

АКТУАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ISSN 2713-1513

#12 (247), 2025

часть I

Актуальные исследования

Международный научный журнал

2025 • № 12 (247)

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, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (Арктический государственный агротехнологический университет)

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

Бобрович Ю.В. КОМПЛЕКСНЫЙ СПОСОБ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СКВАЖИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЛНОВЫХ ПОЛЕЙ.....	6
Бобрович Ю.В. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И БОРЬБЕ С СОЛЕОТЛОЖЕНИЕМ НА НЕФТЯНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ	9
Шабалин А.Д., Бобрович Ю.В. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ДОЖИМНОЙ КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ НА ПРИМЕРЕ ГАЗОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ	13

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Меркулов А.С. ЭФФЕКТИВНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ SERVICE DISCOVERY И БАЛАНСИРОВКИ НАГРУЗКИ: ПРИНЦИПЫ, ИНСТРУМЕНТЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ	16
Михайлюк С.Д. МЕТОДЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЦВЕТОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ К ЗАДАННОЙ ПАЛИТРЕ .	20
Фроликов Е.А. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ УНИВЕРСАЛЬНОГО КОДА: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ С КЛАССИЧЕСКОЙ БИЗНЕС-РЕАЛИЗАЦИЕЙ	28

АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

Саллум Мона АРХИТЕКТУРНО-ЛАНДШАФТНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТА ПАССАЖИРСКОГО МОРСКОГО ВОКЗАЛА В ГОРОДЕ ТАРТУС, СИРИЯ.....	33
--	----

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Кузнецов А.А., Филановский А.М. О ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕПРЕССОРНЫХ ПРИСАДОК ДЛЯ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР.....	38
---	----

ЭКОЛОГИЯ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Жинжакова Л.З., Чередник Е.А. СОДЕРЖАНИЕ ТОКСИЧНЫХ МЕТАЛЛОВ В ВОДАХ ЛЕДНИКОВЫХ РЕК ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА В РАЗЛИЧНЫЕ СЕЗОНЫ ГОДА	41
--	----

МЕДИЦИНА, ФАРМАЦИЯ

Домарев М.А.

БИОСОВМЕСТИМЫЕ ПОЛИМЕРЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ
ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ.....46

Серебрякова П.Н., Попова Н.И.

ГЕМОХРОМАТОЗ ПЕЧЕНИ С РАЗБОРОМ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ.....49

КУЛЬТУРОЛОГИЯ, ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ, ДИЗАЙН

Мищерина Е.А.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИНТЕРПРЕТАЦИИ КЛАВИРНЫХ СОЧИНЕНИЙ И. С. БАХА
В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ52

Чилингарян Э.Р.

СОЦИАЛЬНАЯ РОЛЬ МОДЫ.....57

НЕФТЯНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

БОБРОВИЧ Юрий Владиславович

магистрант, Тюменский индустриальный университет, Россия, г. Тюмень

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

КОМПЛЕКСНЫЙ СПОСОБ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СКВАЖИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЛНОВЫХ ПОЛЕЙ

Аннотация. В статье проводится поэтапное теоретическое обоснование способа виброволнового воздействия на околоскважинную зону с целью восстановления продуктивности скважин.

Ключевые слова: месторождение, скважины, вибрации, околоскважинная зона, гидромонитор.

Основные направления развития передовых технологий добычи связаны с освоением трудно извлекаемых ресурсов в условиях низкопроницаемых и сложнопостроенных пластов, остаточных запасов нефти обводненных зон. Большое количество методов «работает» с основной проблемной зоной, являющейся причиной снижения нефтеотдачи, – околоскважинной зоной (ОСЗ). Улучшение ее состояния, по единому мнению исследователей Михайлова Н. Н., Сургучёва М. Л., Кузнецова О. Л. и др., – путь решения многих существующих проблем [1, с. 35].

Негативные последствия техногенной геодинамики прискважинных зон заключаются в том, что фильтрация любых технологических жидкостей вызывает агрегатирование и осаждение твердой фазы с образованием зон кольматации с частичным или полным закупориванием пор коллектора. После фазы механической кольматации наступает период физико-химических взаимодействий близко расположенных частиц, когда вступают в силу законы электрокинетики, Ван-дер-Ваальса, приводящие к еще большему уплотнению фильтрационного осадка [2, с. 85].

Технической задачей увеличения проницаемости околоскважинной зоны, приводящей к увеличению нефтеотдачи, является

разрушение кольматирующей среды и очищение порового пространства.

Предлагаемый способ виброволнового воздействия с целью восстановления продуктивности скважин с гидравлическим разрывом пласта решает задачу очистки ОСЗ, но качественно отличается от существующих методов вибрационного воздействия для интенсификации добычи. В основе метода – использование вибраций, созданных в ПЗП, для воздействия на различные структуры кольматантов в трещине ГРП. Поэтому его осуществление связано с решением следующих задач:

1. Создание вибрационного воздействия низкой частоты на уровне области перфорации;
2. Создание направленного вибрационного воздействия на частицы кольматанта с целью разрушения его структуры;
3. Распространение вибрационного воздействия в толще пласта вдоль трещины ГРП;
4. Вовлечение частиц кольматанта в колебательный процесс;
5. Миграция вглубь пласта и рассеяние по пропантовой пачке частиц разрушенных загрязнений.

Отличие способа от аналогичных по физическому воздействию состоит в целенаправленном продвижении твердых частиц кольматантов глубь пласта по трещине ГРП, что

приводит к уменьшению концентрации загрязнений порового пространства и открытию каналов фильтрации по всей длине воздействия, сопровождающееся повышением продуктивности скважины. Одним из возможных технических решений получения упругих колебаний в нефтяной скважине является использование гидромониторов, частным примером которого выступает устройство, предлагаемое в [3, с. 114].

Волновой гидромонитор (ВГМ) устанавливается на конце насосно-компрессорных труб и преобразует равномерное движение нагнетаемой в него жидкости в пульсационное. Преобразование происходит путем силы сжатия пружин внутри устройства с последующим выбросом определенного объема жидкости через форсунки ВГМ (рис. 1).



Рис. 1. Волновой гидромонитор для создания импульсов давления жидкости в скважине

Перемещение поршня во внутренней его полости происходит с нарастающей скоростью под действием роста давления потока жидкости, которому противодействует сила упругого сжатия пружины. Благодаря радиально направленным ударам струй жидкости, выбрасываемой через форсунки ВГМ, возникает бегущая волна давления и скорости, распространяющаяся по направлению удара в зоне размещения

устройства. Один цикл работы ВГМ занимает 0,5–1 с. в зависимости от давления, следовательно, частота воздействия на пласт будет составлять 1-2 Гц.

График мониторинга давления при импульсном воздействии на ПЗП, приведенный в [4, с. 15], позволяет определить реальные параметры импульсов (рис. 2): $T = 0,5$ с, $T_1 = 0,25$ с, $T_0 = 0,24$ с, (рис. 2).

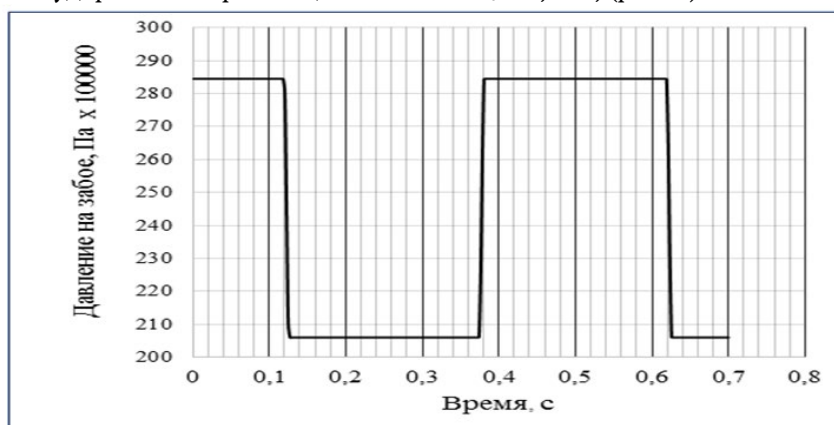


Рис. 2. Импульсы давления на забое, формируемые гидромонитором

В поровом пространстве частицы загрязнений могут одновременно находиться в двух состояниях: в виде коагулирующей среды, необратимо изменяющей свойства пласта, и суспензии, свободно циркулирующей во

внутрипоровом пространстве. Задача вибровоздействия – инициировать процесс суффозии: нарушить структуры закоагулированного слоя с отрывом твердых частиц и переходом их в суспензию.

