться» в код или конфигурации вручную.

5. Данные. Для функционального тестирования часто применяются анонимизированные копии продуктивных данных. Важно не просто скопировать структуру, но и включить реальные edge-case'ы, исторические данные и пограничные условия. Там, где данные с продакшена недоступны – их необходимо генерировать с аналогичной статистикой и сложностью.

6. Мониторинг и логирование. Чтобы ошибки и аномалии проявлялись в тестовой среде так же, как в боевой, необходимо воспроизводить механизмы сбора логов, метрик, алертов и трассировок. Это также позволяет вовремя диагностировать проблемы до выхода в продакшен.

7. Сетевые политики и маршрутизация. Межсетевые экраны, NAT, балансировка,

ingress-контроллеры – все эти элементы должны быть отражены в тестовой среде. Даже небольшое расхождение (например, прокси или правила ACL) может привести к тому, что интеграция не пройдет после релиза.

8. Автоматизация проверки идентичности. Важно не только строить среды по одинаковым шаблонам, но и регулярно **сравнивать** их состояние.

Для этого применяются:

- скрипты сравнения переменных и версий зависимостей;
- автоматические проверки инфраструктурного состояния (например, terraform plan, kubectl diff);
- интеграции в CI/CD для предупреждения отклонений до стадии релиза.

Таким образом, поддержание идентичности требует дисциплины, автоматизации и постоянного мониторинга – во всех аспектах: от конфигураций и данных до доступа, логики и сетей.

Архитектура управления тестовой средой

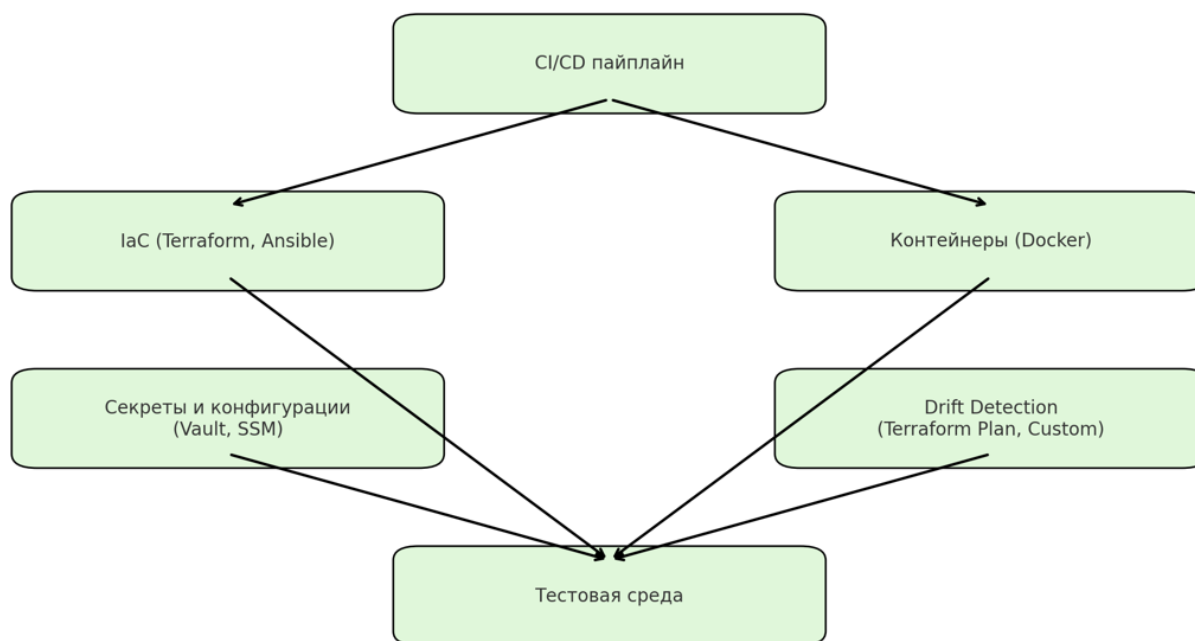


Рис. 2

Процесс должен включать автоматическую сборку тестовой среды, полностью повторяющей боевую:

- запуск из той же IaC-кодовой базы;
- использование тех же Docker-образов и переменных окружения;

- настройка доступа, секретов и технических учётных записей через централизованные механизмы;

- включение в пайплайн проверки расхождений конфигураций (drift detection).

Также важно использовать мониторинг и аудит окружений – как на уровне логики, так и инфраструктуры. Это позволяет не только

добиться идентичности, но и поддерживать её в условиях постоянных изменений.

Роль управления тестовыми средами

С увеличением сложности систем и ростом требований к надёжности, в ИТ-индустрии начала формироваться новая профессиональная роль – **инженер или менеджер тестовых сред** (Environment Manager). Эта должность появилась как ответ на постоянные сбои, вызванные несогласованностью окружений и отсутствием централизованного управления ими.

Специалист по тестовым средам отвечает за координацию, конфигурацию, автоматизацию и мониторинг всех типов тестовых контуров. Его задача – обеспечить своевременную доступность среды, её соответствие нуждам тестирования и постоянную синхронизацию с продуктивной конфигурацией. Такая роль особенно востребована в компаниях, использующих микросервисную архитектуру, CI/CD, мультикомандные пайплайны и строгие требования к соответствию нормативам.

Появление этой роли отражает зрелость подхода: теперь тестовые среды рассматриваются как стратегически важный актив, а не вспомогательный артефакт разработки.

Визуальный подход и архитектура среды

Для иллюстрации уровней идентичности можно использовать многоуровневую модель:

- Уровень 1: Базовая идентичность кода и зависимостей (CI).
- Уровень 2: Совпадение конфигурации, переменных, данных (CI/CD).
- Уровень 3: Полное совпадение с продакшеном, включая сетевые политики, мощности, права и мониторинг.

Также можно представить типовую архитектуру среды с блоками IaC, CI/CD, шаблонов конфигурации и контроля дрейфа. Такая схема делает статью наглядной и легко применимой.

Идентичность в отраслевом контексте

Практика создания идентичных тестовых сред варьируется в зависимости от отрасли:

- В **финансовых системах** идентичность обязательна из-за требований регуляторов и необходимости прохождения аудитов.
- В **e-commerce** приоритет отдается масштабируемости и способности среды выдерживать резкие пики трафика.
- В **государственном секторе** важна воспроизводимость и сертифицируемость, особенно для ИБ-контуров.

Эти различия диктуют разные приоритеты, но подтверждают универсальность необходимости инженерного контроля над средами.

Компромиссы и ограничения

Полная идентичность требует ресурсов: инфраструктуры, времени, координации. Некоторые команды сталкиваются с ограничениями:

- Выделенные мощности могут быть недоступны или дороги;
- Безопасность не позволяет использовать боевые данные;
- Инфраструктурные команды не синхронизированы с разработкой.

В таких случаях важно выделять критические параметры среды и добиваться идентичности хотя бы на их уровне, а остальные аспекты покрывать через контролируемые эмуляции или допущения.

Перспективы развития практики

В будущем можно ожидать появления гибких self-service платформ для развёртывания сред под разные цели: тестирование, отладку, демонстрации. Развитие GitOps, policy-as-code, сервисов типа Test Environment as a Service (TEaaS) и динамических секрет-хранилищ позволит командам быстрее формировать надёжные, воспроизводимые среды под свои задачи.

Автоматическое сравнение сред, контроль дрейфа в real-time и аналитика поведения на разных контурах станут частью повседневной инженерной практики.

Выводы

Идентичность среды – один из краеугольных камней надёжности цифровых систем. Это не частный аспект инфраструктуры, а связующее звено между разработкой, тестированием, эксплуатацией и безопасностью.

Научные и практические данные указывают на прямую корреляцию между зрелостью процессов и уровнем идентичности тестовых сред. Инвестиции в автоматизацию, стандартизацию и мониторинг среды многократно окупаются снижением количества инцидентов, ускорением релизов и повышением качества продукта.

Таким образом, задача по обеспечению идентичности среды должна решаться комплексно, с участием всех инженерных дисциплин и в привязке к бизнес-целям организации.

Литература

1. IEEE Software (2020). Infrastructure Configuration Drift and Its Impact on Software Reliability.
2. ThoughtWorks Technology Radar (2023), Environment Parity.
3. Fowler M. (2019). Production-Reality Testing and Infrastructure as Code.
4. Humble J., Farley D. (2010). Continuous Delivery: Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation.

SEREDIN Kirill Andreevich

Test Environment Manager, PJSC "Bank PSB", Russia, Moscow

**FROM "ALMOST LIKE IN A PROD" TO A FULL COPY:
THE NEW ROLE OF "IDENTITY"**

Abstract. *With the rapid development of DevOps practices and the high frequency of releases, test environments play a key role in ensuring software reliability. However, a common situation in which a test environment only vaguely resembles a productive one leads to failures that cannot be reproduced before release. The article examines the concept of the identity of the environment as an engineering discipline: from its impact on the stability of the system to the methods of achieving and maintaining it. The author analyzes the practical aspects of identity, provides real-world cases, describes approaches to automating discrepancy control, and suggests an architectural model for building stable test circuits. Special attention is paid to the role of the new position – engineer of test environments, as well as differentiation of requirements for environments depending on the purpose of testing. The job is intended for architects, DevOps engineers, quality specialists, and technical managers seeking to build a mature and predictable testing infrastructure.*

Keywords: *environment identity, test infrastructure, CI/CD, infrastructure as code, technical account, drift detection, DevOps, configuration control, test circuit, test environment engineer, reproducibility, inter-network shielding, test automation, software stability, environment management.*

АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

ДАЛДЫРБАЕВ Зангар

главный инженер по электроснабжению, Строительная компания VI Group,
Казахстан, г. Астана

ИНТЕГРАЦИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСОВ

Аннотация. В статье рассматриваются современные подходы к повышению энергоэффективности жилых комплексов на этапах проектирования и эксплуатации. Проанализированы основные проблемы традиционных архитектурных и инженерных решений, приводящие к высоким эксплуатационным затратам и нерациональному использованию ресурсов. Представлены передовые технологии, включая информационное моделирование зданий (BIM), использование инновационных строительных материалов, автоматизированные системы управления энергопотреблением и возобновляемые источники энергии. Рассмотрен казахстанский опыт применения энергоэффективных решений и их экономическая эффективность. В заключение предложены рекомендации для застройщиков и управляющих компаний по интеграции энергоэффективных технологий в строительство и эксплуатацию жилых объектов.

Ключевые слова: энергоэффективность, жилые комплексы, проектирование, эксплуатация, Казахстан, BIM, возобновляемые источники энергии, интеллектуальные системы управления.

Введение

Рост урбанизации, ужесточение экологических стандартов и повышение требований потребителей к качеству жилья формируют новые вызовы для строительной отрасли. Одной из ключевых задач современного строительства является интеграция энергоэффективных технологий, позволяющих снизить затраты на эксплуатацию, уменьшить негативное воздействие на окружающую среду и повысить комфорт проживания.

Жилые комплексы, как основной сегмент городской недвижимости, становятся полем для внедрения инновационных решений, обеспечивающих рациональное использование ресурсов на всех этапах жизненного цикла зданий – от проектирования до эксплуатации. Традиционные подходы к проектированию и эксплуатации зачастую не учитывают современные возможности повышения энергоэффективности, что приводит к увеличению эксплуатационных расходов и снижает конкурентоспособность объектов недвижимости.

На международном уровне внедрение энергоэффективных стандартов (LEED, BREEAM, DGNB) уже стало нормой. Казахстан также активно движется в этом направлении,

разрабатывая собственные нормы энергоэффективности и реализуя проекты, включающие элементы «зелёного строительства». Интеграция энергоэффективных технологий в проектирование и эксплуатацию жилых комплексов становится неотъемлемой частью устойчивого развития городской среды.

Целью настоящей статьи является анализ современных энергоэффективных технологий, их применения на этапах проектирования и эксплуатации жилых комплексов, а также оценка экономической и экологической эффективности данных решений на примере казахстанских проектов.

Проблематика традиционного проектирования и эксплуатации жилых комплексов

На протяжении десятилетий типовые подходы к проектированию и эксплуатации жилых комплексов в Казахстане основывались на стандартизации решений и минимизации строительных затрат. Однако подобные стратегии зачастую не учитывали энергоэффективность как приоритетный параметр. Это привело к формированию архитектурных и инженерных решений, которые не отвечают современным требованиям рационального использования ресурсов.

Одной из основных проблем является высокая степень теплопотерь. Недостаточная теплоизоляция ограждающих конструкций жилых зданий приводит к значительным потерям тепла в зимний период и, как следствие, к увеличению расходов на отопление. Кроме того, при проектировании часто не учитывается ориентация зданий по сторонам света, что снижает эффективность использования солнечного тепла и естественного освещения.

Отсутствие интеллектуальных систем управления энергопотреблением усугубляет ситуацию. Большинство существующих жилых комплексов не оснащены автоматизированными системами, способными контролировать и оптимизировать расход электроэнергии, тепла и воды. В результате энергопотребление оказывается нерациональным, а эксплуатационные расходы – высокими.

Устаревшие инженерные системы отопления, вентиляции и освещения отличаются повышенным энергопотреблением и низкой эффективностью. Это увеличивает не только затраты на эксплуатацию, но и экологическую нагрузку. Высокое потребление энергии влечёт за собой увеличение выбросов CO₂ и других загрязнителей, что противоречит глобальным задачам устойчивого развития.

Социальный аспект также имеет немаловажное значение. Современные потребители жилья всё чаще ориентируются на энергоэффективные и экологичные решения. Отсутствие подобных технологий снижает рыночную привлекательность жилых комплексов, увеличивает сроки их реализации и заставляет девелоперов предоставлять дополнительные скидки и уступки [1, с. 356].

Энергоэффективные технологии на этапе проектирования

Современное проектирование жилых комплексов всё чаще основывается на принципах энергоэффективности, которые закладываются ещё на ранних стадиях разработки архитектурных и инженерных решений. Такой подход позволяет не только снизить будущие эксплуатационные расходы, но и создать комфортную, безопасную и экологически устойчивую среду для проживания.

Одним из ключевых направлений является применение архитектурных решений, минимизирующих теплопотери. Особое внимание уделяется ориентации зданий по сторонам света для максимального использования солнечной энергии в холодный период и защиты

от перегрева летом. Использование современных теплоизоляционных материалов значительно снижает утечку тепла через стены, крыши и оконные конструкции.

Неотъемлемой частью энергоэффективного проектирования стало использование технологий информационного моделирования зданий (BIM). Эти цифровые инструменты позволяют не только оптимизировать архитектурные и инженерные решения с точки зрения энергопотребления, но и моделировать поведение здания на различных этапах его жизненного цикла. BIM-технологии дают возможность заранее выявить потенциальные источники теплопотерь и определить оптимальные параметры инженерных систем.

Инновационные строительные материалы также играют важную роль. Применение энергосберегающих стеклопакетов, фасадных систем с высоким уровнем теплоизоляции и экологичных утеплителей позволяет повысить энергоэффективность зданий без увеличения строительных сроков и затрат.

Кроме того, на этапе проектирования внедряются инженерные системы с пониженным энергопотреблением. Современные решения в области вентиляции, отопления и освещения предполагают установку оборудования с высоким коэффициентом полезного действия и возможностью интеллектуального управления. Это включает в себя автоматические системы регулирования температуры и освещения в зависимости от времени суток, уровня естественного освещения и присутствия людей.

Комплексная интеграция этих технологий на этапе проектирования позволяет не только соответствовать современным стандартам энергоэффективности, но и значительно повысить конкурентоспособность жилого комплекса на рынке недвижимости [2, с. 20].

Энергоэффективные технологии на этапе эксплуатации

Даже самые совершенные проектные решения теряют свою эффективность без надлежащего управления на этапе эксплуатации жилого комплекса. Поэтому интеграция энергоэффективных технологий должна охватывать не только проектирование, но и эксплуатацию зданий.

Одним из наиболее эффективных решений является внедрение автоматизированных систем управления энергопотреблением. Системы «умный дом» и комплексные системы диспетчеризации зданий (BMS) позволяют

контролировать и оптимизировать работу всех инженерных систем – отопления, вентиляции, освещения, водоснабжения и электроснабжения. Эти технологии обеспечивают рациональное использование ресурсов, снижая затраты жильцов и управляющих компаний.

Широкое распространение получили технологии использования возобновляемых источников энергии. Установка солнечных панелей позволяет обеспечить частичное или полное покрытие потребности в электроэнергии общедомовых систем или отдельных квартир. В сочетании с системами накопления энергии это значительно повышает энергетическую независимость комплекса и снижает нагрузку на централизованные сети.

Для эффективного использования тепловой энергии внедряются системы рекуперации тепла. Они позволяют извлекать тепло из удаляемого воздуха и использовать его для подогрева приточного воздуха или воды, что существенно снижает энергозатраты на отопление и горячее водоснабжение.

Практика эксплуатации жилых комплексов в Казахстане показывает, что интеграция энергоэффективных технологий способствует значительному сокращению эксплуатационных расходов. В ряде проектов использование интеллектуальных систем управления энергопотреблением позволило снизить затраты на электроэнергию и отопление на 25–40% уже в первые годы эксплуатации.

Кроме того, энергоэффективные решения положительно влияют на комфорт и безопасность жильцов. Возможность индивидуальной настройки микроклимата в квартирах, улучшенное качество воздуха и стабильное энергоснабжение повышают уровень жизни и делают такие комплексы более привлекательными для покупателей и арендаторов [3, с. 48].

Экономическая эффективность и экологический эффект

Интеграция энергоэффективных технологий в проектирование и эксплуатацию жилых комплексов требует дополнительных инвестиций на стадии строительства и внедрения инженерных систем. Однако накопленный в Казахстане и за рубежом опыт подтверждает, что эти вложения окупаются в средне- и долгосрочной перспективе за счёт снижения эксплуатационных расходов и увеличения рыночной стоимости недвижимости.

Экономическая эффективность проявляется прежде всего в сокращении затрат на

отопление, вентиляцию, освещение и другие энергопотребляющие процессы. Применение современных теплоизоляционных материалов, систем автоматизированного управления энергопотреблением и возобновляемых источников энергии позволяет снизить расходы на коммунальные услуги на 25–50%. В проектах, где используются солнечные панели и системы рекуперации тепла, срок окупаемости вложений в энергоэффективные технологии составляет в среднем от 5 до 7 лет.

Кроме того, энергоэффективные жилые комплексы отличаются более высокой инвестиционной привлекательностью. Современные покупатели готовы платить премию за жильё, которое обеспечивает низкие эксплуатационные расходы, комфортные условия проживания и соответствует экологическим стандартам. Это сокращает сроки продажи квартир и повышает рентабельность девелоперских проектов.

Экологический эффект от внедрения энергоэффективных технологий выражается в значительном снижении выбросов углекислого газа (CO_2) и других загрязнителей. Оптимизация энергопотребления и переход к возобновляемым источникам энергии способствуют достижению целей устойчивого развития и выполнению международных обязательств Казахстана по сокращению углеродного следа. В условиях глобальной климатической повестки это повышает имидж девелоперов и открывает доступ к «зелёному» финансированию, предлагаемому международными финансовыми институтами [4, с. 94].