Авторами произведен расчёт ударного давления для создания каналов фильтрации в пористой среде с использованием формулы Жуковского для описания гидродара в затрубном пространстве. Расчет соответствует методике, предложенной С. М. Гадиевым [5, с 33].

Величина ударного давления, изменяющаяся в импульсном режиме от 205 до 285 МПа, согласно его исследованиям, достаточна для раскрытия трещин. Поскольку усилия, необходимые для разрушения кольматирующих структур, меньше усилий для раскрытия трещин, виброволновое воздействие можно считать эффективным.

Частицы, охваченные воздействием волнового поля бегущей волны, начинают двигаться под действием вибрационных сил в направлении воздействия. Главным отличием предлагаемого способа виброволнового воздействия от всех реализующихся в настоящее время в том, что авторы не видят необходимости выноса загрязнений на поверхность, что вызывает повторное загрязнение ОСЗ продуктами очистки и снижение продолжительности продуктивного периода эксплуатации скважины.

Таким образом, предложенный способ виброволнового воздействия с целью восстановления продуктивности скважин с ГРП, обеспечивает надежную очистку околоскважиной зоны, уменьшению концентрации загрязнений порового пространства и открытию каналов фильтрации по всей длине воздействия, сопровождающееся повышением продуктивности

скважины. Эффективность технологии подтверждается результатом внедрения на месторождениях Западной Сибири, в том числе и в скважинах Южно-Охтеурского месторождения. К примеру, за период анализа с применением технологии в скважинах № 25, 26, 48 по восстановлению продуктивности после бурения и после проведения ГРП, получено дополнительно 1620 тонн нефти, с экономическим эффектом 9,3 млн рублей. Технология рекомендуется для дальнейшего применения.

Литература

1. Михайлов Н.Н. Информационно-технологическая геодинамика околоскважных зон. – М.: Недра, 1996. – 339 с.
2. Апасов Т.К., Салиенко Н.Н., Апасов Р.Т., Апасов Г.Т. Оценка эффективности и факторный анализ волновой технологии по Хохряковскому месторождению / Т.К. Апасов, Н.Н. Салиенко, Р.Т. Апасов, Г.Т. Апасов // Известия высших учебных заведений. Сер. Нефть и газ. – 2011, № 3. – Тюмень, ТюмГНГУ – С. 36.
3. Патент RU 140463 U1, 10.05.2014. Заявка № 2013149894/03 от 07.11.2013.
4. Апасов Т.К. Технология восстановления продуктивности скважин с использованием виброволнового воздействия / Т.К. Апасов, Г.Т. Апасов, А.В. Саранча // Нефтегазовое дело – 2014 – № 4. С. 18-23.
5. Гадиев С.М. Использование вибрации в добыче нефти. М., 1997, 159 с.

BOBROVICH Yuri Vladislavovich

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

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

A COMPREHENSIVE RECOVERY METHOD PRODUCTIVITY OF WELLS USING WAVE FIELDS

Abstract. *The article provides a step-by-step theoretical justification of the method of vibro-wave action on the borehole zone in order to restore the productivity of wells.*

Keywords: *deposit, wells, vibrations, borehole zone, hydraulic monitor.*

БОБРОВИЧ Юрий Владиславович

магистрант, Тюменский индустриальный университет, Россия, г. Тюмень

*Научный руководитель – доцент кафедры разработки нефтяных и газовых месторождений Тюменского индустриального университета, кандидат технических наук**Апасов Тимергалей Кабирович***МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И БОРЬБЕ С СОЛЕОТЛОЖЕНИЕМ НА НЕФТЯНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ**

Аннотация. В статье рассматриваются возникающие солеотложения и методы борьбы с ними при эксплуатации скважин с УЭЦН на примере Тарасовского месторождения.

Ключевые слова: мероприятия, эффективность, скважины, дополнительная добыча нефти, солеотложения, методы борьбы, осложнения, успешность, показатели.

При эксплуатации скважин, оборудованных УЭЦН на Тарасовском месторождении, возникают осложнения, один из них активное проявления солеотложений. Солеотложение на рабочих колесах погружных скважинных центробежных насосов является одним из основных осложнений, проявляющихся в настоящее время в процессе эксплуатации скважин месторождения на (рис. 1). Процессу солеотложения подвержены скважины и наземное

оборудование, эксплуатирующийся в условиях обводнения добываемой продукции. В процессе подъема нефтяного потока от забоя к устью скважины изменяются термобарические условия, что вызывает нарушение химического равновесия в добываемой продукции. Это сопровождается отложением неорганических солей на стенках НКТ и рабочих колесах ЭЦН, что снижает наработку на отказ [1, с. 15].



Рис. 1. Солеотложения на рабочих органах ЭЦН

Основные причины солеотложения:

Первая – смешивание вод разного состава несовместимых друг с другом (пластовые, ППД, глушение).

Вторая – возрастание фактической концентрации осадкообразующих ионов в добываемой жидкости при растворении минералов горных пород и газов (перенасыщение вод).

Третья – изменения (по сравнению с пластовыми условиями) давления и температуры, испарении воды, выделении газов.

Воздействие факторов, которые нарушают равновесную концентрацию солевого раствора (предельную растворимость).



Рис. 2. Места солеотложений на насосном оборудовании

Зоны отложения солей и влияние на эксплуатацию:

Зона 1. ПЗП скважины и зона перфорации. Снижается приток из пласта, рабочая зона УЭЦН смещается в левую зону. Повышается риск отключения насоса по ЗСП, перегрева и отказа двигателя из-за слабого притока, на (рис. 3).

Зона 2. Эксплуатационная колонна. Снижается внутренний диаметр ЭК, риск прихвата, механические повреждения оборудования при проведении СПО.

Зона 3. Поверхность рабочих органов ГНО. Снижается КПД насоса, приводит к деградации напорно-расходных характеристик ЭЦН, заклиниванию и слому вала.

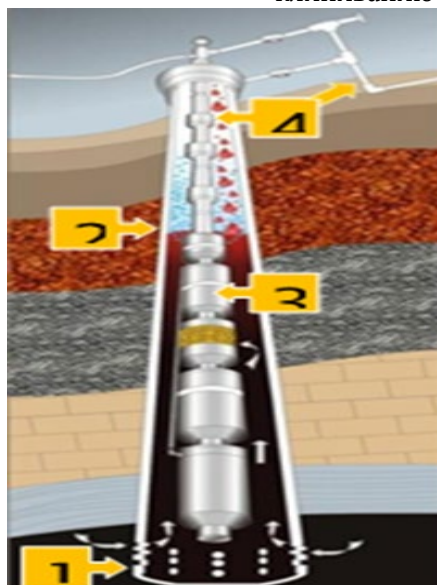


Рис. 3. Зоны отложения солей на скважине

Зона 4. Насосно-компрессорные трубы, наземные коммуникации. Повышаются потери напора ЭЦН на трение при подъеме скважинной жидкости. Снижается КПД УЭЦН и растут удельные затраты на подъем 1 тн. Полное

перекрытие проходного сечения в НКТ, ФА или выкидной линии.

Солеотложение крайне негативно влияет на безопасность эксплуатации трубопроводов. Оно вызывает усиление локальной коррозии

металла труб, что приводит к их ускоренному разрушению, сопровождающемуся разливами нефти [2, с. 65].