Заключение

Проведённый анализ показал, что интеграция энергоэффективных технологий в проектирование и эксплуатацию жилых комплексов является не просто тенденцией, а необходимостью, продиктованной экономическими, экологическими и социальными факторами. Традиционные подходы, ориентированные на минимизацию первоначальных затрат без учёта будущих эксплуатационных расходов, больше не соответствуют требованиям устойчивого строительства и запросам современного рынка недвижимости.

Использование энергоэффективных архитектурных решений, инновационных строительных материалов, цифрового моделирования (BIM) и инженерных систем с низким энергопотреблением на стадии проектирования позволяет значительно сократить будущие

расходы на содержание зданий. На этапе эксплуатации автоматизированные системы управления энергопотреблением, возобновляемые источники энергии и технологии рекуперации тепла обеспечивают дополнительную экономию и повышают комфорт проживания.

Опыт реализации энергоэффективных решений в Казахстане демонстрирует их высокую рентабельность. Несмотря на увеличение первоначальных вложений, срок окупаемости обычно составляет 5–7 лет, после чего начинается прямая экономия для жильцов и управляющих компаний. Кроме того, такие проекты оказывают положительное влияние на окружающую среду за счёт сокращения выбросов вредных веществ и потребления невозобновляемых ресурсов.

Литература

1. Иванов С.П., Лебедев Ю.Н. Энергоэффективные здания и сооружения: проектирование и эксплуатация. – М.: Стройиздат, 2020. – 356 с.
2. Бабушкин В.В., Зотов И.А. Информационное моделирование зданий (BIM) и энергоэффективность // Энергосбережение. – 2022. – № 3. – С. 15-20.
3. Журавлёв В.В. Современные инженерные системы в энергоэффективном строительстве // Строительство и реконструкция. – 2021. – № 5. – С. 48-54.
4. Комитет по делам строительства и ЖКХ Республики Казахстан. Национальный доклад о состоянии и развитии жилищного строительства. – Астана: Министерство индустрии и инфраструктурного развития РК, 2023. – 94 с.

DALDYRBAYEV Zangar

Chief Electrical Power Engineer, BI Group Construction Company, Kazakhstan, Astana

INTEGRATION OF ENERGY-EFFICIENT TECHNOLOGIES IN THE DESIGN AND OPERATION OF RESIDENTIAL COMPLEXES

Abstract. *The article examines modern approaches to improving the energy efficiency of residential complexes at the design and operation stages. It analyzes the main problems of traditional architectural and engineering solutions that lead to high operational costs and inefficient resource use. Advanced technologies are presented, including Building Information Modeling (BIM), innovative construction materials, automated energy management systems, and renewable energy sources. The Kazakhstani experience of implementing energy-efficient solutions and their economic effectiveness is reviewed. The article concludes with recommendations for developers and property management companies on integrating energy-efficient technologies into construction and building operation.*

Keywords: *energy efficiency, residential complexes, design, operation, Kazakhstan, BIM, renewable energy sources, intelligent management systems.*

ЛАРИН Юрий Владимирович

магистрант,

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет,
Россия, г. Санкт-Петербург

КУЦ Елена Владиславовна

кандидат технических наук, доцент,

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет,
Россия, г. Санкт-Петербург

УПРЗА «ЭКОЛОГ» В ГАЛЬВАНИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Аннотация. В данной статье рассмотрена проблематика выбросов в гальваническом производстве, а также существующие методы расчета рассеивания загрязняющих веществ. В частности, будет проведен анализ различных подходов к моделированию и прогнозированию загрязнения атмосферы, что позволит выявить их сильные и слабые стороны.

Ключевые слова: система вентиляции, гальванический цех, УПРЗА «Эколог», санитарно-гигиенические условия.

В гальваническом производстве проблема выбросов загрязняющих веществ стоит на повестке дня как с точки зрения охраны окружающей среды, так и здоровья населения. В процессе гальваники используются тяжелые металлы, что создает риск загрязнения не только водоемов, но и атмосферного воздуха. Существует несколько основных загрязняющих агентов, включая растворы с тяжелыми металлами и токсичные химикаты, их выбросы могут иметь долговременные негативные последствия для экосистем. Нужно понимать, что такие выбросы способны накапливаться в природе, что в дальнейшем приводит к интоксикации водоемов и почвы, а также негативно отражается на состоянии здоровья населения [1].

Современные решения, направленные на улучшение ситуации, включают внедрение высокоэффективных систем очистки, таких как фильтры, скрубберы и адсорберы. Эти устройства помогают значительно снизить концентрацию загрязняющих веществ, что позволит выполнить требования по соблюдению предельно допустимых концентраций (ПДК) [2]. Однако важно отметить, что такие технологии требуют значительных финансовых вложений и, как следствие, сроков для внедрения. Тем не менее улучшение экологической обстановки востребовано и необходимо, поскольку оно непосредственно связано с качеством жизни населения и состоянием здоровья.

Анализируя опыт гальванических предприятий, план по сокращению выбросов загрязняющих веществ до трех тонн в год вместо 73,000 тонн свидетельствует о значительных возможностях в области технологий очистки [3]. Внедрение многоступенчатых фильтров и современных вентиляционных систем демонстрирует, что с помощью грамотного управления производственными процессами можно достичь значительных улучшений. Однако каждая мера требует дополнительно оценок по экономической эффективности.

Унифицированная Программа Расчета Загрязнения Атмосферы (УПРЗА «Эколог») представляет собой специализированный инструмент, используемый для анализа и расчета рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере. Разработка программы произведена с учетом методических рекомендаций, выданных Минприроды Российской Федерации. УПРЗА «Эколог» позволяет осуществлять экологическую оценку состояния воздуха, что имеет особое значение в сфере гальванического производства, где выбросы могут оказывать непосредственное влияние на окружающую среду [1].

Программа предлагает несколько вариантов, каждый из которых обслуживает специфические потребности пользователей. Базовый вариант содержит стандартные функции для расчета концентраций загрязнителей, в то время как вариант «Стандарт» оснащен

графическими возможностями для работы с ГИС-технологиями. Это позволяет визуализировать результаты расчетов, что облегчает интерпретацию данных и принятие решений [2]. Вариант «Газ» предназначен для тех, кто работает с источниками газа, такими как компрессорные станции, а также с подземными хранилищами газа, что делает программы универсальным средством для различных отраслей промышленности.

Инструменты УПРЗА «Эколог» расширяют горизонты анализа устойчивости и безопасности гальванических процессов. Программа помогает минимизировать негативное воздействие выбросов на атмосферу, вследствие чего повышается экологическая ответственность промышленных предприятий в целом. Результаты расчетов становятся основой для более эффективного планирования, разработанного с учетом реальных условий воздействия загрязняющих веществ на окружающую среду.

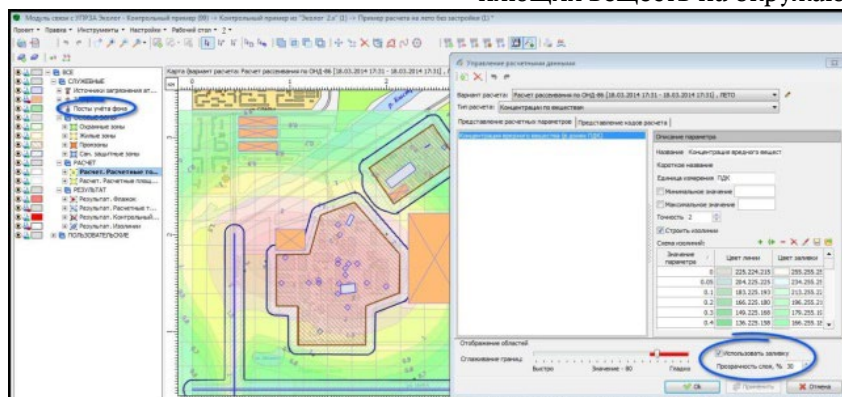


Рис. 1. Интерфейс и функционал программы УПРЗА «Эколог» для анализа выбросов

УПРЗА «Эколог» представляется незаменимым инструментом для экологии промышленности, особенно в контексте гальванического производства, где выбросы загрязняющих веществ могут существенно повлиять на качество воздуха и здоровье населения. Использование этой программы может помочь в разработке проектов предельно допустимых выбросов (ПДВ) и создании санитарно-защитных зон (СЗЗ).

Эффективное управление данными позволяет не только проводить инвентаризацию выбросов, но и эффективно формировать отчеты,

что облегчает процесс сотрудничества с контрольными экологическими органами.

Подводя итог, применение УПРЗА «Эколог» в гальваническом производстве представляет собой эффективный способ повышения экологической безопасности, позволяющий не только соответствовать законодательным требованиям, но и активно участвовать в охране окружающей среды. Упрощение процессов инвентаризации и отчетности, а также доступ к современным расчетным методикам являются весомыми преимуществами, которые могут повысить конкурентоспособность и репутацию компаний в глазах потребителей и партнеров.

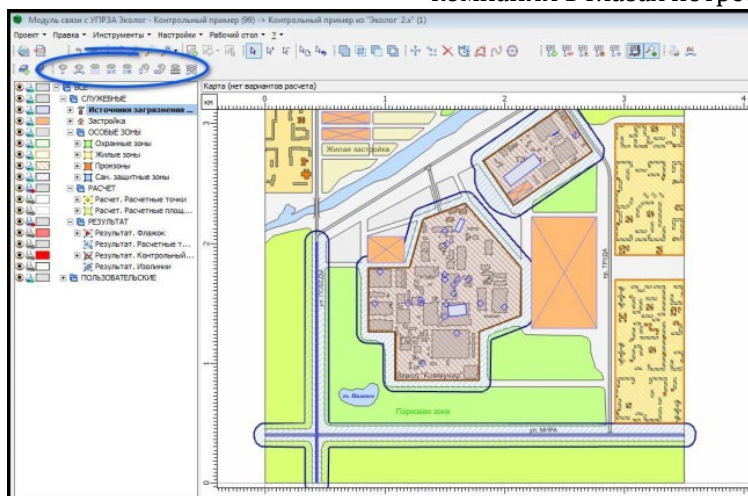


Рис. 2. Примеры использования УПРЗА «Эколог» для мониторинга выбросов в промышленности

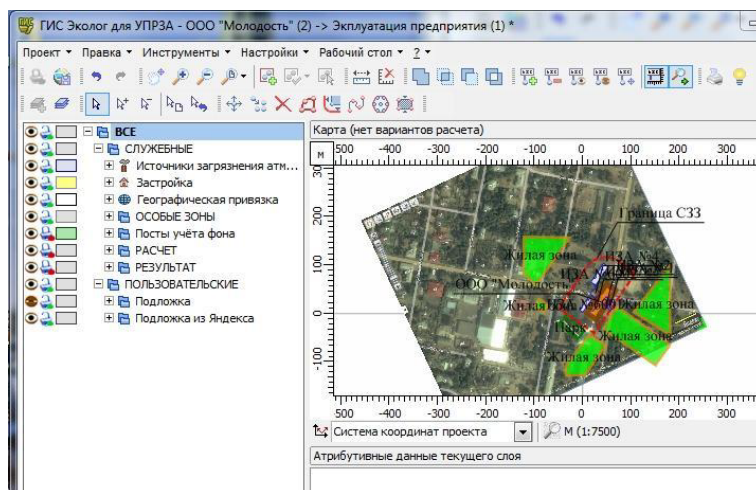


Рис. 3. Примеры использования УПРЗА «Эколог» для мониторинга выбросов в промышленности

Литература

1. Ильин В.И., Губин А.Ф. Минимизация негативного воздействия гальванического производства на окружающую среду // Астраханский вестник экологического образования. 2014. № 3 (29). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/minimizatsiya-negativnogo-vozdeystviya-galvanicheskogo-proizvodstva-na-okruzhayushchuyu-sredu> (дата обращения: 16.01.2025).

2. Экологические аспекты модернизации гальванических... [Электронный ресурс] //

elar.urfu.ru – Режим доступа: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/74181/1/sueb_2018_021.pdf, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 20.02.2025).

3. Экологические проблемы гальванического... [Электронный ресурс] // scienceforum.ru – Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2018/article/2018007592>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 21.02.2025)

LARIN Yuri Vladimirovich

Master's Student, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, Russia, St. Petersburg

KUTZ Elena Vladislavovna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, Russia, St. Petersburg

THE UPRZA "ECOLOGIST" IN ELECTROPLATING PRODUCTION

Abstract. This article discusses the issue of emissions in electroplating production, as well as existing methods for calculating the dispersion of pollutants. In particular, an analysis of various approaches to modeling and forecasting atmospheric pollution will be carried out, which will identify their strengths and weaknesses.

Keywords: ventilation system, electroplating workshop, UPRZA "Ecologist", sanitary and hygienic conditions.

Ришар Моиз

магистрант, Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева,
Россия, г. Орёл

УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ НА ОСНОВЕ МЕХАНИЗМОВ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА

Аннотация. В статье рассматриваются основные аспекты управления строительными проектами, реализуемыми в рамках механизмов государственно-частного партнерства (ГЧП). Анализируются преимущества и недостатки данного подхода, а также ключевые факторы, влияющие на успешность реализации проектов. Особое внимание уделяется практическим примерам и рекомендациям для эффективного управления строительными проектами в условиях ГЧП.

Ключевые слова: государственно-частное партнерство, управление проектами, строительные проекты, эффективность, риски, инвестиции.

Введение

В условиях глобальных экономических изменений и растущих потребностей в инфраструктуре, государственно-частное партнерство (ГЧП) становится важным инструментом для реализации строительных проектов. ГЧП позволяет объединить ресурсы и опыт государственного и частного секторов, что способствует более эффективному выполнению задач и повышению качества инфраструктуры. В данной статье рассматриваются ключевые аспекты управления строительными проектами в рамках ГЧП, а также практические рекомендации для их успешного внедрения.

Основная часть

В контексте строительных проектов ГЧП позволяет оптимизировать использование ресурсов, привлекать инвестиции и повышать качество выполнения работ. Основная цель ГЧП заключается в создании эффективной и устойчивой инфраструктуры, которая отвечает потребностям общества.

1. Преимущества использования ГЧП в строительных проектах

ГЧП предоставляет ряд значительных преимуществ, которые способствуют успешному управлению строительными проектами:

- **Увеличение инвестиций:** Привлечение частных инвестиций позволяет государству реализовывать крупные инфраструктурные проекты, которые в противном случае могли бы быть недоступны из-за ограниченных бюджетных средств.
- **Снижение финансовых рисков:** Передача части рисков частным партнерам

позволяет государству снизить финансовую нагрузку и улучшить управление бюджетом.

- **Повышение качества и скорости реализации проектов:** Частные компании, как правило, обладают более гибкими подходами к управлению проектами и могут внедрять инновационные технологии, что способствует более быстрому и качественному выполнению работ.

2. Недостатки и риски ГЧП

Несмотря на очевидные преимущества, ГЧП также сопряжено с определенными недостатками и рисками:

- **Неполное распределение ответственности:** Часто возникают ситуации, когда нечеткое распределение ролей между государственными и частными партнерами приводит к конфликтам и задержкам в реализации проектов.
- **Сложности в управлении:** Различия в интересах и целях сторон могут создавать сложности в процессе управления проектом, что требует дополнительных усилий для достижения согласия.
- **Проблемы с прозрачностью:** В некоторых случаях отсутствие четких механизмов контроля может привести к коррупции и недостаточной прозрачности в процессе реализации проектов.

3. Ключевые факторы успешной реализации проектов ГЧП

Для успешного управления строительными проектами в рамках ГЧП необходимо учитывать несколько ключевых факторов:

- **Четкое определение ролей и обязанностей:** На начальном этапе проекта необходимо четко определить роли всех участников, что

поможет избежать недопонимания и конфликтов в будущем.

- **Эффективное управление рисками:** Необходимо заранее идентифицировать потенциальные риски и разработать стратегии их минимизации, что позволит повысить устойчивость проекта к внешним и внутренним вызовам.

- **Наличие правовой базы:** Разработка и внедрение четкой правовой базы, регулирующей отношения между государственными и частными партнерами, является критически важным для успешной реализации проектов ГЧП.

- **Мониторинг и оценка:** Регулярный мониторинг хода выполнения проекта и оценка его результатов позволяют оперативно реагировать на возникающие проблемы и корректировать стратегию управления.

4. Примеры успешных кейсов ГЧП

На международной практике существует множество примеров успешных проектов, реализованных через механизмы ГЧП. Например, в Великобритании проекты по модернизации транспортной инфраструктуры, такие как строительство новых дорог и мостов, продемонстрировали эффективность ГЧП в привлечении частных инвестиций и улучшении качества услуг. В России примеры успешного применения ГЧП можно увидеть в областях здравоохранения и образования, где совместные проекты

способствовали созданию современных медицинских учреждений и образовательных комплексов.

Заключение

Государственно-частное партнерство является эффективным инструментом для привлечения частных инвестиций в строительство и улучшения качества инфраструктуры. Однако для успешной реализации проектов необходимо учитывать риски, связанные с распределением ответственности и интересов сторон. Развитие правовой базы и механизмов взаимодействия между государственными и частными партнерами станет залогом эффективного управления строительными проектами в рамках ГЧП.

Литература

1. Кузнецов А.В. (2020). Государственно-частное партнерство: теория и практика. Москва: Научное издательство.
2. Иванова М.С. (2019). Управление рисками в проектах ГЧП. Журнал управления проектами, 5(2), С. 45-56.
3. Всемирный банк. (2021). Гид по государственно-частному партнерству: лучшие практики и рекомендации. Вашингтон: Всемирный банк.
4. Федоров И.П. (2022). Эффективность проектов ГЧП в строительстве: анализ и перспективы. Строительный журнал, 8(3), С. 12-20.

Richard Moise

Master's student, I. S. Turgenev Orel State University, Russia, Orel

MANAGEMENT OF CONSTRUCTION PROJECTS BASED ON PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP MECHANISMS

Abstract. The article discusses the main aspects of managing construction projects implemented within the framework of public-private partnership (PPP) mechanisms. The advantages and disadvantages of this approach are analyzed, as well as key factors influencing the success of project implementation. Special attention is paid to practical examples and recommendations for effective management of construction projects in a PPP environment.

Keywords: public-private partnership, project management, construction projects, efficiency, risks, investments.

ТАСТАНБЕКОВ Рустем

специалист по реставрации зданий исторического наследия,
ОО «KST STROI 2050», Казахстан, г. Астана

**ДИЗАЙН ИНТЕРЬЕРА В ИСТОРИЧЕСКИХ ЗДАНИЯХ:
БАЛАНС МЕЖДУ СОХРАНЕНИЕМ АУТЕНТИЧНОСТИ
И СОВРЕМЕННЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ КОМФОРТА**

Аннотация. В статье рассматриваются современные подходы к проектированию и реставрации интерьеров исторических зданий с целью достижения баланса между сохранением аутентичных элементов и удовлетворением современных требований комфорта, функциональности и безопасности. Проанализированы основные проблемы, возникающие при обновлении исторических интерьеров, принципы создания интерьера с учётом культурной ценности объекта и возможности интеграции современных инженерных систем. Особое внимание уделено применению цифровых технологий (BIM, 3D-сканирование), инновационных материалов и энергоэффективных решений. Рассмотрены примеры успешного применения данных подходов и дана оценка их экономической и социальной эффективности. В заключение сформулированы рекомендации для специалистов, работающих в области реставрационного дизайна и проектирования.