Методы предупреждения солеотложения:

- Подготовка и использование для закачки в пласт вод, совместимых с пластовыми (закачка воды из водоносного горизонта, закачка подтоварной воды);
- Изменение ионного состава закачиваемой воды (удаление сульфат ионов из воды); Подбор режима работ скважин в диапазоне Рзаб, Т (без риска солеотложения);
- Постоянное дозирование ингибитора солеотложений в товарной форме на прием насоса по импульсной трубке; Периодическое дозирование ингибитора солеотложений в затруб скважины в различных формах (товарной, в водном растворе) [3, с. 175].
- Защита на ВНР (Ингибирование, снижение рН кислотными составами, замещение тяжелых растворов глушения). Внутрискважинный контейнер с ингибитором солеотложений

(управляемый, не управляемый); Капсулированный ингибитор солеотложений, размещенный в зумпф скважины;

- УЭЦН с рабочими органами и направляющими аппаратами, не склонными к отложению солей; Электро-волновой излучатель.

Методы удаления солеотложения:

Периодические промывки ГНО Растворителем солеотложений (кислотными составами); Кислотные ванны для очистки НКТ и зоны перфорации; Применение инструментов КРС (скрепер, райбер) [4, с. 25].

Основным способом защиты скважин от солеотложений является внедрение устьевых дозаторов (95%) для постоянной закачки ингибиторов солеотложений, на (рис. 4). Постоянное дозирование ингибитора в товарной форме в затрубное пространство скважины через УДЭ осуществляется на 79 скважинах, всего 6 отказов по причине солеотложений на ЗФ. Эффективность защиты составила 92,5%.

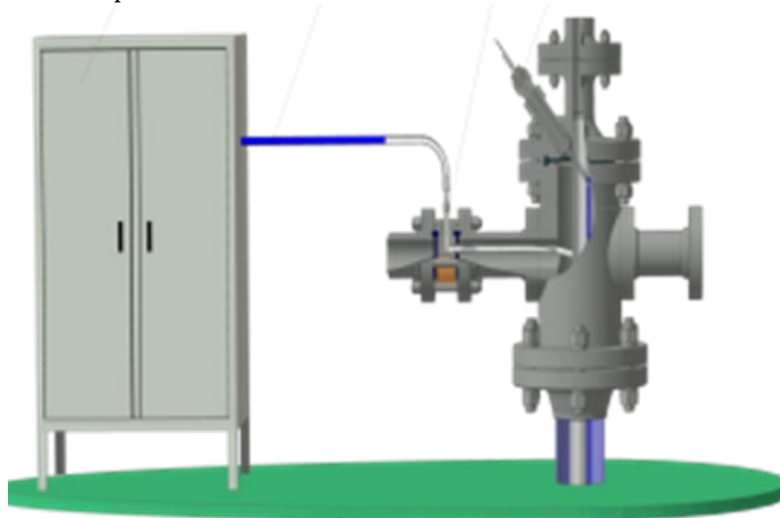


Рис. 4. Устьевой дозатор

В 2021 году планируются опережающее внедрение УДЭ на скважинах после ГТМ (с потенциально возможным солеотложением). Для этих целей планируется использовать высвобождающиеся УДЭ коррозионного фонда, после внедрения НКТ с антикоррозионным покрытием. В 2018 году по 11 скважинам произвели задавку ингибитора в пласт под давлением (технология SQUEEZE соли), по состоянию на 2019 год отказов нет. Эффективность защиты составила почти на 95%.

Литература

1. ОСТ 153-39.0-050-2003 «Оценка технологической эффективности геолого-технических мероприятий по повышению нефтеотдачи пластов и интенсификации добычи нефти».
2. Мищенко И.Т. Скважинная добыча нефти. – М.: 2003. – 816 с.
3. Щуров В.И. Технология и техника добычи нефти. – М.: Недра, 2009. – 510 с.
4. Ивановский В.Н. Солеотложения скважинного оборудования и способы защиты от нее // Инженерная практика, № 3, 2011, С. 18-25.

BOBROVICH Yuri Vladislavovich

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

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

MEASURES TO PREVENT AND COMBAT SALT DEPOSITION IN AN OIL FIELD

Abstract. *The article discusses the emerging salt deposits and methods of combating them during the operation of wells with an ESP using the example of the Tarasovskoye field.*

Keywords: *measures, efficiency, wells, additional oil production, salt deposition, control methods, complications, success, indicators.*

ШАБАЛИН Артем Дмитриевич

магистрант, Тюменский индустриальный университет, Россия, г. Тюмень

БОБРОВИЧ Юрий Владиславович

магистрант, Тюменский индустриальный университет, Россия, г. Тюмень

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

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ДОЖИМНОЙ КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ НА ПРИМЕРЕ ГАЗОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Аннотация. В статье рассматриваются дожимная компрессорная станция на примере газового месторождения, ее технологическая схема при работе.

Ключевые слова: мероприятия, эффективность, компрессорная станция, подготовка газа, осложнения, успешность, показатели.

Природный газ от скважин поступает в газовые коллекторы кустов, по которым транспортируется на УКПГ в пункт переключающей арматуры. В ППА находятся 14 узлов ввода шлейфов, панели распределения ингибитора (ПРИ). Каждый из узлов ввода шлейфов оборудован трубопроводами и арматурой Ду 400, Ру 16 МПа для подачи сырого газа в два коллектора Ду 1000.

Сырой газ по двум объединенным коллекторам Ду 1000 направляется в здание узла подключения ДКС к УКПГ и затем на ДКС. Транспорт сырого газа по шлейфам от кустов скважин до УКПГ сопровождается потерями давления, появлением конденсационной воды, понижением температуры. При понижении температуры ниже температуры гидратообразования и наличии капельной влаги происходит образование кристаллогидратов – комплексных соединений углеводородов с молекулами воды, которые образуют плотные гидратные пробки в трубопроводах, в результате снижается производительность ГСС и, в конечном счете, УКПГ. При снижении давления температура гидратообразования понижается, но в то же время увеличивается тенденция к выносу пластовой воды из скважин, что способствует образованию гидратов и льда. Для предупреждения льдо-гидратообразования, разрушения льда и гидратов в процессе транспорта сырого газа производится подача ингибитора гидратообразования (метанола) перед входными

отсечными кранами и на кусты скважин. На ДКС в установке очистки газа производится очистка газа от механических примесей и капельной жидкости. Далее газ подается на компримирование и охлаждение на вторую очередь ДКС (первую ступень компримирования), после чего на компримирование и охлаждение на вторую очередь ДКС (вторую ступень компримирования), затем на первую очередь ДКС (третью ступень компримирования). Затем через узел подключения ДКС к УКПГ (кран № 8), газ подается в цех подготовки газа, при этом кран № 20 находится в закрытом положении [1, с. 45].

Компримирование газа на ДКС осуществляется как в две ступени, так и в три ступени. Технологической схемой ДКС предусмотрены следующие основные процессы обработки газа: очистка (сепарация) газа; компримирование газа:

- 1 ступень – КЦ-2;
- 2 ступень – КЦ-2;
- 3 ступень – КЦ-1;
- охлаждение газа после каждой ступени компримирования.

Вспомогательные технологические процессы:

- подготовка топливного, пускового и импульсного газов;
- прием, хранение, очистка и выдача масел.

Сырой газ с давлением от 0,5 до 0,15 МПа (2020...2025 г.) и температурой минус 40 до плюс 13°C по газосборным коллекторам Ду 1000 мм через узел подключения ДКС к УКПГ

направляется в блоки сепараторов установки очистки газа (УОГ) для отделения механических примесей и капельной влаги, представлена [2, с. 102], на рисунке 1.



Рис. 1. Установка очистки газа

Очищенный пластовый газ по всасывающему коллектору диаметром 1000 мм поступает на компримирование. Компримирование газа на ДКС осуществляется как в две ступени, так и в три ступени после переключения ЗРА.

Дожимной комплекс на ГП-3 состоит из двух компрессорных цехов: КЦ-2 (первая и вторая ступень сжатия), КЦ-1 (третья ступень сжатия), на рисунке 2.



Рис. 2. Дожимная компрессорная станция

В КЦ-2 установлены агрегаты ГПА-Ц5-16С/60-3,0 в количестве 6 штук. Для работы ГПА возможна установка СПЧ 295ГЦ2-560/10-30 так и СПЧ 295ГЦ2-800/7-21. Обвязка ГПА выполнена таким образом, что цех может работать как в одну ступень сжатия, так и в две ступени. В КЦ-1 установлены агрегаты ГПУ-16, со сменной проточной частью 295ГЦ2-270/20-60М1.

Агрегаты КЦ-2 и КЦ-1 работают в режиме последовательного трехступенчатого компримирования при последовательной схеме подключения КЦ-2 и КЦ-1 [3, с. 25], а именно:

- КЦ-2 (первая ступень компримирования) с агрегатами ГПА-Ц5-16С/60-3,0 с СПЧ 295ГЦ2-800/7-21 работают по схеме (1...2 рабочих ГПА) плюс (2...1 резервных ГПА);

- после сжатия газ подается на охлаждение в аппараты 2АВГ-75С-1 (10шт.), с первой по пятую секцию АВОг КЦ-2.

- КЦ-2 (вторая ступень) с агрегатами ГПА-Ц5-16С/60-3,0 с СПЧ 295ГЦ2-560/10-30 работают по схеме (1...2 рабочих ГПА) плюс (2...1 резервных ГПА);

- после сжатия газ подается на охлаждение в аппараты 2АВГ-75С-1(10шт.), с пятой по десятую секцию АВОг КЦ-2.

- КЦ-1 с агрегатами ГПУ-16 (295ГЦ2-270/20-60М1) работают по схеме (1...3 рабочих ГПА) плюс (4...2 резервных ГПА).

- после сжатия газ подается на охлаждение в аппараты 2АВГ-75С-1 (26 шт.) КЦ-1;

- далее на установку осушки и охлаждения газа УКПГ.

КЦ-2, агрегаты ГПА-Ц5-16С/60-3,0 (СМНПО им. «Фрунзе») являются блочно-контейнерными автономными установками с газотурбинными приводами ДГ-90Л2 мощностью 16 МВт. ГПА-Ц5-16С/60-3,0 оснащены центробежным нагнетателем дожимной модификации с СПЧ 295ГЦ2-560/10-30 и СПЧ 295ГЦ2-800/7-21. КЦ-1, с агрегатами ГПУ-16, представляют собой блочно-контейнерную автоматизированную установку с газотурбинным

конвертированным судовым двигателем ДЖ59Л2 мощностью 16мВт, оснащенную газовым центробежным компрессором 295ГЦ2-270/20-60М1 с сухими уплотнениями (СМНПО им. «Фрунзе»).

Узел подключения ДКС к УКПГ обеспечивает поступление газа на ДКС и подачу его в Цех подготовки газа на осушку и подготовку после компримирования по коллекторам Ду 1000, между которыми находится перемычка с байпасным краном № 20 (Ду 1000).

Литература

1. Воронцов М.А. Энерго-эффективность компримирования природного газа на промысле при неравномерности показателей эксплуатации основного газоперекачивающего оборудования: дис. канд. техн. наук / М.А. Воронцов. – М., 2013. – С. 155.

2. Гриценко А.И., Ермилов О.М., Зотов Г.А., Нанивский Е.М., Ремизов В.В. Технология разработки крупных газовых месторождений / М. Недра. 1990. 302 с.

3. Добыча и промысловая подготовка газа и газового конденсата // Мат. засед. секции НТС ОАО «Газпром». – М.: ИРЦ Газпром, 2008. – 176 с.

SHABALIN Artem Dmitrievich

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

BOBROVICH Yuri Vladislavovich

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

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

TECHNOLOGICAL SCHEME OF A BOOSTER COMPRESSOR STATION USING THE EXAMPLE OF A GAS FIELD

Abstract. *The article examines the booster compressor station using the example of a gas field, its technological scheme during operation.*

Keywords: *measures, efficiency, compressor station, gas treatment, complications, success, indicators.*

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

МЕРКУЛОВ Александр Сергеевич

магистрант,

Вологодский государственный университет,

Россия, г. Вологда

*Научный руководитель – доцент Вологодского государственного университета,
кандидат технических наук Давыдова Елена Николаевна*

ЭФФЕКТИВНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ SERVICE DISCOVERY И БАЛАНСИРОВКИ НАГРУЗКИ: ПРИНЦИПЫ, ИНСТРУМЕНТЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые аспекты интеграции Service Discovery и балансировки нагрузки – двух критически важных компонентов современной микросервисной инфраструктуры. Проанализированы принципы работы Service Discovery, типы балансировки нагрузки (L4 и L7), а также методы маршрутизации запросов.

Ключевые слова: микросервисная архитектура, Service Discovery, балансировка нагрузки, Consul, NGINX, Kubernetes, Ingress Controller, Eureka, Ribbon, Envoy, Service Mesh, масштабируемость.

Микросервисная архитектура предоставляет значительную гибкость и масштабируемость при разработке современных распределённых систем. Однако с ростом числа микросервисов возникает необходимость в эффективном механизме их обнаружения (Service Discovery) и балансировке нагрузки между ними.

Service Discovery позволяет динамически регистрировать и находить сервисы, устраняя необходимость в статической конфигурации. Балансировка нагрузки, в свою очередь, равномерно распределяет запросы между сервисами, улучшая отказоустойчивость и производительность системы.

Интеграция этих двух механизмов является ключевым аспектом построения надёжной и масштабируемой микросервисной системы.

Основы Service Discovery и балансировки нагрузки

Service Discovery – это процесс автоматического обнаружения сервисов внутри распределённой системы. Основные принципы:

- Динамическое обнаружение сервисов – новые экземпляры автоматически регистрируются и становятся доступными;

- Обновление информации – Service Discovery отслеживает состояние сервисов и удаляет недоступные;

- Распределение нагрузки – поддержка балансировщиков нагрузки для равномерного распределения запросов.

Service Discovery в микросервисной архитектуре может быть реализовано двумя основными способами:

- Централизованный реестр сервисов (например, Consul, Eureka, Etcd) – сервисы регистрируются в реестре, а клиенты запрашивают у него адреса доступных сервисов;

- Децентрализованное обнаружение – сервисы используют DNS, multicast или peer-to-peer методы для самостоятельного нахождения друг друга.

Балансировка нагрузки позволяет распределять входящие запросы между несколькими экземплярами сервисов. Существует три основных подхода:

- DNS-балансировка – простейший метод, где DNS-сервер возвращает несколько IP-адресов, чередуя их в разных запросах;

- Балансировка на уровне сетевого трафика (L4) – работает на транспортном уровне (TCP/UDP), балансировщики, такие как

HAProxy или AWS Elastic Load Balancer, распределяют запросы на основе IP-адресов и портов;

- Балансировка на уровне приложений (L7) – распределение запросов по HTTP-заголовкам, cookie и содержимому запроса (NGINX, Envoy, Traefik).

Основные методы балансировки:

- Round Robin – равномерное распределение запросов;
- Least Connections – направляет запросы к серверу с наименьшей загрузкой;
- IP Hash – назначает сервер на основе IP-адреса клиента;
- Health-based Routing – направляет запросы только на здоровые узлы.

Инструменты для интеграции Service Discovery с балансировкой нагрузки

Для эффективного взаимодействия Service Discovery и балансировки нагрузки существуют различные инструменты и платформы. Они помогают автоматизировать процесс регистрации сервисов, обновления информации о них и маршрутизации запросов. Рассмотрим наиболее популярные решения, их особенности, преимущества и недостатки.