Ключевые слова: дизайн интерьера, исторические здания, реставрация, аутентичность, BIM, современные технологии, Казахстан, энергоэффективность.

Введение

Исторические здания являются неотъемлемой частью культурного наследия любого города, отражая его архитектурные традиции, стиль и дух эпохи. В условиях урбанизации и коммерциализации городского пространства возрастает интерес к адаптации таких объектов под современные нужды – гостиницы, рестораны, офисные и жилые помещения. Однако при обновлении интерьеров исторических зданий проектировщики сталкиваются с серьёзной задачей: необходимо сохранить аутентичные элементы и атмосферу прошлого, одновременно обеспечив комфорт, безопасность и функциональность, соответствующие требованиям XXI века.

Дизайн интерьера в исторических зданиях требует комплексного подхода, сочетающего знания в области архитектурного наследия, современных технологий и материалов, а также понимания запросов будущих пользователей. Нарушение баланса между сохранением оригинальных деталей и внедрением новых инженерных решений может привести либо к утрате исторической ценности объекта, либо к невозможности его эффективного использования.

Особую актуальность данная проблема приобретает в Казахстане, где в последние годы наблюдается активное развитие проектов по реконструкции и обновлению зданий,

имеющих архитектурную и историческую значимость. Это требует от дизайнеров и архитекторов не только креативности, но и глубокого уважения к культурному контексту.

Целью данной статьи является анализ принципов и методов создания интерьера в исторических зданиях, обеспечивающих гармоничное сочетание сохранения аутентичности с удовлетворением современных требований комфорта. В статье рассматриваются основные проблемы реставрации интерьеров, эффективные подходы к проектированию, использование современных технологий и материалов, а также социально-экономические аспекты обновления исторических объектов.

Проблематика реставрации и обновления интерьеров исторических зданий

Реставрация и обновление интерьеров исторических зданий представляет собой сложный процесс, в котором необходимо учитывать множество факторов, часто противоречащих друг другу. Основная задача – сохранить культурную и архитектурную ценность объекта, обеспечив при этом его функциональность и соответствие современным стандартам безопасности и комфорта.

Одной из главных проблем является сохранение оригинальных элементов интерьера. В старых зданиях часто используются материалы и декоративные решения, которые в настоящее

время либо утратили прочностные характеристики, либо недоступны на рынке. Лепнина, мозаика, деревянные панели, резьба по камню или дереву требуют сложной и дорогостоящей реставрации с привлечением узких специалистов. Иногда реставрация невозможна, и требуется точное воссоздание исторических элементов с использованием современных аналогов, что также требует высокой квалификации и точных технологических решений.

Значительные ограничения накладывает законодательство об охране памятников архитектуры и истории. Многие исторические здания имеют официальный статус охраняемых объектов, что запрещает или существенно ограничивает любые изменения в их конструктивных элементах и интерьерах. Процесс согласования проектных решений с государственными органами может быть длительным и сложным, что увеличивает сроки и стоимость реализации проектов.

Не менее важным является вопрос удовлетворения современных запросов пользователей. Современные жильцы и пользователи коммерческих пространств ожидают наличие систем климат-контроля, современных систем освещения, акустики, высокоскоростного интернета и других инженерных решений, обеспечивающих комфорт и безопасность. Эти системы необходимо интегрировать таким образом, чтобы они не нарушали историческую целостность интерьера и оставались максимально незаметными.

Также стоит учитывать эргономические и функциональные требования. Планировки исторических зданий зачастую не соответствуют современным стандартам удобства использования пространства. Маленькие комнаты, узкие коридоры, отсутствие лифтов или санитарных помещений – всё это требует переосмысления пространства без ущерба для исторической структуры.

Финансовая сторона проектов также является значительным вызовом. Реставрация исторических интерьеров требует значительных инвестиций, а в условиях ограниченного бюджета застройщики и владельцы зданий нередко ищут компромиссы между качеством, стоимостью и степенью сохранения оригинальных деталей.

Принципы создания интерьера в исторических зданиях

Создание интерьера в исторических зданиях требует соблюдения ряда принципов,

направленных на сохранение культурной и архитектурной идентичности объекта при одновременном внедрении современных стандартов комфорта и безопасности. Эти принципы формируют основу для успешной реализации реставрационных и дизайнерских проектов.

Первым и основополагающим принципом является сохранение аутентичных деталей. Лепнина, фрески, деревянные панели, резьба по камню и другие оригинальные элементы интерьера представляют собой историческую и художественную ценность. Их необходимо сохранять в максимально возможной степени, проводя тщательную реставрацию с использованием традиционных методов и материалов или их точных современных аналогов.

В тех случаях, когда оригинальные элементы утрачены или находятся в состоянии, не позволяющем их восстановление, применяется принцип воссоздания или имитации. Современные технологии позволяют создавать высокоточные копии декоративных элементов с использованием 3D-сканирования, цифрового моделирования и современных композитных материалов. Это позволяет восстановить визуальную целостность интерьера при сохранении исторического стиля.

Интеграция современных инженерных систем является неотъемлемой частью проектирования интерьеров исторических зданий. Вентиляция, отопление, системы кондиционирования (HVAC), электроснабжение, освещение, мультимедийные системы и системы безопасности должны быть внедрены таким образом, чтобы минимально воздействовать на оригинальные конструкции и быть по возможности скрытыми от глаз. Применение компактных устройств, скрытой прокладки коммуникаций и декоративных элементов маскировки позволяет сохранить визуальную чистоту интерьера.

Особое внимание уделяется эргономике и удобству пространства. Несмотря на историческую планировку, дизайнеры стремятся обеспечить функциональность помещений, удобный доступ и соответствие современным стандартам комфорта. В некоторых случаях это требует перепланировки, которая должна выполняться с учётом сохранения несущих конструкций и исторических особенностей здания.

Ещё одним важным принципом является обратимость изменений. Все новые элементы, интегрируемые в исторический интерьер, должны быть установлены таким образом,

чтобы их можно было демонтировать или модифицировать в будущем без повреждения оригинальных конструкций и декора. Это обеспечивает гибкость в эксплуатации и возможность будущих реставрационных работ.

Также при проектировании интерьеров учитываются требования энергоэффективности и устойчивого развития. Применение энергосберегающих источников освещения, современных систем управления энергопотреблением и экологически чистых материалов способствует снижению эксплуатационных затрат и снижению воздействия на окружающую среду.

Современные технологии и материалы в реставрационном дизайне

Современные технологии и материалы играют решающую роль в успешной реставрации и обновлении интерьеров исторических зданий. Они позволяют решать сложнейшие задачи по сохранению аутентичности при внедрении новых функциональных возможностей и обеспечении долговечности обновлённого интерьера.

Одной из наиболее востребованных технологий в реставрационном дизайне является информационное моделирование зданий (BIM). Применение BIM позволяет создавать точные цифровые модели исторических объектов, в которых отражаются все конструктивные и декоративные элементы. Это даёт возможность заранее прогнозировать сложные моменты интеграции новых инженерных систем, выбирать оптимальные решения по размещению оборудования и материалов, а также контролировать соответствие реставрационных работ исходным архитектурным решениям.

Для восстановления или воспроизведения оригинальных декоративных элементов широко используются технологии 3D-сканирования и 3D-печати. Сканирование позволяет получить точную цифровую копию существующего элемента, даже если он повреждён или частично утрачен, а печать даёт возможность изготавливать высокоточные реплики из современных композитных материалов, которые обладают высокой прочностью и долговечностью.

Современные материалы обеспечивают не только визуальную аутентичность, но и отвечают повышенным требованиям безопасности, энергоэффективности и устойчивости к внешним воздействиям. Например, для воссоздания лепнины и декоративных панелей применяются облегчённые гипсовые составы с

армирующими добавками, стойкие к растрескиванию и механическим повреждениям. Для деревянных элементов используются специальные составы для защиты от влаги, насекомых и грибков.

Особое внимание уделяется скрытой интеграции современных инженерных систем. Новейшие системы вентиляции, отопления, кондиционирования и освещения проектируются таким образом, чтобы коммуникации были максимально незаметны. Миниатюрные воздуховоды, компактные светильники, скрытые кабельные каналы позволяют сохранить исторический облик помещений без компромиссов по функциональности и комфорту.

Большое значение имеет и применение энергоэффективных решений. Современные источники света, такие как светодиодные лампы, обеспечивают необходимый уровень освещённости при минимальном энергопотреблении и практически не выделяют тепло, что важно для сохранности исторических материалов. Системы «умного» управления освещением и климатом позволяют автоматизировать энергосбережение без участия пользователя.

В Казахстане всё чаще применяются эти технологии при реконструкции памятников архитектуры и адаптации исторических зданий для современных нужд. Примеры успешных проектов демонстрируют, что сочетание инновационных технологий и материалов с уважением к историческому контексту позволяет создавать уникальные интерьеры, сохраняющие культурную ценность и отвечающие современным стандартам качества.

Экономическая эффективность и ценность для общества

Инвестиции в реставрацию и обновление интерьеров исторических зданий представляют собой не только культурную миссию по сохранению наследия, но и экономически обоснованную стратегию. Опыт реализации подобных проектов в Казахстане и за рубежом показывает, что грамотная интеграция современных технологий в исторический контекст приносит значительные выгоды как владельцам объектов, так и обществу в целом.

Во-первых, обновлённые исторические здания обладают высокой рыночной стоимостью. Объекты с сохранёнными оригинальными элементами интерьера и модернизированными инженерными системами становятся привлекательными для инвесторов, арендаторов и конечных покупателей. Они выделяются на

рынке недвижимости, предлагая уникальное сочетание культурной ценности и современного комфорта. В ряде случаев такие здания становятся архитектурными и туристическими достопримечательностями, что дополнительно повышает их коммерческую ценность.

Во-вторых, реставрация и адаптация исторических зданий стимулируют развитие смежных отраслей экономики – строительства, производства материалов, декоративно-прикладного искусства и высоких технологий. Это создаёт новые рабочие места и способствует развитию малого и среднего бизнеса, специализирующегося на реставрационных работах и изготовлении эксклюзивных материалов и элементов интерьера.

С социальной точки зрения обновление исторических интерьеров способствует формированию позитивного имиджа города или района. Такие проекты усиливают идентичность местных сообществ, поддерживают культурное разнообразие и формируют уважение к истории и традициям. Кроме того, современные интерьеры в исторических зданиях обеспечивают более высокие стандарты безопасности и удобства, улучшая качество жизни пользователей.

Экологический аспект также играет важную роль. Вместо сноса и нового строительства, реставрация и адаптация существующих зданий позволяют снизить общий углеродный след проекта. Современные энергоэффективные технологии дополнительно уменьшают потребление ресурсов в процессе эксплуатации, что соответствует принципам устойчивого развития.

Выводы и рекомендации

Анализ вопросов реставрационного дизайна интерьеров исторических зданий показывает, что успешное обновление подобных объектов возможно только при соблюдении баланса между сохранением культурной аутентичности и внедрением современных решений, обеспечивающих функциональность, комфорт и безопасность.

Современные подходы к проектированию интерьеров в исторических зданиях базируются на ряде ключевых принципов: сохранение и реставрация оригинальных деталей, интеграция современных инженерных систем с минимальным визуальным и конструктивным вмешательством, использование высокоточных цифровых технологий (BIM, 3D-сканирование и печать), а также применение современных материалов, соответствующих требованиям долговечности, безопасности и энергоэффективности.

Опыт казахстанских и международных проектов подтверждает, что инвестирование в реставрационный дизайн интерьеров повышает рыночную стоимость объектов, способствует развитию смежных отраслей экономики и формированию позитивного социального и культурного эффекта. В условиях глобальной урбанизации и стремления к устойчивому развитию такие проекты становятся важным инструментом сохранения исторического наследия при одновременном создании комфортной среды для современного использования.

Литература

1. Кузнецов С.О. Реставрация и реконструкция архитектурного наследия: теория и практика. – М.: Архитектура-С, 2020. – 328 с.
2. Лебедев П.Н. Современные подходы к проектированию интерьеров в исторических зданиях // Архитектура и строительство России. – 2022. – № 7. – С. 45-51.
3. Короткова Т.В. Информационные технологии в реставрации: возможности BIM и 3D-сканирования // Вестник гражданских инженеров. – 2021. – № 3. – С. 112-118.
4. Министерство культуры Российской Федерации. Методические рекомендации по проектированию реставрации объектов культурного наследия. – М.: Министерство культуры РФ, 2019. – 74 с.

TASTANBEKOV Rustem

Design of Historical Objects, KST STROI 2050 LLC,
Kazakhstan, Astana

INTERIOR DESIGN IN HISTORICAL BUILDINGS: BALANCING AUTHENTICITY AND MODERN COMFORT REQUIREMENTS

Abstract. *The article explores modern approaches to designing and restoring interiors of historical buildings, aiming to balance the preservation of authentic elements with the fulfillment of contemporary comfort, functionality, and safety requirements. It analyzes key challenges in renovating historical interiors, principles of interior design that respect the cultural value of the object, and possibilities for integrating modern engineering systems. Special attention is given to the use of digital technologies (BIM, 3D scanning), innovative materials, and energy-efficient solutions. The paper reviews successful case studies and evaluates their economic and social effectiveness. Recommendations are provided for professionals involved in restoration design and architectural planning.*

Keywords: *interior design, historical buildings, restoration, authenticity, BIM, modern technologies, Kazakhstan, energy efficiency.*

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

ГУСЕВА Оксана Владиславовна

студентка,

Нижегородский государственный агротехнологический университет им. Л. Я. Флорентьева,
Россия, г. Нижний Новгород

КОРСАКОВА Ксения Александровна

студентка,

Нижегородский государственный агротехнологический университет им. Л. Я. Флорентьева,
Россия, г. Нижний Новгород

Научный руководитель – доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства Нижегородского государственного агротехнологического университета им. Л. Я. Флорентьева, кандидат сельскохозяйственных наук Терехова Оксана Борисовна

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Аннотация. В настоящее время наблюдается рост заболеваний, связанных с неправильным питанием. Эта проблема считается одной из ключевых глобальных задач, на которую обращает внимание Всемирная организация здравоохранения. Поэтому разработка программ, направленных на поддержку здорового питания и физической активности для предотвращения болезней, становится важным аспектом государственной политики, направленной на удовлетворение потребностей современного общества.

С учетом возрастания роли питания в улучшении здоровья населения, многие страны, включая Россию, приняли национальные стратегии в области здорового питания. В рамках решения вопроса об обеспечении граждан качественными продуктами питания необходимо эффективно использовать природные ресурсы страны, включая сельскохозяйственные и водные запасы, для создания многокомпонентных функциональных продуктов.

Разработка таких продуктов на основе разнообразного сырья (как животного, так и растительного происхождения) позволит производить лечебные и профилактические продукты с высокой усвояемостью, а также повысить качество питания населения за счет сбалансированного содержания нутриентов. Для достижения этих целей необходимо искать новые источники белкового сырья и разрабатывать методы его комплексной переработки с минимальными отходами. Также важно обогащать продукты витаминами, минералами, пищевыми волокнами и другими жизненно важными биологически активными компонентами.

Существующие проблемы недостаточного потребления белка, витаминов и других необходимых нутриентов подчеркивают необходимость развития производства биологически полноценной пищи, способной удовлетворить потребности всех групп населения через создание и внедрение диетических, диабетических и других специализированных продуктов.

Ключевые слова: здоровье человека, продукты питания, нутриенты, функциональные продукты, поликомпонентные продукты, пищевые добавки.

Введение

В последние годы наблюдается рост интереса к здоровому питанию и натуральным ингредиентам. Растительные добавки, такие как

экстракты, масла, специи и пищевые волокна, становятся все более популярными в производстве продуктов питания. Они могут значительно влиять на функциональные свойства

пищевых продуктов, включая их питательную ценность, вкусовые качества, срок хранения и безопасность. Данная статья направлена на изучение воздействия растительных добавок на эти свойства и их потенциал в разработке новых продуктов.

Продукты, которые соответствуют принципам здорового питания, не только вкусны, но и полезны для здоровья. Они содержат много питательных веществ и могут помочь предотвратить заболевания, связанные с питанием. Это способствует улучшению качества жизни людей. Чтобы успешно справиться с этой важной задачей, необходимо увеличить производство продуктов, которые способствуют поддержанию здоровья. В настоящее время доля таких продуктов в магазинах составляет от 12,5% до 18,9%.

Президент Российской Федерации определил ключевые направления научно-технического развития и технологии, которые помогут сохранить здоровье людей. Среди них есть и технологии функционального питания.

Для обеспечения населения здоровой пищей были разработаны важные документы: Доктрина продовольственной безопасности страны, утверждённая Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 года № 20. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года, утверждённая распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 года № 1364-р.

Рассмотрев функциональность продуктов питания, химический состав растительных добавок и их влияние на организм человека. Можно выделить актуальную тему, учитывая растущий интерес к здоровому питанию и натуральным ингредиентам. Растительные добавки могут оказывать разнообразное влияние на функциональные свойства продуктов, включая их питательную ценность, вкусовые качества, срок хранения и безопасность.

Цель исследования – изучить воздействие пищевых растительных добавок на функциональные свойства продуктов питания.

Задачи:

1. Обзор литературных источников по теме;
2. Изучение влияния функциональных добавок на организм человека;
3. Изучение доступности функциональных продуктов на рынке;

4. Рассмотрение ряда требований для производства продуктов питания функционального назначения.

Объекты, условия и методы

Качество и состав пищевых продуктов изменяются в зависимости от уровня научно-технического прогресса и развития общества, а также от результатов новых исследований, которые трансформируют агропромышленный комплекс России и требования к переработке сырья. Нутрициологи во многих странах отмечают рост числа алиментарно-зависимых заболеваний, при этом основную роль в их возникновении играет питание. Более 60% случаев сердечно-сосудистых заболеваний связано с неправильным питанием; также оно является фактором, способствующим развитию неоплазии (32% случаев), 5% заболеваний связано с нарушением взаимодействия инсулина с клетками (инсулинонезависимый диабет), а 2% – с анемиями. Проблемы питания входят в число глобальных вызовов, обозначенных Всемирной организацией здравоохранения. Продукты питания могут как улучшать физическое состояние и способствовать выздоровлению при заболеваниях, вызванных неправильным питанием, так и негативно влиять на организм, вызывая сбои в его работе. В процессе производства сырье может содержать потенциально опасные или токсичные элементы биологического или химического происхождения, а также контаминанты, которые окажутся в конечном продукте. В настоящее время существует возможность разработки функционального питания, которое может повысить защитные функции организма и его устойчивость к различным заболеваниям. Несбалансированное питание, напротив, может привести к развитию болезней и осложнений. Таким образом, питание является важным условием нормального функционирования организма и определяет состояние здоровья человека, учитывая его образ жизни и социально-экономическое положение.

Исследования последних лет показывают, что продукты питания могут не только удовлетворять потребности в нутриентах, но и модулировать различные функции организма, оказывая как положительное, так и отрицательное влияние на здоровье при некоторых заболеваниях. Научные концепции в области питания направлены на использование функциональных продуктов для улучшения здоровья и снижения риска заболеваний. В таких странах, как Япония и США, проводятся исследования

функциональных продуктов для выявления их положительного воздействия на здоровье. Одной из основных целей изучения функциональных продуктов является целенаправленное влияние на желудочно-кишечный тракт, окислительно-восстановительные и антиоксидантные системы, а также метаболизм макронутриентов. Наука о функциональных продуктах развивается в ответ на ухудшение состояния здоровья населения во многих странах. Увеличение расходов на охрану здоровья и рост средней продолжительности жизни побуждают общество стремиться к улучшению здоровья и качества жизни. Концепция «функционального питания» становится удобным и доступным решением проблем со здоровьем и приобретает значимость в различных областях науки и политики. С целью профилактики заболеваний, связанных с неправильным питанием, Правительство РФ утвердило Распоряжение № 1873-р от 25 октября 2010 года «Об утверждении Основ государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 года». В этом документе представлен перечень мероприятий, выполнение которых должно способствовать активному привлечению инвестиций в те отрасли промышленности (в том числе в пищевую), которые занимаются производством функциональных добавок и продуктов.

Следующий этап включает обоснование оптимальной дозы функциональных ингредиентов или пищевых добавок (биологически активных веществ), которые будут добавлены в разрабатываемый продукт, с учетом удовлетворения суточной потребности при потреблении продукта в объеме 10% и более от рекомендованной нормы по стандарту МР 2.3.1.2432-08 [7; 8, с. 4-15]. На четвертом этапе проводятся разработки рецептур и технологических процессов для создания пищевого продукта. Пятый этап посвящен исследованию потребительских характеристик нового продукта здорового питания, который должен соответствовать требованиям безопасности, установленным действующей технической документацией. На шестом этапе формируется и утверждается комплект технологической документации, включающий технические условия на продукт и инструкции по его производству. На завершающем этапе оценивается экономическая эффективность применения биологически активных веществ (БАДов) или функциональных ингредиентов, а также социальная

значимость использования разработанного продукта в рационе здорового питания [6, с. 95-99]. Функциональный продукт должен содержать измененное количество основных питательных веществ (витаминов, белков, жиров и углеводов, антиоксидантов и адаптогенов) по сравнению с традиционными пищевыми компонентами. Эти продукты должны служить для замены или расширения ассортимента привычных продуктов и готовых блюд [2]. Таким образом, функциональное питание представляет собой ключевое направление в профилактике и лечении алиментарно-зависимых заболеваний. Однако на сегодняшний день в России объемы промышленного производства функциональных продуктов остаются ограниченными. Основными причинами низких объемов производства и реализации этих товаров являются слабый спрос со стороны населения с низким уровнем дохода. Обычно такая продукция находится в более высоком ценовом сегменте и доступна лишь ограниченному кругу потребителей. Также наблюдается недостаточная информированность населения о преимуществах функциональных продуктов для здоровья, которые могут снизить риски различных заболеваний. Одним из решений данной проблемы является разработка технологий производства поликомпонентных функциональных продуктов с активным информированием потребителей об их пользе для рациона.

В большинстве случаев у жителей Российской Федерации наблюдаются нарушения питания, вызванные недостаточным потреблением нутриентов (белков, жиров, витаминов и т. д.) и их нерациональным соотношением в рационе. Мониторинг, проведенный органами здравоохранения, показывает следующие результаты [9, с. 8-14]:

1. Недостаток протеина составляет 15–20% от адекватных норм в рационе групп с невысокими доходами;
2. Недостаток полиненасыщенных жирных кислот Омега-3 и Омега-6 на фоне избытка насыщенных жиров наблюдается у большинства групп населения;
3. Более 50% населения испытывают выраженный дефицит витаминов: 70–90% – аскорбиновой кислоты; 60–80% – фолиевой кислоты и витаминов группы В; 40–60% – бета-каротина;
4. Потребление пищевых волокон почти вдвое ниже необходимого уровня;

5. Наблюдается дефицит макро- и микроэлементов.

Анализ данных о фактическом питании россиян [9, с. 8-14] показывает, что рацион характеризуется чрезмерным потреблением «твердых» животных жиров и «простых» углеводов, но беден эссенциальными веществами: клетчаткой, витаминами, макро- и микроэлементами.

Функциональный продукт должен содержать измененное количество ключевых питательных веществ, таких как витамины, белки, жиры и углеводы, а также антиоксиданты и адаптогены, по сравнению с обычными пищевыми ингредиентами. Эти продукты предназначены для замены или расширения ассортимента привычных товаров и готовых блюд [2]. Функциональное питание играет важную роль в профилактике и лечении заболеваний, связанных с неправильным питанием. Тем не менее в России объемы промышленного производства функциональных продуктов остаются ограниченными. Основными причинами этого являются низкий спрос со стороны населения с невысокими доходами. Обычно такие продукты находятся в более высоком ценовом сегменте и доступны лишь узкому кругу потребителей. Также наблюдается недостаточная осведомленность о преимуществах функциональных продуктов для здоровья, которые могут помочь снизить риски различных заболеваний. Одним из решений этой проблемы является разработка технологий производства поликомпонентных функциональных продуктов с активным информированием потребителей об их пользе для рациона.

При выборе сырья для разработки и производства многокомпонентных функциональных продуктов с необходимой структурой и характеристиками необходимо учитывать ряд требований [10]:

1. ресурсное обеспечение;
2. безопасность пищевых продуктов;
3. пищевая ценность;
4. потенциальная аллергенность;
5. технологическая совместимость.

Вывод: таким образом, факторы питания и безопасность пищевых ингредиентов, входящих в состав продуктов, играют важную роль в здоровье как отдельных людей, так и населения в целом. Для улучшения состояния здоровья важно, чтобы рацион включал продукты, которые не только удовлетворяют энергетические и метаболические потребности

организма, но также выполняют лечебные и профилактические функции.

Современные технологии позволяют создавать функциональное питание, способствующее повышению защитных функций организма и его устойчивости к различным заболеваниям. Функциональные продукты могут использоваться для замены или дополнения ассортимента привычных товаров и готовых блюд. Разработка промышленной технологии производства поликомпонентных продуктов питания может значительно помочь в решении задач обеспечения населения нашей страны функциональными продуктами.

Литература

1. Алиментарно-зависимые заболевания и их профилактика. URL: <http://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785970437063-0006.html> (<http://www.studentlibrary.ru/doc/>) (дата обращения: 12.01.19).
2. Новиков В.С., Каркищенко В.Н., Шустов Е.Б. Функциональное питание человека при экстремальных воздействиях. СПб.: Политехника-принт, 2017. 346 с.
3. Об утверждении Основ государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 г.: Распоряжение Правительства РФ от 25 октября 2010 г. № 1873-р. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12079847/> (дата обращения: 12.01.19).
4. ГОСТ Р 52349-2005. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. М.: Изд-во стандартов, 2005. 8 с.
5. ГОСТ Р 54059-2010. Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования. М.: Стандартинформ, 2011. 8 с.
6. Корнен Н.Н., Викторова Е.П., Евдокимова О.В. Методологические подходы к созданию продуктов здорового питания // Вопросы питания. 2015. Т. 84. № 1. С. 95-99.
7. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: метод. реком. М.: Федер. центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. 36 с.
8. Тутельян В.А. О нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения

Российской Федерации // Вопр. питания. 2009. Т. 78. № 1. С. 4-15.

9. Кайшев В.Г., Серегин С.Н. Функциональные продукты питания: основа для профилактики заболеваний, укрепления здоровья и активного долголетия // Пищевая промышленность. 2017. № 7. С. 8-14.

10. Абрамова Л.С. Поликомпонентные продукты питания на основе рыбного сырья. М.: Изд-во ВНИРО, 2005. 175 с.

11. Вайтанис М.А. Перспективы расширения ассортимента комбинированных мясных полуфабрикатов // Ползуновский вестник. 2011. № 3/2. С. 59-162.

12. Коновалов К.Л., Шульбаева М.Т. Растительные пищевые композиты для производства комбинированных продуктов // Пищевая промышленность. 2008. № 7. С. 8-10.

GUSEVA Oksana Vladislavovna

Student, Nizhny Novgorod State Agrotechnological University named after L. Ya. Florentyev, Russia, Nizhny Novgorod

KORSAKOVA Ksenia Aleksandrovna

Student, Nizhny Novgorod State Agrotechnological University named after L. Ya. Florentyev, Russia, Nizhny Novgorod

Scientific Advisor – Associate Professor of the Department of Technology of Production, Storage and Processing of Crop Products of the Nizhny Novgorod State Agrotechnological University named after L. Ya. Florentyev, Candidate of Agricultural Sciences Terekhova Oksana Borisovna

STUDY OF THE EFFECT OF PLANT ADDITIVES ON THE FUNCTIONAL PROPERTIES OF FOOD PRODUCTS

Abstract. *Currently, there is an increase in diseases associated with poor nutrition. This problem is considered one of the key global challenges, which is highlighted by the World Health Organization. Therefore, the development of programs aimed at supporting healthy eating and physical activity to prevent diseases is becoming an important aspect of public policy aimed at meeting the needs of modern society.*

Given the increasing role of nutrition in improving public health, many countries, including Russia, have adopted national strategies in the field of healthy nutrition. In order to address the issue of providing citizens with high-quality food products, it is necessary to effectively use the country's natural resources, including agricultural and water reserves, to create multi-component functional products.

The development of such products based on a variety of raw materials (both animal and plant origin) will allow the production of therapeutic and prophylactic products with high digestibility, as well as improve the quality of nutrition of the population due to the balanced content of nutrients. To achieve these goals, it is necessary to look for new sources of protein raw materials and develop methods for their complex processing with minimal waste. It is also important to enrich products with vitamins, minerals, dietary fiber and other vital biologically active components. The existing problems of insufficient consumption of protein, vitamins and other essential nutrients emphasize the need to develop the production of biologically complete food that can meet the needs of all population groups through the creation and introduction of dietary, diabetic and other specialized products.

Keywords: *human health, food products, nutrients, functional products, multicomponent products, food additives.*

ВОЕННОЕ ДЕЛО

КУЗИН Андрей Александрович

курсант, Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина» – Челябинский филиал, Россия, г. Челябинск

КОКШАРОВ Александр Сергеевич

курсант, Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина» – Челябинский филиал, Россия, г. Челябинск

ТОЛЧЕВ Иван Александрович

кандидат исторических наук, доцент,
Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина» – Челябинский филиал, Россия, г. Челябинск

ЭВОЛЮЦИЯ ВОЕННОЙ ТАКТИКИ: ОТ ДРЕВНОСТИ ДО СОВРЕМЕННОСТИ

***Аннотация.** В рамках работы рассматривается несколько ключевых аспектов, которые помогут глубже понять эволюцию военной тактики. Будет проанализировано влияние общества на военные стратегии. Уделим внимание технологическому прогрессу и его воздействию на тактику, рассматривая, как новые изобретения, такие как огнестрельное оружие и артиллерия, изменили способы ведения боевых действий.*

***Ключевые слова:** тактика, история, современный бой, стратегия, влияние, развитие, инновации.*

Военная тактика представляет собой одну из наиболее динамично развивающихся областей знаний, которая на протяжении веков претерпела значительные изменения, отражая не только военные нужды, но и социальные, экономические и политические реалии своего времени. Эволюция военной тактики – это не просто история сражений и побед, это сложный процесс, в котором переплетаются различные факторы, включая технологический прогресс, изменения в обществе и геополитические обстоятельства. В данной работе мы стремимся проанализировать ключевые этапы развития военной тактики, начиная с древности и заканчивая современными тенденциями, чтобы понять, как и почему происходили эти изменения.

Актуальность данной темы обусловлена тем, что военная тактика не только формирует облик военных конфликтов, но и влияет на

политические решения, экономическое развитие стран и международные отношения. В условиях глобализации и постоянных изменений в мире, понимание эволюции военной тактики становится особенно важным для анализа современных конфликтов и предсказания будущих тенденций. Важно отметить, что военная тактика не существует в вакууме; она всегда была и остается отражением общества, его ценностей и приоритетов.

Военные стратегии и тактики формируются и эволюционируют под воздействием множества факторов, среди которых особое место занимает влияние общества. Гражданское общество играет важную роль в формировании национальной безопасности, но в современных стратегиях данный аспект часто остается вне поля зрения. Например, в Стратегии НБ РФ-2020 фактически не акцентируется внимание на этой взаимосвязи, несмотря на теорию,

рассматривающую военно-гражданские отношения [1].

Экономические факторы непосредственно влияют на возможности военных действий. Опыт Второй мировой войны и Ирано-Иракской войны демонстрирует, как экономическая мощь одного из участников конфликта может определять как его тактику, так и стратегию. Например, СССР в начале войны был вынужден мобилизовать все ресурсы для защиты от фашистской Германии, что послужило началом масштабного перекроя экономической структуры страны [2]. Важно отметить, что экономические условия также активно влияют на военную промышленность и подготовку сил, так как обеспечение войск всем необходимым часто становится решающим фактором на поле боя [3].

Тесная связь между военными действиями и политическими решениями также свидетельствует о том, что уровень взаимодействия между армией и гражданским обществом определяет ход многих современных конфликтов. Исторический опыт показывает, что чем более гармонично взаимодействуют данные структуры, тем выше шанс на успешное выполнение поставленных задач. Успехи или неудачи в выполнении военных операций могут существенно повлиять на уровень поддержки общества, что впоследствии влияет на легитимность власти [2].

Таким образом, на фоне изменений в мировой политике, где военные действия должны справляться с новыми вызовами, интеграция мнений и потребностей гражданского общества в процессы планирования и выполнения операций становится жизненно важной. Способность государства учитывать данные аспекты военной стратегии позволит не только укрепить национальную безопасность, но и создать более устойчивую модель взаимодействия между войсками и обществом, прежде всего, в условиях растущей неопределенности и противоречий на международной арене.

Технологический прогресс оказал значительное влияние на военное искусство, меняя характер ведения боевых действий и оперативные подходы. Современные конфликты, такие как специальная военная операция, демонстрируют, как новейшие технологии, включая беспилотные летательные аппараты и кибервоенные решения, меняют тактику на поле боя. Беспилотники уже стали неотъемлемой частью военных операций, способствуя эффективной

разведке и точечным ударами по противнику. С их помощью можно достигать целей, оставаясь вне зоны риска, что меняет подходы к тактическому планированию.

Современные армии вынуждены учитывать не только физические, но и кибернетические угрозы, что добавляет новое измерение к традиционным военным стратегиям. Киберпространство становится полем борьбы, где защита критической инфраструктуры становится приоритетом. Угроза кибератак требует от военных адаптации существующих систем безопасности и разработки новых политик, адаптированных к динамичному миру технологий [4].

С недавними событиями подчеркнута важность разработки и внедрения новых тактических решений, которые могут мгновенно реагировать на изменяющиеся условия на поле боя. Военные аналитики подчеркивают, что для сохранения стратегического преимущества необходимо не только освоение новых технологий, но и понимание их потенциального воздействия на оперативный уровень. Времена, когда победа зависела лишь от численного превосходства и стандартных тактических методов, уходят в прошлое [4].

Понимание влияния технологических достижений на тактику будущего становится критически важным. Успешные вооруженные силы уже начали внедрять передовые разработки, включая искусственный интеллект и автономные системы, что подчеркивает необходимость интеграции новых решений в планирование и проведение операций. Перспективы применения этих технологий на поле боя могут привести к неожиданным результатам, а следовательно, нельзя недооценивать значение быстрого реагирования и гибкости стратегий в условиях современного конфликта.

Военная стратегия в современных условиях тесно связана с геополитическими аспектами, что оказывается существенным фактором для национальной безопасности. Концепция военной стратегии включает в себя не только планирование и ведение боевых действий, но и осознание местоположения и роли государств на мировой арене. Каждое государство формирует свои военно-стратегические решения в контексте геополитических вызовов, которые могут включать как угроза прямого военного нападения, так и более сложные формы давления, такие как экономическая или информационная война [4].

Создание и внедрение стратегий требует более глубокого понимания национальных и международных процессов. Например, в России военно-техническое сотрудничество и успехи в области экспорта вооружений служат индикаторами её влияния. Чаще всего используется координация экономической, политической и военной мощи для достижения стратегических целей. Не случайно современные военные доктрины часто затрагивают аспекты, связанные с азиатскими и африканскими регионами, рассматривая их как территории, требующие вмешательства с целью обеспечения стабильности и безопасности [5].

Анализ современного состояния геополитики показывает, что военные операции всё чаще становятся частью комплексной стратегии безопасности, которая включает в себя дипломатические усилия и экономическое влияние. Запросы на эффективность и адекватность тактики военного вмешательства подчеркивают необходимость внедрения новейших технологий и методов, что в свою очередь создает новую форму военно-политического взаимодействия на международной арене.

Командная дисциплина и взаимодействие в военной тактике имеют долгую и насыщенную историю, занимая важное место в развитии военных действий. Сегодняшние реалии требуют высокой степени координации и согласованности действий, что не всегда обеспечивалось в прошлом. Искусство стратегии и управления подкрепляется целым рядом исторических примеров, демонстрирующих, как правильное взаимодействие может привести к значительным победам.

На протяжении веков тактические группы тестировались в разных условиях, от античных до современных. Исторические примеры, такие как великая битва при Фермопилах, показывают, как локальные преимущества и принципы использования местности могли сделать командную дисциплину решающим фактором [4]. Важность командной работы и взаимодействия между подразделениями была очевидна даже тогда, когда армии были организованы по принципу фаланг или легионов.

Дисциплина как основа тактики проявляется в умении не только следовать приказам, но и адаптироваться к меняющимся условиям. Стратегия – это не только набор правил, но и искусство реагировать на изменение ситуации, что требует от командного состава высокого уровня подготовки и способности к быстрой

рефлексии [5]. Без четкой стратегии, ясного видения и согласованного выполнения задачи любое военное начинание рискует оказаться безрезультатным.

С формированием современных армий, успешное взаимодействие стало не только определяющим в сражениях, но и залогом морального духа войск. Механизмы обратной связи и постоянного обучения позволяют укреплять и развивать командную дисциплину, что ведет к серьезным стратегическим преимуществам. Постоянная адаптация к новым условиям и умение оптимально использовать ресурсы остаются основными требованиями для каждой армии.

Исторический анализ военных конфликтов предоставляет ценные уроки о том, как менялись стратегии ведения войны. С древнейших времён до наших дней военная тактика эволюционировала, в значительной степени отражая изменения в социальной, политической и культурной сферах обществ. Например, средства ведения войны в античные времена, такие как фаланги или легионы, зависели от массового формирования и дисциплины войск, что служило основой для первых стратегий [5].

Методы разрешения конфликтов тоже прошли через значительные изменения. Текущие стратегии ведения войны часто включают как традиционные методы, так и современный подход к конфликтологии. Например, гибридные и асимметричные стратегии становятся все более актуальными в условиях, когда традиционные методы ведения войны уже не всегда работают. В большинстве случаев они вступают в противоречие с общественным сознанием, что требует от военных аналитиков разработки новых подходов [6].