Consul + NGINX:

Consul – это распределенный сервисный реестр, который обеспечивает автоматическое обнаружение сервисов, мониторинг их состояния и возможность передачи конфигурационных данных между сервисами. Он широко применяется в микросервисной архитектуре благодаря своей масштабируемости и поддержке механизмов отказоустойчивости.

Ключевые функции Consul:

- Регистрация сервисов и отслеживание их доступности;
- Поддержка Health Checks для исключения «мертвых» сервисов;
- Возможность работы в кластере для отказоустойчивости;
- Интеграция с различными балансировщиками нагрузки.

NGINX – один из самых популярных балансировщиков нагрузки, поддерживающий L4- и L7-балансировку. В связке с Consul он может динамически обновлять информацию о доступных сервисах.

Преимущества интеграции Consul + NGINX:

- Автоматическая регистрация сервисов без необходимости ручной настройки;
- Динамическое обновление конфигурации балансировщика при изменении состояния сервисов;
- Гибкость в настройке правил маршрутизации HTTP-запросов.

Недостатки интеграции Consul + NGINX:

- Требуется дополнительная настройка для синхронизации Consul и NGINX;
- Возможны задержки при изменении конфигурации (необходим перезапуск NGINX, если не используется Consul Template).

Kubernetes Service Discovery + Ingress Controller: встроенные возможности Kubernetes:

Kubernetes предлагает встроенный механизм Service Discovery. Каждому сервису автоматически назначается DNS-имя, а kube-proxy обеспечивает маршрутизацию запросов внутри кластера.

Подходы к Service Discovery в Kubernetes:

- ClusterIP – позволяет взаимодействовать сервисам внутри кластера;
- NodePort – открывает доступ к сервису через узлы кластера;
- LoadBalancer – создает внешний балансировщик нагрузки (например, в облаке AWS или GCP).

Ingress Controller – это специальный компонент Kubernetes, который управляет маршрутизацией HTTP-запросов на основе доменных имен и путей.

Популярные реализации:

- NGINX Ingress Controller – один из самых распространенных;
- Traefik – легкий и динамический балансировщик, поддерживающий автоматическое обновление маршрутов;
- Istio Ingress Gateway – используется в Service Mesh для сложных сценариев управления трафиком.

Преимущества Kubernetes Service Discovery + Ingress Controller:

- Полностью автоматическое обнаружение сервисов внутри кластера;
- Масштабируемость и отказоустойчивость на уровне контейнеров;
- Гибкость балансировки на уровне HTTP (L7).

Недостатки:

- Требует понимания Kubernetes-экосистемы;
- Настройка Ingress Controller может быть сложной для новичков.

Eureka + Ribbon: балансировка нагрузки в экосистеме Spring Cloud

Eureka – это Service Discovery, разработанный Netflix, широко используемый в экосистеме Spring Cloud. Он позволяет микросервисам автоматически находить друг друга и обновлять информацию о доступности.

Механизм работы Eureka:

- Каждый сервис регистрируется в Eureka Server;

- Клиенты получают список доступных сервисов и кэшируют его;
- Регулярные heartbeat-запросы обновляют статус сервисов.

В связке с Eureka часто используется Ribbon – библиотека клиентской балансировки нагрузки, которая распределяет запросы между сервисами. В новых версиях Spring Boot вместо Ribbon применяется Spring Cloud Load Balancer.

Преимущества Eureka + Ribbon:

- Глубокая интеграция со Spring Cloud;
- Балансировка нагрузки на клиентском уровне (уменьшает нагрузку на центральные балансировщики);
- Возможность гибкой настройки стратегий маршрутизации.

Недостатки:

- Требуется отдельного сервера Eureka, что добавляет сложность;
- Менее эффективен в облачных средах, где Kubernetes предоставляет встроенный Service Discovery.

Envoy + Consul: продвинутое управление трафиком с Service Mesh

Envoy – это современный прокси-сервер, используемый в Service Mesh-архитектурах для балансировки нагрузки и управления трафиком между сервисами. В отличие от традиционных балансировщиков, Envoy работает в виде sidecar-контейнера рядом с каждым сервисом. Envoy можно интегрировать с Consul для автоматического обнаружения сервисов и динамической маршрутизации запросов.

Преимущества Envoy + Consul:

- Децентрализованная балансировка без единой точки отказа;
- Гибкая маршрутизация и поддержка автоматического мэширования трафика;
- Поддержка наблюдаемости (observability) – метрики, трассировка запросов.

Недостатки:

- Требуется глубокой настройки и понимания Service Mesh;
- Более сложен в развертывании, чем классические балансировщики.

Таблица

Сравнительная таблица инструментов

Подход	Инструмент	Тип балансировки	Уровень (L4/L7)	Динамическое обновление	Сложность настройки	Поддержка отказоустойчивости
Классический балансировщик	NGINX + Consul	Централизованный	L4, L7	Частично (через Consul Template)	Средняя	Высокая
Кubernetes-ориентированное решение	Kubernetes + Ingress Controller	Централизованный	L7	Автоматическое	Высокая	Высокая
Spring Cloud	Eureka + Ribbon	Клиентская балансировка	L7	Автоматическое	Средняя	Средняя
Service Mesh	Envoy + Consul	Децентрализованный	L4, L7	Автоматическое	Высокая	Очень высокая

Выбор оптимального решения

Выбор конкретного инструмента зависит от характеристик системы:

- Если используется Kubernetes, лучшим вариантом будет Ingress Controller (NGINX, Traefik) или Service Mesh (Istio, Linkerd);
- Для экосистемы Spring Cloud предпочтительнее Eureka + Ribbon;
- Если требуется максимальная гибкость и контроль, стоит рассмотреть Envoy + Consul;
- Для традиционной инфраструктуры с виртуальными машинами хорошо подойдет Consul + NGINX.

Заключение

Эффективная интеграция Service Discovery и балансировки нагрузки является ключевым фактором в построении надёжных, масштабируемых и отказоустойчивых микросервисных систем. Современные инструменты, такие как Consul, Kubernetes, Eureka, Envoy и NGINX, позволяют гибко управлять трафиком и обеспечивать автоматическое обнаружение сервисов. Выбор конкретного решения зависит от требований к отказоустойчивости, гибкости настройки и особенностей инфраструктуры.

MERKULOV Alexander Sergeevich

Master's Student, Vologda State University, Russia, Vologda

*Scientific Advisor – Associate Professor of Vologda State University,
Candidate of Technical Sciences Davydova Elena Nikolaevna*

EFFECTIVE INTEGRATION OF SERVICE DISCOVERY AND LOAD BALANCING: PRINCIPLES, TOOLS, AND PRACTICAL SOLUTIONS

Abstract. *The article discusses the key aspects of integrating Service Discovery and load balancing, two critical components of a modern microservice infrastructure. The principles of operation of Service Discovery, types of load balancing (L4 and L7), as well as methods of routing requests are analyzed.*

Keywords: *micro service architecture, Service Discovery, load balancing, Consul, NGINX, Kubernetes, Ingress Controller, Eureka, Ribbon, Envoy, Service Mesh, scalability.*



10.5281/zenodo.15095360

МИХАЙЛЮК Степан Денисович

главный разработчик, Lumen5 Technologies Ltd, Россия, г. Волхов

МЕТОДЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЦВЕТОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ К ЗАДАННОЙ ПАЛИТРЕ

Аннотация. В данной статье рассматриваются два метода преобразования цветов изображения к заданной палитре: попиксельный ремapping и отображение через цветовые каналы (*color channel mapping*). Анализируются их принципы работы, преимущества и ограничения, включая влияние градиентов и антиалиасинга на точность преобразования. Приводятся примеры реализации алгоритмов с использованием *Canvas API* и *JavaScript*, демонстрирующие практическое применение методов в задачах обработки графики и видео.