Эти усилия подводят к мысли о том, что изучение предыдущих конфликтов и анализ успешных и неуспешных стратегий могут помочь в формировании более устойчивых методов ведения войны в будущем.

Применение ситуационного анализа и изучение динамики конфликтов дают возможность предвидеть последствия и находить оптимальные решения, которые могут способствовать устойчивому миру. В этом свете, деятельность международных организаций и их способность к быстрой реакции на изменения в военной обстановке становятся важным аспектом современных конфликтных ситуаций [5].

История военных стратегий остается вечным источником уроков, которые учат нас

правильно понимать и адаптироваться к меняющимся условиям ведения войны и мирного строительства. С развитием технологий и изменением политической карты мира, влияние внешних факторов на внутренние конфликты не может быть недооценено, и разработка стратегий, которые учитывают эти переменные, должна оставаться приоритетом для всех, кто стремится к миру и стабильности.

Современные тенденции военной тактики изменяются на фоне новых технологий и стратегий, что подтверждается недавними конфликтами, такими как ситуация на Украине. Армии мира стремятся адаптироваться к новым условиям, акцентируя внимание на использовании высокоточного оружия и тактики, основанной на маневрировании и окружении противника. Подход "ползучего наступления" позволяет обходить традиционные тактические схемы, которые были характерны для прошлых войн.

Создание специализированных штурмовых подразделений свидетельствует об усилении значения профессиональной подготовки. Успехи в этом направлении стали заметны благодаря изменениям в структуре и действиях вооруженных сил. Как указывают эксперты, современные бои уже не могут полагаться на массовое использование живой силы, что связано со значительными потерями и большим воздействием артиллерии и высокотехнологичного оружия [6].

Важность применения инновационных методов и технологий в вооружении, в частности, выражается в увеличении мобильности и скорости операций, что обостряет соревнование между армиями на поле боя. Использование автоматизированных систем управления, беспилотных летательных аппаратов и других технических достижений изменяет характер конфликта и требует от командования продуманной тактики действий.

Периодические обзоры и оценки изменений в военной сфере, а также необходимость постоянной адаптации к новым условиям являются крайне важными. Эффективное взаимодействие различных родов войск, а также специализированные подразделения, использующие современные технологии, будут со временем формировать новые методы ведения войны, которые определяют будущее вооруженных конфликтов.

Процесс эволюции военной тактики продолжает оставаться актуальным в условиях

современных конфликтов, среди которых выделяется специальная военная операция (СВО). Анализ показал, что военные стратегии адаптируются к новой реальности, где технизация ведет к стандартизации тактических решений и форм приказов. Изначальные подходы к ведению СВО, сосредоточенные на быстрой денацификации и демилитаризации Украины, начинают изменяться в ответ на сложные условия боя.

Современные военные операции требуют применения разнообразных методов, включая контрбатарейную борьбу с массированными огневыми атаками. Успешные примеры советских военных учений, таких как "Запад-81", демонстрируют, что старые тактики не всегда работают в условиях новых конфликтов [5]. На данный момент очевидно, что инновационные подходы и новые технологии, включая использование мотоциклов, будут активно внедряться в боевые действия.

На этом фоне важной становится гибкость военного командования. Командиры должны уметь адаптироваться к условиям, исследовать новые возможности, которые открывают современные устройства, такие как беспилотники, и активно интегрировать их в свои операции. Характеристика современных войн указывает на необходимость высоких темпов изменений и нововведений в тактике [5].

Эволюция военной тактики представляет собой сложный и многогранный процесс, который неразрывно связан с изменениями в обществе, технологиях и геополитической обстановке. На протяжении веков военные стратегии адаптировались к новым условиям, что позволило различным государствам и армиям достигать успеха в конфликтах. Важно отметить, что военная тактика не существует в вакууме; она всегда была отражением социальных, экономических и культурных изменений, происходящих в обществе.

Одним из ключевых факторов, влияющих на развитие военной тактики, является технологический прогресс. С древних времен, когда основными орудиями войны были мечи и копья, до современности, когда на поле боя используются высокотехнологичные системы вооружения, такие как беспилотники и кибероружие, технологии играли решающую роль в определении тактических подходов. Например, появление пороха и артиллерии в Средние века коренным образом изменило способы ведения войны, сделав акцент на дальноточность и

разрушительную силу. Это, в свою очередь, повлияло на организацию войск и их взаимодействие на поле боя.

Геополитические аспекты также оказывают значительное влияние на военные стратегии. Конфликты часто возникают в результате борьбы за ресурсы, территорию или влияние, и военные тактики адаптируются в зависимости от этих факторов. Например, в условиях холодной войны стратегии сдерживания и взаимного уничтожения стали основными, что привело к развитию новых форм ведения войны, таких как партизанская война и асимметричные конфликты. Эти изменения подчеркивают, как внешние обстоятельства могут формировать подходы к ведению войны.

Развитие командной дисциплины и взаимодействия также является важным аспектом эволюции военной тактики. В истории можно наблюдать, как успешные армии уделяли внимание обучению и подготовке своих солдат, что позволяло им действовать слаженно и эффективно. Командиры, способные организовать взаимодействие между различными подразделениями, добивались больших успехов в боях. Это подчеркивает важность не только индивидуальных навыков, но и командной работы в военном деле.

Анализ ключевых исторических конфликтов, таких как Наполеоновские войны, Первая и Вторая мировые войны, показывает, как тактика менялась в ответ на новые вызовы. Каждая из этих войн привнесла свои уроки, которые были учтены в последующих конфликтах. Современные тенденции в военной тактике, такие как использование сетевых технологий и кибервойны, также указывают на необходимость постоянной адаптации и инноваций.

В заключение, будущее военной тактики, вероятно, будет определяться дальнейшим развитием технологий, изменениями в международной политике и новыми вызовами, такими как терроризм и глобальные угрозы. Эволюция военной тактики – это не просто

история побед и поражений, но и отражение человеческой природы, стремящейся к выживанию и доминированию. Важно помнить, что изучение прошлого может помочь нам лучше понять настоящие и будущие конфликты, а также подготовиться к ним.

Литература

1. Влияние гражданского общества на военную организацию... [Электронный ресурс] // cheloveknauka.com – Режим доступа: <https://cheloveknauka.com/vliyanie-grazhdanskogo-obschestva-na-voennuyu-organizatsiyu-gosudarstva>.
2. Диалектика общества и армии – Философия и военное дело [Электронный ресурс] // bstudy.net – Режим доступа: https://bstudy.net/761711/filosofiya/dialektika_obschestva_armii.
3. СВО и революция военного дела [Электронный ресурс] // armystandard.ru – Режим доступа: <https://armystandard.ru/news/2024129114-tno1s.html>.
4. Дуэли дронов и ИИ: как передовые технологии меняют ход... [Электронный ресурс] // tvzvezda.ru – Режим доступа: <https://tvzvezda.ru/news/20254271733-rvjw.html>.
5. Управление подразделениями в бою: Эффективные стратегии... [Электронный ресурс] // specnazday.ru – Режим доступа: <https://specnazday.ru/upravlenie-podrazdeleniyami-v-boyu-effektivnye-strategii-i-taktiki/>.
6. Перспективы развития тактики и оперативного искусства, форм... [Электронный ресурс] // csef.ru – Режим доступа: <https://csef.ru/ru/oborona-i-bezopasnost/348/perspekivy-razvitiya-taktiki-i-operativnogo-iskusstva-form-i-sposobov-vooruzhennoj-borby-po-opytu-minuvshih-vojn-7222>.

KUZIN Andrey Aleksandrovich

Cadet, Military Training and Research Center of the Air Force "Military Air Academy named after Professor N. E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin" - Chelyabinsk branch, Russia, Chelyabinsk

KOKSHAROV Alexander Sergeevich

Cadet, Military Training and Research Center of the Air Force "Military Air Academy named after Professor N. E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin" – Chelyabinsk branch, Russia, Chelyabinsk

TOLCHEV Ivan Aleksandrovich

Candidate of Historical Sciences, Associate Professor,
Military Training and Research Center of the Air Force "Military Air Academy
named after Professor N. E. Zhukovsky and Yu. A. Gagarin" – Chelyabinsk branch,
Russia, Chelyabinsk

**THE EVOLUTION OF MILITARY TACTICS:
FROM ANCIENT TO MODERN TIMES**

Abstract. *The work examines several key aspects that will help to better understand the evolution of military tactics. The impact of society on military strategies will be analyzed. Let's pay attention to technological progress and its impact on tactics, examining how new inventions such as firearms and artillery have changed the way we conduct combat.*

Keywords: *tactics, history, modern combat, strategy, influence, development, innovation.*

МЕДИЦИНА, ФАРМАЦИЯ

Ruua Khaleel Ismael

University of Ibn Sina of Medical and Pharmaceutical Sciences, Iraq, Baghdad

THE INFLUENCE OF PHYSIOLOGICAL AND HORMONAL FACTORS ON THE COMPOSITION AND STABILITY OF THE ORAL MICROBIOTA: A MICROBIOLOGICAL AND ENDOCRINOLOGICAL PERSPECTIVE

Abstract. *This study investigates the impact of hormonal fluctuations, particularly estrogen and progesterone, on the composition and stability of the oral microbiota across different phases of the menstrual cycle, with men as a control group. The research explores the potential of thyme (*Thymus vulgaris* L.) mouthwash as a natural anti-microbial intervention, evaluating its effectiveness in reducing microbial load in both ex vivo and in vitro settings.*

Keywords: *oral microbiota, hormonal fluctuations, estrogen, progesterone, menstrual cycle, microbial stability, thyme mouthwash.*

Introduction

The oral microbiota, a dynamic microbial ecosystem, is subject to various physiological and hormonal influences, including fluctuations in estrogen and progesterone. These hormonal changes, particularly across the menstrual cycle, may alter microbial composition and stability, with potential consequences for oral and systemic health. This study examined samples from women at four phases of the menstrual cycle and from men as a control group, in order to assess differences in microbial dynamics under fluctuating versus stable hormonal conditions. The investigation also explored the influence of salivary flow and hormonal status on microbiota stability. Thyme (*Thymus vulgaris* L.), known for its bioactive constituents such as thymol and carvacrol, was evaluated as a natural antimicrobial intervention. The findings suggest that hormonal fluctuations in women destabilize the microbial composition, whereas men showed relatively greater microbial stability. Understanding these interactions is essential for developing personalized strategies in oral health management, particularly for women experiencing cyclic hormonal changes.

Research Questions:

1. What physiological and hormonal factors influence the composition and stability of the oral microbiota?
2. How do hormonal fluctuations – particularly those involving estrogen and progesterone –

affect oral microbial balance and overall oral health?

Objectives:

1. To evaluate the influence of physiological and environmental factors, including hormonal fluctuations, on the composition and stability of the oral microbiota.
2. To compare the oral microbiota between women during different phases of the menstrual cycle and men, focusing on the impact of estrogen and progesterone levels.
3. To assess the potential consequences of these microbial changes on women's oral health throughout the menstrual cycle.

Significance of the Study

This study highlights the critical interplay between physiological and hormonal factors and the oral microbiota. Estrogen and progesterone fluctuations across the menstrual cycle were found to significantly affect bacterial growth and microbial balance in the oral cavity. The study demonstrated that the highest bacterial load occurred during the luteal phase, while men exhibited more microbial stability due to the absence of hormonal variations. The use of thyme mouthwash (*Thymus vulgaris* L.), rich in thymol and carvacrol, showed promising antimicrobial effects, especially during hormonally vulnerable phases. These findings underscore the importance of recognizing hormonal influences on oral microbiota in women and support the development of personalized, natural strategies – such as herbal mouthwashes – for

maintaining oral health. This research may inform clinical guidelines and preventive measures tailored to women experiencing cyclic hormonal changes.

Materials and Methods

This study was designed to assess the impact of physiological and hormonal factors – specifically fluctuations in estrogen and progesterone – on the composition and stability of the oral microbiota. Additionally, the antimicrobial potential of thyme mouthwash (*Thymus vulgaris* L.) was evaluated as a natural intervention. A dual-method approach was applied, combining ex vivo sampling and in vitro culturing techniques to provide a comprehensive understanding of oral microbial dynamics. Sample Collection: The study included 20 women and 10 men. Oral microbiota samples were collected from women at four different phases of the menstrual cycle (one per week) and from men once, serving as a control group to represent a hormonally stable baseline. Samples were obtained using sterile oral swabs and processed to assess microbial load before and after using mouthwash. Mouthwash Preparation: Thyme mouthwash was prepared using a 2.5 g/mL concentration of *Thymus vulgaris* L., containing biologically active components such as thymol and carvacrol. Commercially available Oral-B mouthwash was used for comparison. Both were applied as a 2-minute oral rinse. In Vitro Experiments: In vitro tests were performed to examine the effect of estrogen (10–1 picomol/mL) and progesterone (0.5–0.1 nanomol/mL) on bacterial growth in liquid cultures. The inhibitory effects of thyme and Oral-B mouthwashes – both separately and in combination with hormones – were also evaluated based on colony count measurements. Statistical Analysis: All data were analyzed using appropriate statistical tests,

with significance set at $p \leq 0.05$. Reductions in microbial load were calculated and compared across menstrual phases and gender to identify statistically meaningful differences.

Results

The findings revealed significant differences in oral microbial load across menstrual phases in women and between sexes. In women, the microbial load fluctuated in correlation with hormonal phases, while men – whose hormonal levels remained stable – exhibited more consistent microbial profiles. Ex Vivo Findings: In women, the lowest reduction in microbial load after using thyme mouthwash was observed during the follicular phase (Week 1), with a 37.03% decrease. The highest reduction occurred in the late luteal phase (Week 4), reaching 57.69%. In men, thyme mouthwash produced a stable microbial reduction of 48.1%. Oral-B mouthwash showed higher inhibition across all groups, with the most significant effect (78%) observed in men. In women, it achieved a 66% reduction during Week 1 and 50.93% during Week 3. In Vitro Findings: Hormonal stimulation significantly promoted bacterial growth. Estrogen at 10–1 picomol/mL and progesterone at 0.5–0.1 nanomol/mL both led to increased bacterial proliferation. However, thyme mouthwash at 2.5 g/mL and Oral-B mouthwash at commercial concentration each demonstrated complete bacterial growth inhibition (100%) in vitro. When combined with hormones, both mouthwashes neutralized the stimulatory effects and maintained full inhibitor

Reduction in Microbial Load by Mouthwashy activity.
Tables and Graphs – Oral Microbiota Study
Figure and table represented Reduction in Microbial Load by Mouthwash.

Table

Reduction in Microbial Load by Mouthwash		
Group/Phase	Thyme Reduction (%)	Oral-B Reduction (%)
Men	48.1	78
Week 1 (Follicular)	37.03	66
Week 2		
Week 3		50.93
Week 4 (Late Luteal)	57.69	

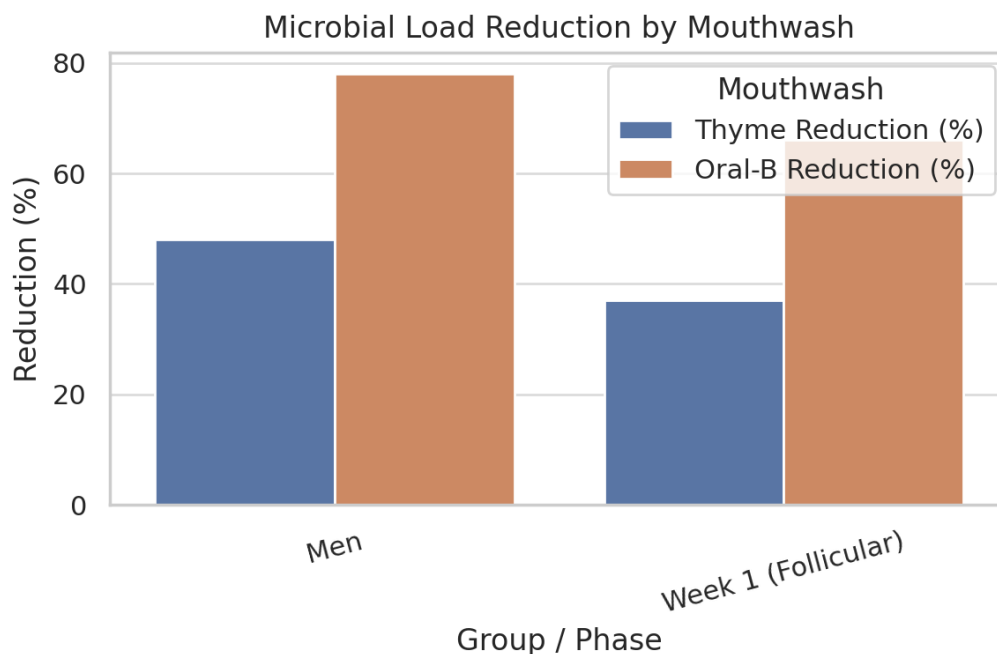


Fig. Reduction in Microbial Load by Mouthwash

Discussion

This study contributes to a deeper understanding of how physiological and hormonal factors, particularly estrogen and progesterone fluctuations, influence the composition and stability of the oral microbiota. By integrating both ex vivo and in vitro approaches, the findings demonstrate that hormonal changes significantly affect bacterial growth and microbial load in the oral cavity. The increased bacterial proliferation observed during the luteal phase of the menstrual cycle aligns with previous reports suggesting that high levels of sex hormones promote microbial adhesion and biofilm formation. Estrogen and progesterone appear to create a favorable environment for bacterial growth, potentially by altering salivary flow and immune responses. This may explain the pronounced microbial instability observed in women compared to the relatively stable profiles in men. Thyme mouthwash exhibited potent antimicrobial effects, particularly during hormonally sensitive phases. Its bioactive components – thymol and carvacrol – are known to disrupt bacterial cell membranes and metabolic pathways. The observed 57.69% reduction in microbial load during the late luteal phase highlights thyme's capacity to counteract hormone-induced bacterial overgrowth. Furthermore, the complete inhibition seen in vitro confirms its therapeutic potential. In contrast, Oral-B mouthwash demonstrated a consistent and strong inhibitory effect, regardless of hormonal context. This is likely due to its synthetic antimicrobial agents such as chlorhexidine,

which offer broad-spectrum activity independent of hormonal fluctuations. However, this uniformity may come with side effects or resistance risks not observed with natural alternatives like thyme. The results support the notion that hormonal cycles must be considered in personalized oral health strategies. Women may benefit from phase-specific interventions – such as enhanced oral hygiene or targeted use of natural antimicrobials – especially during the luteal phase, when the risk of microbial imbalance is highest.

Conclusion

This study confirms that hormonal and physiological factors – particularly fluctuations in estrogen and progesterone – have a significant impact on the oral microbiota. The findings from both ex vivo and in vitro experiments demonstrate that hormonal peaks, such as those during the luteal phase, can stimulate bacterial growth and destabilize microbial balance in the oral cavity. Thyme mouthwash, containing natural bioactive compounds, showed strong antimicrobial properties, especially during hormonally sensitive phases. It achieved the highest microbial load reduction during the late luteal phase in women, and maintained full inhibitory activity in vitro even when combined with hormonal stimuli. In men, the microbial load remained more stable, reflecting the absence of hormonal variability. These results suggest that thyme-based interventions may offer an effective, natural alternative for managing oral health – particularly in women with cyclic hormonal changes. Personalized oral hygiene strategies

that account for hormonal fluctuations could improve preventive care and reduce the risk of periodontal disease and dysbiosis. Future studies should explore the long-term effects of thyme use, optimal dosing, and its effectiveness across diverse populations and hormonal conditions. The integration of microbiological and endocrinological perspectives may enhance oral healthcare outcomes and support tailored clinical protocols.

Recommendations:

1. Conduct long-term studies to evaluate the sustained antimicrobial efficacy of thyme mouthwash, especially across multiple menstrual cycles.
2. Investigate the effectiveness of different thyme concentrations and combinations with other natural agents to optimize its clinical use.
3. Assess thyme's impact on oral microbiota in larger, demographically diverse populations to enhance generalizability of findings.
4. Explore the role of hormonal fluctuations in other age groups, including postmenopausal women and adolescents, to broaden understanding.
5. Develop personalized oral care protocols that incorporate hormonal phase-specific interventions for women, particularly during the luteal phase.
6. Compare thyme mouthwash to synthetic commercial products in terms of user compliance, side effects, and microbiota resilience.

References

1. Smith J.A., Johnson K.L. (2023). The role of physiological and hormonal factors in shaping the oral microbiota. *Journal of Oral Microbiology*, 15(3), P. 123-135.
2. Brown L.M., Taylor R.S. (2022). Physiological influences on oral microbial stability. *Clinical Oral Investigations*, 26(4), P. 567-578.
3. Garcia M.P., Lee H.Y. (2024). Gender-specific differences in oral microbiota. *Archives of Oral Biology*, 149, 105678.
4. Patel S.R., Nguyen T.Q. (2021). Effects of sex steroids on oral bacterial growth. *Journal of Dental Research*, 100(5), P. 432-440.
5. Thompson A.B., Martinez C.D. (2020). Antimicrobial properties of *Thymus vulgaris* L. *Phytotherapy Research*, 34(6), P. 1456-1465.
6. Kim E.J., Wilson D.F. (2023). Hormonal modulation of oral microbiota. *Microbial Ecology*, 85(2), P. 289-301.
7. Davis P.L., Roberts G.H. (2022). In vivo efficacy of thyme mouthwash. *Journal of Clinical Dentistry*, 33(1), P. 78-85.
8. Lopez R.T., Chen H.S. (2021). Bioactive compounds in *Thymus vulgaris* L. *Journal of Applied Microbiology*, 130(4), P. 987-995.
9. Adams K.M., Singh V.P. (2023). Synergistic effects of thyme and hormones. *Oral Health Science*, 12(2), P. 56-64.
10. Carter J.D., Evans L.B. (2020). Chemical composition of *Thymus vulgaris* L. *Phytochemistry*, 171, 112234.

ФИЛОЛОГИЯ, ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ, ЖУРНАЛИСТИКА

MATVEYSHINA Maya Nikolaevna

Student, Belgorod State National Research University, Russia, Belgorod

*Scientific Advisor – Head of the Department of Foreign Languages
of Belgorod State National Research University, Doctor of Philology Ogneva Elena Anatolyevna*

INVOLVING YOUNG PEOPLE IN THE CREATION AND DEVELOPMENT OF A COMFORTABLE URBAN ENVIRONMENT

Abstract. *The relevance of the chosen topic is due to the fact that the improvement and comfort of the urban environment are integral factors that affect the quality of life and the place of residence of the population. The author draws conclusions, on the basis of which recommendations are presented on optimizing the mechanisms of youth involvement in socially oriented activities. The proposed recommendations and individual provisions of the study can be implemented to increase the degree of youth involvement in the formation of a comfortable urban environment in Belgorod.*

Keywords: *comfortable urban environment, urban development, youth, civil society, engagement.*

Introduction

The increased attention of researchers to the study of the urban environment is due to the fact that in modern realities the main concentration of the population is concentrated in cities. This requires detailing and developing innovative solutions to improve the comfort of living in them. The modern appearance of the city represents an autonomous socio-economic system with a dynamic urbanization process. This fact is given that large cities at the current stage of society's development concentrate enormous potential, which manifests itself in the unity of interests of different segments of the population, an abundance of labor market options, the availability of consumer and production goods and products, as well as highly developed accessibility of services (educational, medical, household, and others).

In this context, youth is of particular demand, acting as a guarantor of future transformation processes, as an active social group open to change, and at the same time demanding living conditions.

Youth is a social group on which hope for future changes is placed, on which lies the responsibility for overcoming socio-cultural, political, and

economic crises, as well as the formation of new, effectively functioning civil society institutions.

For youth, the city is not just a populated area and a place of residence or study (work), but it acts as a place for developing opportunities and self-realization. In cities where youth do not find satisfaction with the quality of urban space organization, a negative trend is observed - outflow to other cities and regions. To minimize internal migration processes, attention should be paid to mechanisms for improving living comfort in their native city.

Modern youth, compared to the older generation, undergoes socialization in different socio-economic, cultural, and political conditions. Modern processes determine a peculiar system of values in the new environment, which, of course, cannot but exacerbate the contradictions of the moment in the development of Russian society, one of the characteristics of which is an increased sense of duty for the surrounding reality and the lack of effective mechanisms for influencing it.

In this regard, the topic of research on youth participation in the development of a comfortable urban environment is becoming increasingly relevant.

All this necessitates the formation of conscious behavior oriented towards correcting the value-worldview attitudes of the younger generation and instilling a sense of social responsibility for what is happening around, including the organization of a comfortable urban environment.

A way to implement socially significant initiatives, as a tool for introspection, self-control, and realization of human potential, development of personal qualities and abilities of modern youth is social practice.

Recent years in modern Russia have been marked by the growing popularity of the process of involving Russian youth in voluntary, civic-patriotic, socio-political, and other vital spheres of society. The formation of communicative qualities and moral foundations of personality acts as the main goal. Undoubtedly, this is an approbation of new forms of organizing leisure and developing independent cognitive activity, youth employment, and also contributes to personal self-realization.

Thus, the relevance of the topic of this research is due to the fact that youth participation in discussing issues related to the main spheres of society is a priority, since it is youth, by natural circumstances, who will replace the older generation in all spheres of social life.

Scientific Results and Discussion

We conducted our own sociological research using a questionnaire survey among Belgorod youth to analyze their involvement in urban environment development.

The study involved a total of 151 respondents, predominantly girls – 63.6% and young men – 36.4%, respectively. The majority of respondents were 18–20 years old (33.8%), 25–29 (28.5%), 21–24 (27.8%), 30–35 (7.5%), and over 35 (3.5%).

Analyzing the research results, we come to the following conclusions.

The activities of local authorities inspire trust and satisfaction among the majority of surveyed respondents. Additionally, young people are satisfied with the state of development of public infrastructure in Belgorod, as reflected in the respondents' answers.

Among the most significant problems in the sphere of urban environment formation in Belgorod, respondents identified the following: the presence of significant shortcomings in the condition of urban roads and sidewalks (road surface condition, traffic light placement, curbs, stroller ramps, bicycle paths, pedestrian crossings); insufficient greening of the city and lack of safety and development of courtyards and adjacent

territories; unsatisfactory public transport service; lack of accessible environment for people with disabilities, chosen by almost a third of respondents; lack of public, youth spaces.

However, the survey results showed that, in the overwhelming majority, young people do not show innovation and initiative, but prefer to act as ordinary participants in such events. There is also an average level of awareness about current government programs aimed at developing a comfortable urban environment.

In turn, disparity in answers is evident in the question about which age group of citizens prefers to take the initiative in public events. In the respondents' answers, priority is given directly to young people.

Opinions also differ on whether citizens (of different ages) themselves take an active position in developing a comfortable urban environment. The answers were divided in various ways. It can be concluded that residents of Belgorod show initiative only partially, which certainly requires special attention to addressing this problem.

The conducted study allowed us to identify key problems that hinder the development of a comfortable urban environment in Belgorod, which include:

- Shortcomings in the condition of city roads;
- Lack of proper landscaping of the city;
- Lack of safety and development of courtyard territories and their
- Problems with the accessibility of the urban environment for people with disabilities;
- Deficiency of parking spaces, inconvenient and cramped parking areas throughout the city;
- Ungraded children's and youth playgrounds in open courtyard areas;
- Transport problems (lack of cycling infrastructure, public transport and bus stop issues);
- Lack of effective maintenance of existing art objects, monuments, and other facilities;
- Insufficiently high level of participation of young residents in urban development or a formal approach to landscaping organization;
- Insufficiently effective maintenance of good condition (repair and restoration) of existing landscaping facilities.

These identified problems can be quite successfully addressed by involving young people in their solution.

In order to determine the level of youth involvement in shaping a comfortable urban environment in Belgorod, we used the methodology presented by the Ministry of Construction and Housing and Utilities of the Russian Federation.

According to the data from the official state statistics body of Belgorod, as of January 1, 2024, the population of the Belgorod region aged 18-35 is 185,704 people (*Official Belstat website*).

According to the results of the conducted research (question number 6), the number of citizens aged 14 and older living in Belgorod, where state (municipal) programs for creating a comfortable urban environment are implemented, is 36% - 54 people out of 151 survey participants.

Based on the presented formula from the chosen methodology, the share of citizens who participated in solving issues of urban environment development from the total number of citizens aged 14 and older living in municipalities where events are held is only 0.0003%. This allows us to conclude that the level of youth involvement in solving issues of comfortable urban environment development is low.

Thus, despite the interest of Belgorod youth in issues of developing a comfortable urban environment, the demonstrated level is insufficient, which requires the development and testing of a project that stimulates youth interest in transforming the urban landscape.

Conclusion. Summarizing the above, the formation of a favorable and comfortable living environment for citizens is a defining task for city authorities. It has been determined that urban environment should be understood as a set of necessary conditions created by humans and nature within the boundaries of a populated area, determining the impact on the quality and standard of living of people.

Specifically in Belgorod, the formation of a comfortable urban environment is provided within the framework of many programs, the main objectives of which are: increasing the number of landscaped areas; increasing the number of landscaped public spaces; creating and developing conditions to increase the level of citizen involvement, particularly youth, in landscaping activities of municipal образований in the Belgorod region.

In recent years, modern Russia has been marked by the growing popularity of involving youth in voluntary, civic-patriotic, socio-political, and other vital spheres of society. The formation

of communicative qualities and moral foundations of personality выступает as the main goal. Undoubtedly, this is an approbation of new forms of organizing leisure and developing independent cognitive activity, youth employment, and contributes to personal self-realization. This actualizes the demand for young people's participation in the development and decision-making of projects to optimize the urban environment.

During the study of youth opinion as a priority group of the population, the following problems that hinder the formation of a comfortable urban environment in Belgorod were identified:

- problems related to the accessibility of the urban environment for people with disabilities;
- lack of comfortable parking and high-quality road infrastructure (road surface condition, placement of traffic lights, curbs, wheelchair ramps, presence of bicycle paths, pedestrian crossings, etc.) in the city;
- insufficient maintenance of proper condition of landscaping facilities;
- problems with urban transport movement;
- insufficient greening of the city and safety of adjacent and yard territories;
- insufficient number of infrastructure facilities for youth;
- low level of youth participation in creating a comfortable urban environment and lack of effective mechanisms for organizing dialogue between authorities and proactive representatives of the youth group.

Despite the fact that residents of Belgorod can actively participate in shaping a comfortable urban environment, their involvement is insufficient, particularly among citizens aged 18-35. The local self-government bodies of Belgorod are implementing a number of measures to inform citizens about measures and opportunities for participation in shaping a comfortable urban environment: the operation of the "Active Citizen" electronic system, holding public hearings on current programs and projects, conducting online surveys and press conferences, publishing information on official websites, organizing subbotniks initiated by the authorities.

It has been revealed that the overall orientation of architectural and urban planning activities in Belgorod involves the restoration, preservation, and functional development of the socio-cultural center, as well as enriching the individual

appearance and historical and cultural potential of the city with relevant architectural and artistic means.

Thus, Belgorod residents, particularly young city dwellers, are very interested in the development and improvement of the quality of life in Belgorod, which is confirmed by the presence of programs and projects aimed at enhancing the comfort of urban spaces.

However, despite the existing measures to optimize the quality of life of citizens and improve urban spaces, their quantity and funding are insufficient to fully realize the transformation of urban areas. In particular, there are no tools for full-fledged participation of young citizens in decision-making and demonstrating an active civic position to improve the comfort of the urban environment.

In light of the above, it seems necessary to develop a project aimed at involving young people in addressing issues of improving the comfortable urban environment in Belgorod. The "City Opened by Me" project was proposed, during which the following recommendations and measures necessary to solve the above-mentioned problems were identified:

1. Form a new channel of interaction and communication between government bodies and youth by introducing a municipal position of community manager;

2. Organize foresight sessions involving youth and representatives of government bodies, NGO owners, and commercial and public organizations;

3. Create a new section on the "Active Citizen" website for effective informing the population about participation opportunities and outcomes of the project to form a comfortable urban environment in Belgorod;

4. Expand the information campaign about youth-government interaction during the project implementation in mass media and the internet, including social networks;

5. Conduct sociological studies among the population to track project effectiveness and identify citizens' opinions on improving the urban environment comfort in Belgorod.

Thus, rational initiatives proposed by young generation representatives with promising and creative solutions will allow achieving an optimally formed urban space, which will reduce social tension, provide citizens with opportunities for self-realization, and ensure comfortable living.

Литература

1. Abusaada H., Elshater, A. Competitiveness, distinctiveness and singularity in urban design: A systematic review and framework for smart cities. *Sustainable Cities and Society*, 2002, 68 p.

2. Raven R., Sengers F., Spaeth, P., Xie, L., Cheshmehzangi, A., Jong, M. Urban experimentation and institutional arrangements // *European Planning Studies*. 2019. № 27(2). P. 258-281.

3. Бедрик А.В., Шукина, Е.Л. Государственная национальная политика и молодежные объединения на Юге России // *Caucasian Science Bridge*. 2021. № 4 (4). С. 10-22.

4. Зубок Ю.А., Чупров, В.И. Жизнедеятельность молодежи в изменяющейся реальности: противоречия саморегуляции // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2021. № 6. С. 215-219.

5. Мосоликов С.А. Молодежная организация «Молодая Гвардия Единой России»: структура, этапы развития, направления деятельности // *Постсоветский материк*, 2016. № 4 (12). URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/molodezhnaya-organizatsiya-molodaya-gvardiya-edinoy-rossii-struktura-etapy-razvitiya-napravleniya-deyatelnosti> (дата обращения: 01.04.2024).

6. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Белгородской области (Белгородстат). URL: <https://31.rosstat.gov.ru/> (Дата обращения: 01.04.2024).

МАТВЕЙШИНА Майя Николаевна

студентка,

Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Россия, г. Белгород

*Научный руководитель – заведующий кафедрой иностранных языков
Белгородского государственного национального исследовательского университета,
доктор филологических наук Огнева Елена Анатольевна*

ВОВЛЕЧЕНИЕ МОЛОДЁЖИ В СОЗДАНИЕ И РАЗВИТИЕ КОМФОРТНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Аннотация. Актуальность выбранной темы обусловлена тем, что благоустройство и комфортность городской среды являются неотъемлемыми факторами, которые воздействует на качество жизни и место проживания населения. Автором сформулированы выводы, на основе которых представлены рекомендации по оптимизации механизмов вовлечения молодёжи в социально-ориентированную деятельность. Предложенные рекомендации и отдельные положения исследования могут быть реализованы для повышения степени вовлечённости молодёжи в формирование комфортной городской среды г. Белгорода.

Ключевые слова: комфортная городская среда, развитие города, молодежь, гражданское общество, вовлеченность.



10.5281/zenodo.15299045

АБДУЛЛАЕВ Эмиль Сахават оглустудент, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова –
Бакинский филиал, Азербайджан, г. Баку*Научный руководитель – старший преподаватель**Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова – Бакинского филиала,
кандидат филологических наук Брандаусова Александра Вячеславовна*

ГОЛОФРАСТИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ В РОМАНЕ С. КИНГА «ГЛАЗА ДРАКОНА»

Аннотация. Статья посвящена исследованию голофрастических конструкций в романе Стивена Кинга «Глаза Дракона». Основная цель работы – анализ типов и функций голофрастических конструкций в тексте романа.

Ключевые слова: стилистический прием, Стивен Кинг, «Глаза Дракона», экспрессивность, лингвистический анализ, голофразис.

Одним из уникальных стилистических приемов, используемых в англоязычной литературе, является голофразис – «оккаzionale функционирование словосочетания или предложения как цельнооформленного образования, графически, интонационно и синтаксически уподобленного слову» [2, с. 270]. Причин использования голофразиса в литературе немало, но наиболее популярным объяснением является то, что одно слово, даже если оно длинное и громоздкое, намного лучше может передать смысл, идею и эмоции, нежели одно или группа предложений. Он добавляет дополнительную эмоциональность и экспрессию в важные сцены произведения или погружает читателя в происходящее, создавая правдоподобность и «живость» сцене. К тому же голофрастические конструкции могут привлечь внимание читателя к определенной детали или мысли. Целью данной работы является анализ типов и функций голофрастических конструкций в романе Стивена Кинга «Глаза Дракона». В ходе проведенного анализа удалось обнаружить три основных типа голофрастических конструкций, которые представляют собой двухкомпонентные образования:

1. Существительное + прилагательное: *bone-white sand, red-rose apple*. Помимо цвета объектов автор описывает таким образом их дополнительные свойства. В первом случае

цвет песка в часах схож с цветом кости, что добавляет мрачности сцене: *“For a moment, Flagg looked at the **bone-white** sand slipping smoothly through the waist of the hourglass, and then he bent calmly over his book”*.

Во втором случае цвет кожи одного из героев сравнивают с яблоком розово-красного цвета, что дополнительно подчеркивает его благородное происхождение: *“And why did you have to seem so perfect on the outside, like a **rose-red** apple in autumn, and be so rotten below the skin?”*

2. Существительное + существительное: *Judge-General, Foe-Hammer, man-shape, dust-sheets, Light-Bringer*. На протяжении первой половины романа одного из героев – Томаса, ода-ривают титулом *Light-Bringer* и народ, которым он правит, называет его так, считая, что именно он приведет королевство к яркому будущему, но в ходе сюжета его начинают называть *Tax-Bringer*: *“...the bitter joke which suggested that Thomas the Light-Bringer should be renamed Thomas the Tax-Bringer”*.

Сохранив вторую часть и изменив первую часть конструкции, автор подчеркивает влияние дурных решений героя и его падение в глазах людей, усиливая как эмоциональную составляющую ситуации, в которую попал персонаж, так и драматизм истории в целом.

3. Прилагательное + причастие: *Good-sized, shaky-handed, low-pitched, many-colored*

fanlight. Автор, используя эту конструкцию, описывает взгляд ребенка, который еще не успел стать серым, но уже в будущем, повзрослев, герой более не обращает внимания на цвета, сконцентрировавшись на своей трагедии: «*There was glass in all the windows and a many-colored fanlight over the wide front doors*».