Ключевые слова: преобразование цветов, цветовая палитра, преобразование цветовых градиентов, цветовые каналы.

Введение

Преобразование цветовой гаммы изображений и видео является важной задачей в различных областях цифровых технологий, включая графический дизайн, видеомонтаж, компьютерное зрение и веб-разработку. В настоящее время распространённым решением задачи перекрашивания является ручное или полуавтоматическое редактирование медиафайлов с использованием профессионального программного обеспечения. Такой подход требует значительных временных затрат и затрудняет интеграцию динамических цветовых изменений в интерактивные приложения.

Во многих сценариях, таких как персонализация пользовательского интерфейса, стилизация контента под брендовые стандарты или изменение цветовой гаммы изображений под разные условия отображения (например, тёмные и светлые темы), требуется автоматическое и программируемое преобразование цветов. Однако стандартные инструменты обработки изображений в браузере, такие как *Canvas API*, не предоставляют встроенных средств для гибкого управления цветами на уровне отдельных пикселей.

В данной работе рассматривается проблема **динамического перекрашивания растровых изображений** и видео с использованием алгоритмов преобразования цветовых каналов (**color channel mapping**). Предлагаемые методы позволяют изменять цветовую гамму

изображений (рис. 1) в реальном времени без необходимости ручного редактирования. Основное внимание уделяется двум подходам:

1. **Попиксельное преобразование**, при котором цвет каждого пикселя заменяется на ближайший из заданной палитры.

2. **Преобразование через цветовые каналы**, позволяющее модифицировать изображение путём линейных преобразований в цветовом пространстве.

Цель исследования – разработка и анализ алгоритмов динамического изменения цветовой палитры в веб-среде, а также практическая реализация этих методов с использованием **Canvas API** и **JavaScript**. В рамках работы изучаются основные ограничения и преимущества предложенных подходов, анализируется их производительность и применимость в реальных сценариях.

Исследование имеет как теоретическую, так и практическую значимость. С теоретической точки зрения оно рассматривает алгоритмы изменения цветовой информации и их влияние на визуальное восприятие изображений. В практическом плане работа предлагает разработчикам веб-приложений методы, позволяющие внедрять динамическое перекрашивание в реальном времени, что особенно полезно для интерактивных сервисов, видеоредакторов, генеративных графических систем и других мультимедийных решений.

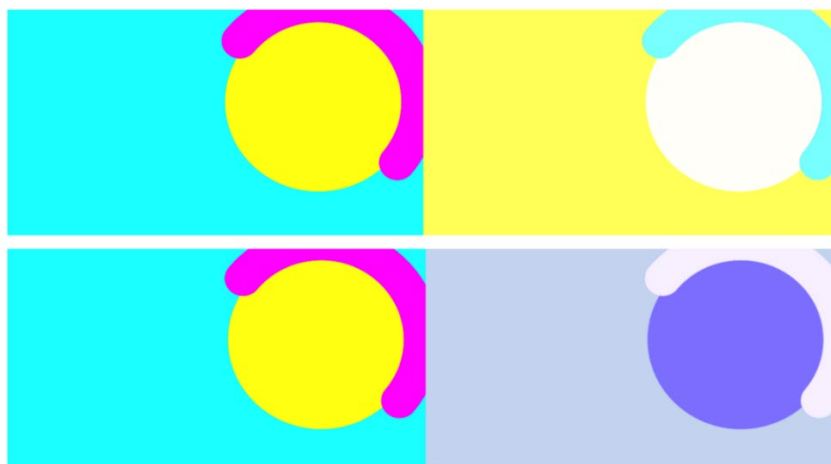


Рис. 1. Пример преобразования цветов растрового изображения к заданным палитрам

Попиксельный ремapping через фиксированную таблицу соответствий

Попиксельный ремapping через таблицу соответствий (lookup table, LUT) представляет собой простейший способ цветового преобразования, при котором каждому исходному цвету ставится в соответствие строго заданный цвет. В отличие от поиска ближайшего цвета в палитре, здесь заранее известны пары «исходный цвет → целевой цвет», что позволяет ускорить процесс преобразования и точно контролировать результат.

1. Основные принципы

Метод основан на использовании predetermined набора правил, где каждому цвету

2. Реализация на JavaScript (Canvas API)

Рассмотрим реализацию на Canvas API, где обработка изображения осуществляется через `getImageData` и `putImageData`:

```
javascript
function remapImageWithLUT(image, lut, canvas) {
  const ctx = canvas.getContext("2d");
  ctx.drawImage(image, 0, 0, canvas.width, canvas.height);
  const imageData = ctx.getImageData(0, 0, canvas.width, canvas.height);
  const data = imageData.data;

  for (let i = 0; i < data.length; i += 4) {
    const key = `${data[i]},${data[i + 1]},${data[i + 2]}`;
    if (lut[key]) {
      [data[i], data[i + 1], data[i + 2]] = lut[key]; // Замена цвета
    }
  }

  ctx.putImageData(imageData, 0, 0);
}
// Пример таблицы соответствий LUT
const colorLUT = {
  "255,0,0": [0, 255, 0], // Красный → Зелёный
  "0,0,255": [255, 255, 0], // Синий → Жёлтый
  "0,0,0": [255, 255, 255] // Чёрный → Белый
};
```

`Cin` из исходного изображения однозначно сопоставляется новый цвет `Cout`

В простейшем случае таблица соответствий может быть представлена в виде объекта (ассоциативного массива), где ключом выступает исходный цвет, а значением – новый цвет:

$LUT = \{C_{in1} \rightarrow C_{out1}, C_{in2} \rightarrow C_{out2}, \dots, C_{inn} \rightarrow C_{outn}\}$

При обработке изображения каждый пиксель проверяется на наличие в таблице. Если цвет найден, он заменяется на соответствующее значение, иначе остаётся неизменным (или применяется fallback-цвет).

В этом примере каждому цвету в colorLUT соответствует новый цвет, который заменяется в изображении.

3. Производительность

Метод с LUT работает быстрее, чем вычисление ближайшего цвета, поскольку:

- Доступ к цвету осуществляется за **O(1)** через хеш-таблицу.
- Нет необходимости вычислять расстояния между цветами.
- Работает детерминированно без ошибок округления.

Однако LUT требует заранее известного набора цветов, что делает его менее гибким в случае работы с произвольными изображениями.

4. Применение

Подход применяется в сценариях, где важно строгое соответствие цветов:

- Подготовка спрайтов и интерфейсов с фиксированной цветовой схемой.
- Замена цветов в UI (например, цветовые темы).
- Адаптация изображений для устройств с ограниченной цветовой палитрой.
- Преобразование цветовых кодировок (например, специфические требования печати).

Таким образом, LUT-ремаппинг – это быстрый и точный способ цветового преобразования, который отлично подходит для работы с ограниченным набором цветов.

Попиксельное преобразование цветов (Pixel-wise Color Remapping)

Попиксельное преобразование цветов заключается в замене каждого пикселя изображения на ближайший цвет из заданной палитры. Этот метод широко применяется в задачах стилизации изображений, ретуши, оптимизации графики для ограниченных цветовых пространств (например, 8-битной графики) и подготовки изображений к печати с определённым набором чернил.

1. Основные принципы

Попиксельное преобразование основано на анализе цвета каждого пикселя изображения и его сопоставлении с ближайшим [1, 540] цветом из предопределённого набора. Выбор ближайшего цвета может выполняться с использованием различных цветовых метрик, таких как:

- **Евклидово расстояние** в пространстве RGB или Lab.
- **Манхэттенское расстояние** (разница по каждому каналу).
- **Перцептивное расстояние**, учитывающее особенности человеческого зрения.

Формально, если у нас есть исходный цвет пикселя $C_{in} = (R, G, B)$ и палитра $P = \{C_1, C_2, \dots, C_n\}$, то задача заключается в нахождении ближайшего цвета C_{out} из палитры: $C_{out}(x, y) = \underset{C_i \in P}{\operatorname{argmin}d}(C_{in}, C_i)$, где $d(C_{in}, C_i)$ – выбранная метрика расстояния между цветами.

2. Реализация на JavaScript (Canvas API)

Для обработки изображения в браузере можно использовать **Canvas API**, который позволяет работать с пикселями с помощью `getImageData` и `putImageData`.

Пример кода, реализующего попиксельное преобразование изображения к заданной палитре:

```
javascript
function remapImageToPalette(image, palette, canvas) {
  const ctx = canvas.getContext("2d");
  ctx.drawImage(image, 0, 0, canvas.width, canvas.height);
  const imageData = ctx.getImageData(0, 0, canvas.width, canvas.height);
  const data = imageData.data;

  for (let i = 0; i < data.length; i += 4) {
    let r = data[i], g = data[i + 1], b = data[i + 2];
    let closest = findClosestColor([r, g, b], palette);
    [data[i], data[i + 1], data[i + 2]] = closest;
  }

  ctx.putImageData(imageData, 0, 0);
}

function findClosestColor(color, palette) {
  let minDist = Infinity;
  let bestMatch = palette[0];
```

```

for (let c of palette) {
  let dist = Math.hypot(color[0] - c[0], color[1] - c[1], color[2] - c[2]);
  if (dist < minDist) {
    minDist = dist;
    bestMatch = c;
  }
}
return bestMatch;
}

// Пример палитры (8-битные цвета)
const palette = [
  [0, 0, 0], [255, 255, 255], [255, 0, 0], [0, 255, 0], [0, 0, 255]
];

```

Этот код загружает изображение в canvas, считывает его пиксели, находит ближайший цвет из палитры и заменяет исходный цвет.

3. Производительность и оптимизации

Попиксельный ремаппинг может быть вычислительно затратным, особенно при обработке больших изображений. Возможные оптимизации:

- **Использование KD-дерева** для быстрого поиска ближайшего цвета.
- **Квантизация цветового пространства** для ускорения поиска.
- **WebGL или WebAssembly** для ускорения вычислений.

4. Применение

Попиксельное преобразование активно используется в:

- Стилизации изображений и фильтрах.
- Оптимизации изображений для печати и экранов с ограниченной палитрой.
- Подготовке спрайтов и текстур для ретро-игр.
- Цветокоррекции под заданные условия отображения.

Таким образом, метод попиксельного преобразования позволяет динамически адаптировать изображения к заданным палитрам, обеспечивая автоматизацию цветовой обработки без необходимости ручного редактирования.

Ограничения попиксельного ремаппинга при наличии градиентов

Попиксельный ремаппинг цветов, при котором каждому входному цвету ставится в соответствие ближайший цвет из заданной палитры, является простым и эффективным методом преобразования изображений. Однако этот подход имеет серьезные ограничения, особенно в тех случаях, когда исходное изображение содержит плавные градиенты, а целевая палитра имеет ограниченное количество цветов.

Влияние антиалиасинга

Антиалиасинг [2, с. 69] сглаживает границы (рис. 2), создавая промежуточные цвета, которые могут некорректно маппироваться при попиксельном преобразовании. Это приводит к артефактам, резким переходам и потере плавности градиентов.

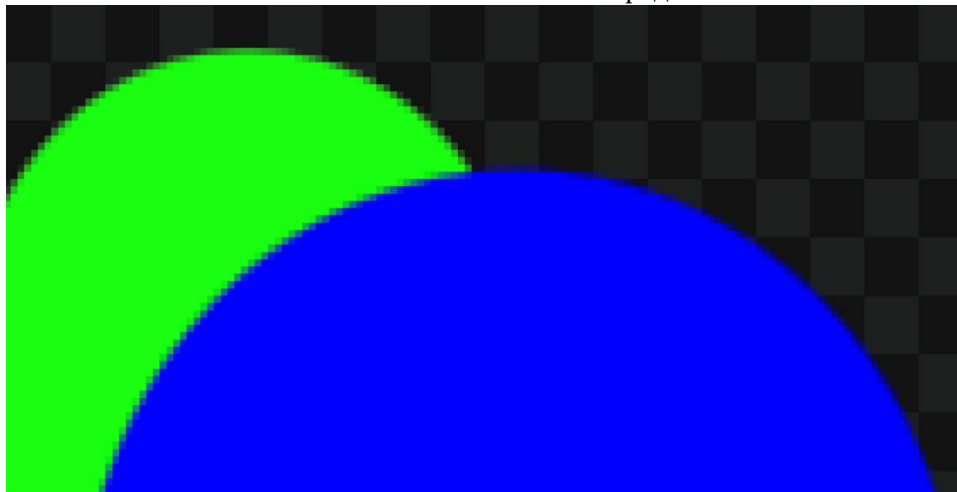


Рис. 2. Пример демонстрации проблемы антиэлиасинга

Потеря градиентов

При использовании данного метода на изображениях с градиентами результат зачастую оказывается неудовлетворительным. Это связано с тем, что непрерывные переходы между цветами в исходном изображении заменяются скачкообразными изменениями из-за дискретности палитры. В результате градиенты теряются, а изображение приобретает искусственный, постеризованный вид [1, с. 215].



Рис. 3. Пример демонстрации проблемы color banding

Потеря информации о деталях

Другим важным последствием является потеря мелких деталей, особенно в областях, где цветовые переходы важны для визуального восприятия формы объектов. Например, в фотографиях человеческих лиц или пейзажей градиенты играют ключевую роль в передаче глубины, освещения и текстуры. Попиксельное сопоставление приводит к тому, что такие детали исчезают, а изображение становится менее естественным.

Альтернативные методы обработки градиентов

Для решения этой проблемы в задачах цветового ремаппинга часто используются методы дитерации (dithering), такие, как:

- **Метод Флойда-Стейнберга** – распространённый алгоритм, который распределяет ошибку квантования между соседними пикселями, создавая эффект псевдоградиента.
- **Методы на основе шумового заполнения** – добавление случайного шума к изображению перед ремаппингом позволяет уменьшить эффект полос.
- **Интерполяционные техники** – вместо жесткого сопоставления ближайших цветов используются методы, учитывающие несколько ближайших цветов из палитры и смешивающие их.

Применение этих методов позволяет сохранить визуальное восприятие градиентов даже при ограниченном количестве доступных

цветов, что критически важно для повышения качества результирующих изображений. Если рассмотреть простейший случай градиента от черного к белому, представленному в 256 градациях серого, и попытаться преобразовать его в палитру, содержащую только 4 оттенка серого (например, черный, темно-серый, светло-серый и белый), то значения яркости всех пикселей будут приведены к ближайшим возможным значениям из палитры. Это создаст эффект резких полос, вместо плавного перехода, известный как «color banding» (рис. 3)

цветов, что критически важно для повышения качества результирующих изображений.

Таким образом, при использовании попиксельного ремаппинга важно учитывать его ограничения и комбинировать его с дополнительными техниками, если изображение содержит плавные цветовые переходы. В следующем разделе будут рассмотрены возможные решения данной проблемы, а также их реализация на практике.

Преобразование через отображение цветочных каналов (Color Channel Mapping)

Основная идея

Вместо замены каждого цвета напрямую, преобразование выполняется на уровне отдельных цветочных каналов (R, G, B). Это позволяет более гибко изменять цвета, сохраняя плавные переходы и градиенты.

Формулировка задачи:

Пусть $C_{in} = (R_{in}, G_{in}, B_{in})$ – входной цвет. Мы хотим преобразовать его в $C_{out} = (R_{out}, G_{out}, B_{out})$, используя функции отображения каналов: $R_{out} = f_R(R_{in}, G_{in}, B_{in})$, $G_{out} = f_G(R_{in}, G_{in}, B_{in})$, $B_{out} = f_B(R_{in}, G_{in}, B_{in})$.