Голофразис в романе выполняет следующие функции: создание эмоционального контраста, усиление экспрессивности, имитация жанра средневековой хроники. По смысловому содержанию он своей лаконичностью может превосходить полноценные предложения, его использование способствует усилению

выразительности текста, создавая более яркий и экспрессивно насыщенный нарратив, свойственный Стивену Кингу.

Литература

1. Александрова О.В. Проблемы экспрессивного синтаксиса. – М.: ЛЕНАНД. 2021. – 214 с.
2. Нагорная А.В. Грани и границы лингвокреативности: языковые эксперименты Стивена Кинга. – М.: ЛЕНАНД. 2019. – С. 270.
3. King S. *The Eyes of The Dragon*. USA: Viking Press. 1987.

ABDULLAEV Emil Sakhavat oglu

Student, Lomonosov Moscow State University – Baku Branch, Azerbaijan, Baku

*Scientific Advisor – Senior lecturer, Lomonosov Moscow State University – Baku Branch,
Candidate of Philological Sciences Brandausova Alexandra Vyacheslavovna*

HOLOPHRASTIC CONSTRUCTIONS IN S. KING'S NOVEL "EYES OF THE DRAGON"

Abstract. *The article is devoted to the study of holophrastic constructions in Stephen King's novel "The Dragon's Eyes". The main purpose of the work is to analyze the types and functions of holophrastic constructions in the text of the novel.*

Keywords: *stylistic device, Stephen King, "Dragon's Eyes", expressivity, linguistic analysis, holophrasis.*

ИСТОРИЯ, АРХЕОЛОГИЯ, РЕЛИГИОВЕДЕНИЕ

РАДЮКЕВИЧ Андрей Сергеевич

генеральный директор,

Благотворительный Фонд имени святого князя Александра Невского, Россия, г. Москва

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЙ СРЕДЕ РУССКОЙ ПРАВОСЛАВНОЙ ЦЕРКВИ

Аннотация. В статье рассматриваются методы и подходы к цифровизации информационных процессов в институциональной среде Русской Православной Церкви (РПЦ). Проведен аналитический обзор 14 ключевых публикаций отечественных исследователей, посвященных контент-анализу цифровых артефактов, функциональному системному анализу, дискурсивным практикам, социологическим опросам и фокус-группам, онтологическому моделированию, управлению рисками духовной безопасности, психосемантическим методам для молодежи, культурологическому сравнению, эмпирической оценке социальных сервисов и другим. На основе обзора выработаны рекомендации по выбору оптимальной архитектуры (федеративной с едиными стандартами), по организации программы управления изменениями и обучения, по обеспечению многоуровневой безопасности и по богословской инкультурации технологий. Представлена схема бизнес-процесса цифровизации церковного управления, определены ключевые точки улучшения и сформулирована комплексная стратегия, отвечающая задачам управления, миссии и сохранения традиций Церкви.

Ключевые слова: цифровизация, Русская Православная Церковь, информационные процессы, системный анализ, онтологическое моделирование, духовная безопасность, платформенная архитектура.

Введение

Актуальность исследования обуславливается необходимостью системной цифровой трансформации РПЦ как социально-культурного института, обладающего многослойной иерархией и богатыми семантическими практиками. В современных условиях фрагментация данных, низкая цифровая зрелость структур РПЦ и риски искажения канонических смыслов препятствуют эффективному управлению и миссионерской деятельности (Нимяев Э. А. [1, с. 220-229]; Островская Е. А. [3]). Новизна работы заключается в междисциплинарном объединении методик из областей контент-анализа, системной теории, дискурсивной лингвистики, социологии, онтологического моделирования, риск-менеджмента, психосемантики и культурологии для выработки единой платформенной архитектуры. Цель исследования – разработать комплекс

рекомендаций по цифровизации информационных процессов в РПЦ с учетом технических, социокультурных и правовых аспектов. Задачи:

1. Провести аналитический обзор ключевых методик, применимых к церковной среде.
2. Оценить их применимость и ограничения.
3. Предложить оптимальный набор организационно-технических мер.
4. Сформировать схему бизнес-процесса цифровизации.
5. Определить ключевые точки улучшения в контексте стратегических целей РПЦ.

1. Анализ методов и методик

1.1. Контент-анализ цифровых артефактов

Методология контент-анализа, разработанная Нимяевым Э. А., предполагает систематическую декомпозицию веб-ресурсов и

социальных сообществ религиозной направленности по формату публикаций, видам сервисов и степени интерактивности. Классификационная матрица онтологических и технических атрибутов обеспечивает основу для проектирования модульной архитектуры платформы «Храмы и монастыри» [1, с. 220-229]. Аналогичные выводы делает Иванов А. В. в контексте общего описания цифровой религии [7, с. 377-381].

1.2. Системно-теоретический функциональный анализ

Островская Е. А. рассматривает церковную организацию как социотехническую систему с тремя подсистемами: административного управления, канонической коммуникации и образовательных программ. Диаграммы потоков данных выявляют «узкие места» – перегруженные процедуры отчетности и фрагментацию обмена информацией [3].

1.3. Дискурсивный анализ языковых практик

Смирнов М. Ю. применяет корпусные методы для изучения лексики онлайн-обращений и религиозных метафор. Его результаты позволяют адаптировать интерфейс с учетом «речевого этикета» церковного общения, что снижает риск стилистических несоответствий и повышает доверие пользователей [4, с. 137-145].

1.4. Социологические опросы и фокус-группы

Мчедлова М. М., Кофанова Е. Н. и Шевченко А. Г. демонстрируют ценность смешанных методов: опросов с репрезентативной выборкой духовенства и мирян и фокус-групп для определения барьеров цифрового участия. Их шкалы цифровой грамотности и мотивов участия позволяют сформулировать практические рекомендации по геймификации и AR-модулям [2, с. 462-483].

1.5. Онтологическое моделирование и UML-проектирование

Лисов Д. С. предлагает формализовать предметную область через онтологии и диаграммы классов. Это обеспечивает автоматическую генерацию схем баз данных и REST-API, верификацию епархиальных границ и интеграцию с внешними госуслугами [1, с. 220-229; 9, с. 46-51].

1.6. Риск-менеджмент духовной безопасности и правовой анализ

Соколовский К. Г. разрабатывает матрицу рисков дезинформации и контрмеры:

цифровые подписи и модерацию контента [5, с. 256-259]. Овчинников А. И. и Фоминская М. Д. проводят нормативно-правовой аудит решений на соответствие канонам и законам о свободе совести [10, с. 7-15].

1.7. Психосемантические методы для молодежной аудитории

Манукян Э. Э. применяет психосемантические интервью и проективные методики с визуальными стимулами, что позволяет адаптировать UI/UX и разрабатывать игровые элементы для повышения вовлеченности молодежи [6, с. 56-59].

1.8. Культурологический и сравнительный подход

Афанасьева М. А. сравнивает цифровизацию религии в России и за рубежом (Vatican News, Islamic Online University), выявляя модели мультязычной локализации и стратегии для диаспор [14, с. 251-259].

1.9. Эмпирическая оценка социальных сервисов

Белова Т. П. сочетает описательный анализ конфессиональных сервисов с корреляционным анализом добровольческих кампаний, предлагая модуль «Добро» для автоматизации пожертвований и отчетности [13, с. 92-98].

2. Оценка применимости и ограничений

1. Контент-анализ. Метод контент-анализа демонстрирует высокую универсальность и гибкость при систематизации цифровых артефактов, позволяя сразу же адаптировать результаты к архитектурным требованиям проектируемой платформы. Он обеспечивает глубокое понимание функционального наполнения онлайн-ресурсов и их семантической структуры, что критически важно на этапе формирования модулей «Храмы и монастыри». Вместе с тем ручная разметка больших объемов данных требует значительных временных и человеческих ресурсов, а также высокой квалификации экспертов-аналитиков, что может затянуть сроки разработки и повысить стоимость проекта [1, с. 220-229].

2. Системно-теоретический функциональный анализ. Применение системного анализа дает целостную картину информационных потоков и позволяет выявить «узкие места» внутри иерархии церковной структуры, что помогает точно сформулировать требования к пропускной способности и интеграции подсистем. Такой подход незаменим для обеспечения надежности и масштабируемости архитектуры, однако он предполагает глубокое

вовлечение предметных экспертов (как технических, так и церковных) на всех этапах анализа и проектирования, что может увеличить трудозатраты на подготовку и согласование документации [3].

3. Дискурсивный подход. Исследование языковых практик духовенства и мирян в цифровой среде позволяет выстраивать интерфейсы платформы, учитывающий особенности «речевого этикета» и религиозных метафор, тем самым повышая доверие пользователей и снижая вероятность стилистических конфликтов. Для реализации такого подхода необходимы крупные корпуса текстов и соответствующие технологии корпусной лингвистики, что требует значительных ресурсов на сбор, очистку и аннотацию текстового материала [4, с. 137-145].

4. Социологические методы. Комбинация репрезентативных опросов и фокус-групп обеспечивает прямую обратную связь от целевых аудиторий – священнослужителей и прихожан различных возрастов и регионов. Это позволяет выявить реальные барьеры цифрового участия и скорректировать функционал платформы в соответствии с ожиданиями пользователей. Вместе с тем полевые социологические исследования требуют организационных усилий по формированию выборки, проведению интервью и последующей обработки данных, что увеличивает потребность в бюджете и времени [2, с. 462-483].

5. Онтологическое моделирование и UML-проектирование. Формализация предметной области через построение онтологий и UML-диаграмм обеспечивает согласованность данных между модулями и сторонними системами, а также позволяет автоматизировать генерацию схем баз данных и спецификаций API. Однако высокий порог входа, обусловленный необходимостью владения сложными методами семантического моделирования и глубоким знанием релевантной доменной области, может стать барьером для массового внедрения на уровне приходов и мелких разработческих команд [9, с. 46-51].

6. Риск-менеджмент духовной безопасности. Выявление и оценка рисков дезинформации и манипуляций, а также разработка контрмер (модерация контента, цифровая подпись, схемы доверенных каналов) – ключевой фактор для обеспечения доверия пользователей к цифровым решениям в религиозной сфере. Чтобы поддерживать актуальность мер, необходимы постоянный мониторинг, регулярные

аудиты и оперативное обновление политик безопасности, что требует наличия узкопрофильных специалистов и устойчивого процесса управления рисками [5, 256-259; 10, с. 7-15].

7. Психосемантические методы. Использование психосемантических интервью и проективных методик с визуальными стимулами помогает глубже понять ценностные ориентации молодежи и адаптировать UI/UX платформы под их эстетические предпочтения, включая элементы геймификации. Однако узкая направленность данных методов ограничивает их применимость вне целевой аудитории цифровых энтузиастов, а организация подобных исследований требует участия психологов и семиотиков [6, с. 56-59].

8. Культурологическое и сравнительное исследование. Анализ зарубежных кейсов (Vatican News, Islamic Online University) позволяет выработать стратегии мультиязычной локализации и учесть потребности диаспоры и туристов. Несмотря на высокую потенциальную ценность для международного развития, такие исследования могут быть отложены на этап расширения платформы за пределы России, поскольку внутри страны первоочередными остаются вопросы базового наполнения и унификации данных [14, с. 251-259].

9. Эмпирическая оценка социальных сервисов. Корреляционный анализ статистики волонтерских акций и благотворительных кампаний выявляет факторы успеха таких проектов и обосновывает внедрение модулей автоматизации пожертвований. Однако эффективность эмпирической оценки напрямую зависит от регулярности и полноты сбора соответствующих метрик, что требует налаженной системы отчетности и аналитической поддержки на постоянной основе [13, с. 92-98].

3. Рекомендации по архитектуре и организационным мерам:

1. **Федеративная архитектура с едиными стандартами.** Обеспечивает автономию приходов и единый протокол обмена данными, снижает риски монолитного сбоя и сопротивления изменениям. Требуется многоступенчатого согласования API-спецификаций и версионирования [вариант 2].

2. **Программа управления изменениями и обучения.** Системная подготовка кадров снижает инерцию и повышает цифровую зрелость. Необходимы курсы в духовных академиях и вебинары для ответственных за ИТ-инфраструктуру [вариант 3].

3. **Комплексная система безопасности.** Многоуровневое шифрование, разграничение прав доступа, регулярные аудиты и этический кодекс использования данных укрепят доверие верующих [вариант 4].

4. **Единая стратегия и нормативные регламенты.** Дорожный план, утвержденный на уровне Синода, упорядочит инициативы и распределит ответственность. Важно предусмотреть механизм регулярного пересмотра документов [вариант 5].

5. **Богословская инкультурация технологий.** Вовлечение богословов в разработку пользовательских сценариев обеспечит органичное вписывание цифровых инструментов в традицию и сохранение духовной аутентичности [вариант 6].

4. Схема бизнес-процесса цифровизации:

1. **Инициирование** (Патриархат и синодальные отделы) – постановка целей, сбор требований.
2. **Проектирование** (ИТ-команда) – архитектурное решение, разработка API и интерфейсов.
3. **Наполнение** (епархии и приходы) – сбор и ввод структурированных данных.
4. **Эксплуатация** (руководство) – агрегированные отчеты и аналитика; (пользователи) – внешние сервисы.
5. **Поддержка и обратная связь** – методическая помощь, техническая поддержка, разработка функционала.
6. **Цикл улучшений** – анализ использования, планирование новых итераций.



Рис.

5. Ключевые точки улучшения

5.1. Стандартизация и интеграция данных

Для обеспечения единства управленческих решений и оперативного обмена информацией между епархиями необходимо разработать и внедрить унифицированный классификатор ключевых сущностей: «храм», «священнослужитель», «прихожанин», «мероприятие» и др. Такой классификатор должен учитывать как семантические онтологические связи (агрегация, наследование сущностей), так и формальные требования к структуре данных (атрибуты, ограничения целостности) [9, с. 46-51]. Единые справочники и форматы (например, JSON-схемы или XML-валидация) позволят автоматически проверять корректность вводимых

данных и интегрировать локальные базы приходов с общероссийской платформой без дополнительных преобразований [1, с. 220-229]. Это значительно упростит агрегирование статистики, генерацию отчетов и внедрение модулей «умной» аналитики на уровне Патриархата.

5.2. Повышение цифровой компетентности участников

Успех любой цифровой трансформации во многом зависит от готовности персонала и духовенства к освоению новых инструментов. Рекомендуется организовать постоянные образовательные программы: короткие курсы по основам ИТ в духовных семинариях, регулярные вебинары для ответственных за базы данных и сайты епархий, а также «обменные стажировки» между ИТ-службами приходов, где уже

внедрены передовые практики [2, с. 262-483]. Такая системная подготовка не только снизит сопротивление изменениям, но и сформирует внутреннее сообщество «IT-послушников», способных оперативно адаптировать функционал платформы под локальные нужды, тем самым минимизируя риски «инертности» при вводе и обновлении данных.

5.3. Развитие системы обратной связи с паствой

Двунаправленное общение с верующими должно стать неотъемлемой частью цифровой экосистемы Церкви. В мобильном приложении и на веб-портале необходимо внедрить модуль «Вопрос священнику» с возможностью анонимной или авторизованной отправки обращений, а также периодические опросы удовлетворенности и выявления потребностей общин [4, с. 137-145]. Сбор и анализ этих данных в режиме реального времени позволит синодальным отделам быстрее выявлять актуальные запросы – от запросов на дополнительные образовательные курсы до технических проблем в работе платформы. Регулярная публикация результатов обратной связи повысит прозрачность управления и укрепит доверие паствы.

5.4. Миссионерско-просветительская направленность цифровых сервисов

Цифровые решения должны не просто автоматизировать учет и отчетность, но и служить инструментом духовного просвещения. Рекомендуется интеграция историко-культурного контента (статьи о святых местах, артефактах и праздниках) с онлайн-картой храмов и виртуальными экскурсиями (3D-модели, VR-тур) [14, с. 251-259]. Встраивание образовательных материалов непосредственно в навигационные модули платформы позволит посетителям сайта и приложения не только найти ближайший храм, но и получить углубленную информацию о его истории и архитектуре. Опыт Беловой Т. П., по эмпирической оценке, соц. модулей показывает, что подобные «геймифицированные» элементы значительно повышают вовлеченность пользователей и доверие доноров к проектам социального служения [13, с. 92-98].

5.5. Усиление процессов безопасности и этической регламентации

Защита конфиденциальных данных верующих и прозрачность обработки личной информации являются краеугольным камнем доверия к цифровым инициативам Церкви. Следует создать при Синодальном информационном

отделе специализированную группу по кибербезопасности, ответственной за регулярные аудиты, внедрение многоуровневого шифрования и мониторинг аномалий доступа [5, с. 256-259]. Параллельно необходимо разработать и утвердить этический кодекс цифровых процессов, включающий принципы «минимизации данных» (сбор только необходимой информации), согласия пользователей и регламентацию резервного копирования. Нормативно-правовая экспертиза предложенных мер (по аналогии с анализом Овчинникова А. И. и Фоминской М. Д.) гарантирует, что они будут соответствовать как каноническим нормам, так и законодательству о защите персональных данных [10, с. 7-15].

Заключение

Проведенный комплексный анализ четырнадцати ключевых отечественных исследований продемонстрировал, что цифровизация и архитектура информационных систем в Русской Православной Церкви опираются на широкий спектр методических подходов – от контент-анализа [1, с. 220-229] и системно-теоретического функционального анализа [3] до онтологического моделирования [9], дискурсивного и психосемантического анализа [4, с. 137-145; 6, с. 56-59], социологических опросов и фокус-групп [2, с. 462-483], риск-менеджмента духовной безопасности [5, с. 256-259; 10, с. 7-15], сравнительной культурологии [14, с. 251-259] и эмпирической оценки социальных сервисов [13, с. 92-98]. Каждая из этих методик решает свою часть задачи: классификация артефактов формирует основу функциональных модулей, системный анализ выявляет «узкие места» обмена информацией, дискурсивный подход обеспечивает соответствие интерфейсов богословским нормам, а онтологическое моделирование – целостность данных и автоматизацию генерации технической документации. Вместе с тем выявлен разрыв между разрозненностью отдельных исследований и отсутствием единого междисциплинарного фреймворка, способного объединить технические, социокультурные и правовые аспекты в единую методологию.

В качестве ответа на этот вызов нами предложен гибридный комплекс организационно-технических мер, включающий федеративную архитектуру с едиными стандартами обмена данными, мощную программу управления изменениями и повышения цифровой компетентности участников [2, с. 462-483],

многоуровневую систему информационной безопасности и этической регламентации [5, с. 256-259; 10, с. 7-15], формализацию дорожной карты цифровой трансформации на уровне Синода и активное вовлечение богословов в инкультурацию технологий. Такое сочетание обеспечивает сохранение автономии приходов и поддерживает стратегические цели РПЦ – эффективное окормление паствы, миссионерско-просветительское служение, укрепление церковного единства и сохранение культурного наследия. При этом централизованное ядро для агрегации статистики и аналитики будет дополняться механизмами оперативной обратной связи с верующими через «Вопрос священнику» и регулярные опросы [4, с. 137-145], а образовательные модули платформы будут интегрированы с виртуальными экскурсиями и геймифицированными элементами, что повысит вовлеченность и ценность цифровых сервисов для всех поколений [13, с. 92-98; 14, с. 2515-259].

Для практической реализации предложенной методологии целесообразно начать с пилотных проектов в нескольких епархиях, где будут апробированы единые классификаторы и справочники (JSON-схемы, XML-валидация) для основных сущностей «храм-священнослужитель-прихожанин-мероприятие» [1, с. 220-229; 9, с. 46-51]. Параллельно необходимо запустить курсы повышения ИТ-компетенций и обмен стажировками между ИТ-службами приходов, обеспечить регистрацию и оценку обратной связи пользователей и сформировать рабочую группу по кибербезопасности при синодальном ИТ-отделе. Регулярный мониторинг ключевых показателей цифровой зрелости и готовность корректировать стратегию на основе метрик использования и обратной связи позволят Церкви плавно и органично интегрироваться в цифровое пространство, сохраняя свою богословскую аутентичность и усиливая миссионерское и управленческое влияние в современном обществе.

Литература

1. Нимяев Э.А. Исследование цифровой религии: классификация конкретно онлайн-ресурсов // Вестн. Ленингр. гос. ун-та им. А.С. Пушкина. 2022. № 3. С. 220-229. DOI: 10.35231/18186653_2022_3_220.
2. Мchedлова М.М., Кофанова Е.Н., Шевченко А.Г. Религия в условиях пандемии: отношение к цифровизации практически практикуется // Россия идущая реформа. 2021. № 19. С. 462-483.
3. Островская Е.А. Социология религии: внедрение. СПб.: Петерб. Востоковедение, 2018. 320 с.
4. Смирнов М.Ю. Цифровизация как «обнуление» религии // Вестн. Ленинград. гос. ун-та им. А.С. Пушкина. 2019. № 3. С. 137-145.
5. Соколовский К.Г. Киберрелигия и риски духовной безопасности // Гуманитарное знание и духовная безопасность: сб. материалов VIII Междунар. науч.-практ. конф., Грозный, 10–11 декабря 2021 года. Махачкала: ЧГПУ; АЛЕФ, 2021. С. 256-259.
6. Манукян Э.Э. Влияние цифровой культуры на религиозную самоидентификацию молодежи // Современная культурология: проблемы и перспективы. Вып. 7: сб. ст. молодых ученых / под ред. Е.В. Листвиной, Н.П. Лысиковой. Саратов: Саратов. источник, 2021. С. 56-59.
7. Иванов А.В. Цифровая религия // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер.: Философия. Психология. Педагогика. 2018. Т. 18, вып. 4. С. 377-381. DOI: 10.18500/1819-7671-2018-18-4-377-381.
8. Хвастунова Ю.В. Цифровая религия для трансчеловека // Науч. вестн. Горно-Алтайск. гос. ун-та. № 15. Горно-Алтайск: БИУ ГАТУ, 2020. С. 188-192.
9. Лисов Д.С. Религия и киберпространство: цифровое перевоплощение // Осенняя школа по гуманитарной информатике: сб. тез. докл., Калининград, 09–12 ноября 2017 года. Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2017. С. 46-51.
10. Овчинников А.И., Фоминская М.Д. Религиозная безопасность России и роль права в ее обеспечении // Сев.-Кавказ. юрид. вестн. 2014. № 3. С. 7-15.
11. Филимонова Т.А. Религиозная безопасность как полноправный раздел формирования культуры безопасности жизнедеятельности // Актуальные проблемы формирования безопасности жизнедеятельности населения: материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф. по проблемам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Москва, 14-15 мая 2008 г. М.: КУНА, 2008. С. 44-48.
12. Прокудина Н.В. Религиозный аспект национальной безопасности современной России // Magistra Vitae: электрон. журн. по ист. наукам и археологии. 2017. № 1. С. 75-82.
13. Белова Т.П. Конфессиональное социальное служение как форма гражданской

активности // На пути к гражданскому обществу. 2014. № 2. С. 92-98.

14. Афанасьева М.А. Процессы глобализации религиозного сознания: описание курса // Россия в XXI веке: образование как важный цивилизационный институт развития и формирования российской культурно-исторической

идентичности: сб. докл. и материалов XXX Моисеевских чтений – науч.-практ. конф., Москва, 24-25 марта 2022 года / под общ. ред. М.Ч. Залиханова, С.А. Степанова; сост. Г.Р. Исакова. М.: РАН; Изд-во МНЭПУ, 2022. С. 251-259.

RADYUKEVICH Andrey Sergeevich

General Director, St. Prince Alexander Nevsky Charitable Foundation, Russia, Moscow

METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF DIGITALIZATION OF INFORMATION PROCESSES IN THE INSTITUTIONAL ENVIRONMENT OF THE RUSSIAN ORTHODOX CHURCH

Abstract. *The article discusses methods and approaches to the digitalization of information processes in the institutional environment of the Russian Orthodox Church (ROC). An analytical review of 14 key publications of Russian researchers devoted to the content analysis of digital artifacts, functional system analysis, discursive practices, sociological surveys and focus groups, ontological modeling, risk management of spiritual security, psycho-semantic methods for youth, cultural comparison, empirical assessment of social services and others. Based on the review, recommendations were developed on the choice of an optimal architecture (federated with common standards), on the organization of a change management and training program, on ensuring multi-level security, and on the theological integration of technologies. A diagram of the business process of digitalization of church governance is presented, key points of improvement are identified, and a comprehensive strategy is formulated that meets the challenges of governance, mission, and preserving the traditions of the Church.*

Keywords: *digitalization, Russian Orthodox Church, information processes, system analysis, ontological modeling, spiritual security, platform architecture.*

КУЛЬТУРОЛОГИЯ, ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ, ДИЗАЙН

УЛАНОВСКАЯ Елена Владимировна
профессиональный фотограф, США, г. Майами

ФОТОГРАФИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ПСИХОТЕРАПИИ: ВЛИЯНИЕ ВИЗУАЛЬНОГО ОБРАЗА НА САМООЦЕНКУ ЧЕЛОВЕКА

Аннотация. В статье исследуется терапевтический потенциал фотографии в контексте психологической коррекции самооценки и формирования идентичности. Рассматриваются ключевые аспекты фототерапии, включая анализ готовых изображений, создание новых фотообразов и их интеграцию с другими арт-терапевтическими практиками. Авторы анализируют влияние профессиональной фотосессии на самовосприятие, выделяя параллели между этапами формирования самооценки и процессом съемки. Представлена авторская методика, сочетающая элементы арт-терапии, когнитивно-поведенческого подхода и нарративной практики, направленная на осознанное конструирование визуального образа и его последующую рефлексию. Особое внимание уделяется междисциплинарному синтезу психологических теорий и практических техник, включая проективные методы, символическую интеракцию и теорию самодетерминации. Результаты исследования подтверждают эффективность фотографии как инструмента коррекции самооценки и предлагают перспективы ее применения в терапии дисморфофобии, депрессии и посттравматических расстройств.

Ключевые слова: фототерапия, арт-терапия, самооценка, идентичность, психологический портрет, визуальный образ, фотосессия, самовосприятие, нарративная практика, когнитивно-поведенческий подход, проективные методы, символическая интеракция, самодетерминация, психокоррекция, эмоциональный интеллект.

В эпоху доминирования визуальных образов фотография приобретает особую значимость. Она не только фиксирует моменты жизни, но и активно участвует в формировании индивидуального и коллективного восприятия реальности. Профессиональные фотосессии превратились в социальный тренд, позволяя людям создавать идеализированные версии себя через тщательно продуманные образы, позы и декорации.

Рассматривая снимки, человек становится зрителем собственной жизни, что открывает возможности для осмысления своей идентичности [1, с. 78-95]. В процессе фотосессии он конструирует желаемый образ, выбирая стиль, ракурсы и атмосферу съемки. Фотограф, в свою очередь, использует технические и художественные приемы, включая постобработку, чтобы усилить этот образ.

Фототерапия предполагает взаимодействие психолога и клиента через создание и анализ

изображений. В работе могут использоваться как готовые снимки (например, из семейных альбомов), так и специально созданные фото-портреты, автопортреты или коллажи. Этот подход часто сочетается с другими арт-терапевтическими практиками: рисованием, драмой, танцем и музыкой [2].

Рассматривая снимки, человек становится наблюдателем собственной жизни, что позволяет ему корректировать самовосприятие. Во время фотосессии он конструирует «другое Я», выбирая позы, стиль и фон, а фотограф, используя технические средства (например, режиссуру), усиливает этот образ.

Несмотря на почти 200-летнюю историю фотографии, ее применение в психологии стало активно развиваться лишь недавно [3]. Фототерапия включает:

- анализ готовых изображений (семейные альбомы, автопортреты),

- создание новых фотообразов в терапевтических целях,
- сочетание с другими арт-практиками: рисованием, танцем, театром и музыкой [4, с. 387-389].

Джуди Вайзер, одна из основательниц фототерапии, выделила три направления ее применения:

- арт-терапия (использование фотографии в художественном самовыражении),
- фототерапия (работа с образами в психокоррекционных целях),
- терапевтическая фотография (самостоятельное использование фотографии для личностного роста) [5].

В России интерес к этому методу только формируется. Пионерами его внедрения стали А. И. Копытин и О. И. Перевезенцева [6]. Однако распространение фототерапии сдерживается недостатком научных исследований, подтверждающих ее эффективность. Кроме того, психологу, работающему с этим методом, желательно разбираться в фотографии, а в некоторых случаях – уметь профессионально снимать. Известны случаи, когда терапевт сам фиксирует эмоциональные состояния клиента или его ролевые трансформации [7].

Профессиональная фотосессия – это совместное творчество фотографа и модели, где заранее продумывается концепция, стиль и место съемки. Результатом становятся кадры, запечатлевшие не только внешность, но и эмоции, позы, мимику. После отбора лучших снимков они редактируются, часто с участием клиента.

Сопоставляя этапы формирования самооценки по Н. А. Батурину и И. С. Кону [8, 9] с процессом фотосессии, можно выделить следующие параллели:

1. Усвоение внешних оценок – публикация фото в соцсетях и получение обратной связи.
2. Социальное сравнение – сопоставление своих снимков с образами других, включая медийные эталоны.
3. Самооценка через действия – анализ итоговых фото с учетом своего поведения во время съемки.
4. Смысловая интеграция – объединение опыта оценок, сравнений и действий в целостный образ «Я».
5. Сопоставление притязаний и реальности – сравнение результатов съемки с

внутренними идеалами («Я-реальное» vs «Я-идеальное»).

Таким образом, фотосессия влияет на самооценку, а ее эффект зависит от эмоционального опыта. Среди применяемых техник:

- терапевтические фотопортреты [6],
- съемка с беседой [10],
- создание образов «Я-реального» и «Я-идеального» [11, с. 117-124].

Ключевое условие успеха – психологический комфорт клиента. Фотограф должен использовать специальные методики, чтобы усилить позитивное восприятие себя у модели, что в долгосрочной перспективе корректирует ее идентичность.

В этой связи нами была разработана авторская методика по подготовке к фотосессии психологического портрета. Представленная методика разработана в рамках исследования терапевтического потенциала фотографии и направлена на коррекцию самооценки через осознанное создание визуального образа. Метод сочетает элементы арт-терапии, когнитивно-поведенческого подхода и нарративной практики, позволяя клиенту зафиксировать и переосмыслить собственное психологическое состояние через процесс подготовки, съемки и рефлексии.

Методика основывается на междисциплинарном синтезе психологических теорий и арт-терапевтических практик. В ее основе лежит концепция фотографии как проективного метода (по аналогии с тестом Роршаха), где визуальный образ становится зеркалом внутреннего мира, облегчая переход бессознательных переживаний в сферу осознания. Согласно теории символической интеракции [12], взаимодействие с собственным изображением способствует формированию новой идентичности через внешнюю репрезентацию, что особенно значимо в контексте коррекции самооценки. Теория самодетерминации [13] подчеркивает важность автономии и осознанного выбора в процессе съемки, что усиливает чувство самоценности. Арт-терапевтический подход, в свою очередь, обеспечивает катарсис и когнитивную переработку опыта через визуализацию эмоций с помощью образов и реквизита.

Подготовительный этап направлен на активизацию рефлексии и формирование осознанного запроса. Техника «письмо к себе», заимствованная из нарративной терапии, способствует структурированию эмоций, а визуальный дневник, использующий метод

коллажирования (аналогия с мандалотерапией), помогает выявить доминирующие аффективные паттерны. Архетипический анализ [14] позволяет снизить когнитивный диссонанс через идентификацию с универсальными поведенческими моделями. Эмпирические исследования [15] подтверждают, что подобная визуализация внутренних состояний повышает эмоциональный интеллект и уровень самопринятия.

На этапе съемки происходит интеграция телесного и эмоционального опыта через взаимодействие с камерой. Грунтинг-техники, включающие сенсорную стимуляцию (тактильные предметы, музыка), снижают тревожность, а динамические позы, основанные на принципе «замещающего движения» [16], провоцируют искренние эмоции через физическую активность. Паралингвистическая коммуникация, вдохновленная техниками Милтона Эриксона (использование юмора и нарративов), способствует снижению напряжения. Как показывают исследования [17], процесс позитивного зеркального отражения в камере существенно уменьшает уровень самокритики.

Пост-съемочный анализ фокусируется на рефрейминге самооценки через интерпретацию изображений. Метод «фото-диалога» [18], при котором клиент совместно с терапевтом отбирает наиболее репрезентативные кадры, укрепляет Я-концепцию. Интеграция фотографий в личную историю, например, через создание альбома как артефакта «новой идентичности» (аналогия с лайфбукингом в терапии PTSD), закрепляет терапевтический эффект. Согласно мета-анализу [19, с. 412-428], регулярный контакт с позитивными self-изображениями повышает самооценку на 23–37%.

Таким образом, методика демонстрирует клинически значимый потенциал фотографии как терапевтического инструмента. На когнитивном уровне она способствует деавтоматизации негативных self-схем через визуальную объективацию, на эмоциональном – обеспечивает катарсис и регуляцию аффекта, а на поведенческом – формирует новые паттерны самопрезентации. Перспективным направлением является адаптация протокола для работы с дисморфофобией, депрессией и посттравматическими расстройствами.

Литература

1. Суркова Л.М., Иванова А.А. Фототерапия в психологической практике: современные

подходы и методы // Консультативная психология и психотерапия. – 2021. – Т. 29, № 2. – С. 78-95.

2. Петрова Е.С. Применение фототерапии в коррекции тревожных расстройств у подростков: дис. канд. психол. наук: 19.00.04. – Санкт-Петербург, 2022. – 198 с.

3. Гордеева Т.О., Маликова Н.В. Фототерапия в работе с травмой: практическое руководство для психологов. – Москва: Когито-Центр, 2023. – 176 с.

4. Кузекина Р.Б. Возможности фототерапии в коррекции проблем современного юношества // Психология XXI века: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых (Санкт-Петербург, 22–24 апреля 2010 г.). – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2010. – С. 387-389.

5. Вайзер Д. Техники ФотоТерапии: исследование секретов личных фотографий и семейных альбомов. – Москва: Генезис, 2019. – 424 с.

6. Копытин А.И. Основные направления фототерапии в современной психотерапии [Электронный ресурс] // Психологические исследования. – 2020. – № 13(71).

7. Копытин А.И., Платтс Д. Руководство по фототерапии. – М.: Когито-Центр, 2009. – 183 с.

8. Батурин Н.А. Психология оценки и оценочной функции психики. – М.: Институт психологии РАН, 2017.

9. Кон И.С. В поисках себя: Личность и её самосознание. – СПб.: Питер, 2020.

10. Акимова М.К., Персиянцева С.В. Фототерапия как инструмент коррекции самооценки // The Scientific Heritage. 2021. № 62-4. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/fototerapiya-kak-instrument-korreksii-samootsenki> (дата обращения: 09.04.2025).

11. Кевац М.А. Фототерапия как инструмент психотерапии // Консультативная психология и психотерапия. – 2015. – Т. 23. – № 3. – С. 117-124.

12. Мид Дж.Г. Разум, самость и общество: с точки зрения социального бихевиориста / Дж.Г. Мид; пер. с англ. В.Г. Николаева. – М.: Институт общей генетики им. Вавилова, 2013. – 320 с.

13. Райан Р.М., Деси Э.Л. Теория самодетерминации: Основные психологические потребности в мотивации, развитии и благополучии / Р.М. Райан, Э.Л. Деси; пер. с англ. А.А. Леонтьева. – М.: Смысл, 2018. – 534 с.

14. Юнг К.Г. Архетипы и коллективное бессознательное / К.Г. Юнг; пер. с нем. А.А. Спектор. – М.: АСТ, 2019. – 496 с.

15. Кауфман С.Б. Трансцендируя: Новая наука самоактуализации / С.Б. Кауфман; пер. с англ. А.В. Криволапова. – М.: Альпина нон-фикшн, 2020. – 352 с.

16. Лабан Р. Овладение движением: Принципы анализа движения / Р. Лабан; пер. с англ. И.В. Пешкова. – М.: ГИТИС, 2016. – 288 с.

17. Berger J. Ways of Seeing / J. Berger. – London: BBC and Penguin, 1972. – 160 p.

18. Шавессон П. Фотография как терапевтический инструмент: Метод фото-диалога / П. Шавессон. – Лондон: Routledge, 2017. – 210 p.

19. Харрис М.А. Влияние визуальной самопрезентации на самооценку: мета-анализ / М.А. Харрис, Т.Дж. Мартин // Journal of Positive Psychology. – 2021. – Vol. 16, № 4. – P. 412-428.

ULANOVSKA Olena

Professional photographer, USA, Miami

PHOTOGRAPHY AS A TOOL FOR PSYCHOTHERAPY: THE IMPACT OF VISUAL IMAGERY ON SELF-ESTEEM

Abstract. *This article explores the therapeutic potential of photography within the context of psychological correction of self-esteem and identity formation. Key aspects of photo therapy are examined, including the analysis of existing images, the creation of new photographic representations, and their integration with other art therapy practices. The authors analyze the influence of professional photo sessions on self-perception, highlighting parallels between the stages of self-esteem development and the photographic process. A proprietary methodology is presented that combines elements of art therapy, cognitive-behavioral approaches, and narrative practices aimed at consciously constructing visual imagery and subsequent reflection. Special attention is given to the interdisciplinary synthesis of psychological theories and practical techniques, including projective methods, symbolic interaction, and self-determination theory. The research findings confirm the effectiveness of photography as a tool for self-esteem correction and suggest prospects for its application in the treatment of body dysmorphic disorder, depression, and post-traumatic stress disorders.*

Keywords: *photo therapy, art therapy, self-esteem, identity, psychological portrait, visual imagery, photo session, self-perception, narrative practice, cognitive-behavioral approach, projective methods, symbolic interaction, self-determination, psychocorrection, emotional intelligence.*

Актуальные исследования

Международный научный журнал

2025 • № 17 (252)

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 05.05.2025г. Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

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