Где f_R, f_G, f_B – это функции преобразования каналов, которые могут быть заданы таблицами соответствий, интерполяцией или линейными преобразованиями.

В случае линейного преобразования цветов к цветам палитры его проще переписать в матричном виде:

$$\begin{bmatrix} R_{out} \\ G_{out} \\ B_{out} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_{palette1} & R_{palette2} & R_{palette3} \\ G_{palette1} & G_{palette2} & G_{palette3} \\ B_{palette1} & B_{palette2} & B_{palette3} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} R_{in} \\ G_{in} \\ B_{in} \end{bmatrix}$$

Рассмотрим реализацию на языке javascript и canvas API:

```
function replaceImageData(imageData, currentImageData) {
  const [R_palette1, G_palette1, B_palette1] = splitColorToRGB(paletteSelector.value[0]);
  const [R_palette2, G_palette2, B_palette2] = splitColorToRGB(paletteSelector.value[1]);
  const [R_palette3, G_palette3, B_palette3] = splitColorToRGB(paletteSelector.value[2]);

  for (let i = 0; i < imageData.length; i += 4) {
    const R_in = imageData[i];
    const G_in = imageData[i + 1];
    const B_in = imageData[i + 2];

    // Matrix multiplication
    const R_out = R_palette1 * R_in + R_palette2 * G_in + R_palette3 * B_in;
    const G_out = G_palette1 * R_in + G_palette2 * G_in + G_palette3 * B_in;
    const B_out = B_palette1 * R_in + B_palette2 * G_in + B_palette3 * B_in;

    currentImageData[i] = Math.round(R_out / 255);
    currentImageData[i + 1] = Math.round(G_out / 255);
    currentImageData[i + 2] = Math.round(B_out / 255);
  }
}
```

Результат работы можно рассмотреть на примере (рис. 4).

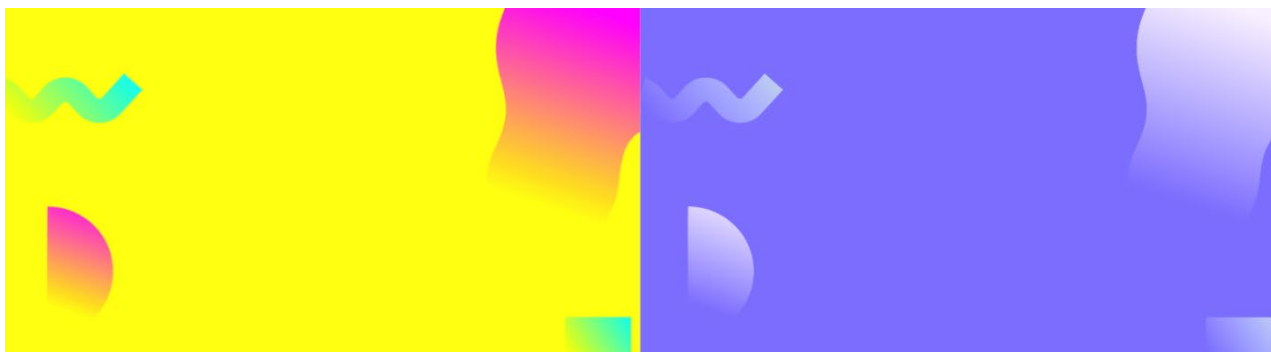


Рис. 4. Пример демонстрации работы *linear color channel remapping*

Преимущества:

1. **Сохранение градиентов и плавных переходов.** В отличие от попиксельного поиска ближайшего цвета, метод не приводит к резким скачкам значений, что особенно важно для изображений с тенями и градиентами.

2. **Гибкость преобразования.** Позволяет применять как линейные, так и нелинейные преобразования для получения различных эффектов, включая цветокоррекцию, стилизацию и адаптацию изображения под ограниченную палитру.

3. **Эффективность вычислений.** Линейные и табличные преобразования (LUT) могут быть реализованы с высокой производительностью, что делает метод пригодным для реального времени.

4. **Контролируемость процесса.** Позволяет задавать правила изменения отдельных каналов, что дает точный контроль над конечным результатом.

Недостатки:

1. **Требование калибровки и выбора функций преобразования.** Подбор параметров (например, коэффициентов матрицы или формы нелинейных функций) требует анализа исходного изображения и желаемого результата.

2. **Возможные искажения цветового баланса.** Если f_R, f_G, f_B выбраны неудачно, могут появиться нежелательные оттенки или потеря насыщенности.

3. **Ограничения при работе с дискретными палитрами.** Если требуется

преобразование изображения в строго ограниченный набор цветов (например, 16-битную палитру), метод может потребовать дополнительного квантования, что снижает его преимущества перед попиксельной заменой.



Рис. 5. Пример потери насыщенности при линейном преобразовании

Вывод

Метод отображения цветовых каналов (Color Channel Mapping) представляет собой мощный инструмент для преобразования изображений, особенно в задачах цветокоррекции и стилизации. Однако его эффективность зависит от качества выбранных функций преобразования и их соответствия задаче.

Заключение

В данной статье рассмотрены методы преобразования цветовых данных в изображениях, включая попиксельный ремаппинг и отображение цветовых каналов (Color Channel Mapping). Эти подходы позволяют изменять цвета изображений в соответствии с заданной палитрой или цветовой трансформацией, но обладают разными свойствами и применяются в различных сценариях.

Попиксельный ремаппинг обеспечивает точное соответствие заданной палитре, но может приводить к потере плавности градиентов и появлению артефактов. Метод отображения цветовых каналов, напротив, позволяет более мягко изменять изображение, сохраняя цветовые переходы, но требует тщательной настройки параметров и может вносить нежелательные искажения.

В ходе работы была разработана и протестирована реализация данных методов на JavaScript с использованием Canvas API. Проведенные эксперименты показали, что предложенные алгоритмы эффективно справляются с задачей преобразования цветов, обеспечивая

4. **Чувствительность к шуму.** Нелинейные функции и LUT могут усиливать шумовые артефакты, особенно в тенях или на границах объектов.

баланс между точностью передачи палитры и сохранением деталей изображения. Реализация продемонстрировала хорошие результаты в практических сценариях и может быть использована в веб-приложениях для стилизации изображений, обработки видео и автоматической цветокоррекции.

Дальнейшее развитие данной работы может включать оптимизацию алгоритмов для повышения производительности, применение нейросетевых методов для адаптивного выбора палитры, а также интеграцию с современными графическими библиотеками для работы с высококачественными изображениями.

Литература

1. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. Litres, 2022. 540 с.
2. Демин А.Ю. Основы компьютерной графики, Издательство Томского политехнического университета, 2011, С 69.
3. Pitié F., Kokaram A., Dahyot R. Automated colour grading using colour distribution transfer. Computer Vision and Image Understanding, 2007, Vol. 107, № 1-2, P. 123-137.
4. Reinhard E., Ashikhmin M., Gooch B., Shirley P. Color transfer between images. IEEE Computer Graphics and Applications, 2001, Vol. 21, № 5, P. 34-41.
5. Smith A.R., Lyons J.M. Chromatic adaptation and color image processing. Journal of Imaging Science and Technology, 1996, Vol. 40, № 5, P. 422-428.

MIKHAILIUK Stepan Denisovich

Main Developer, Lumen5 Technologies Ltd, Russia, Volkhov

METHODS FOR MAPPING IMAGE COLORS TO A GIVEN PALETTE

Abstract. *This article explores two methods for mapping image colors to a given palette: per-pixel remapping and color channel mapping. Their principles, advantages, and limitations are analyzed, including the impact of gradients and anti-aliasing on transformation accuracy. The article provides implementation examples using the Canvas API and JavaScript, demonstrating practical applications of these methods in graphics and video processing tasks.*

Keywords: *color re-mapping, color palette, color gradient re-mapping, color channels.*



10.5281/zenodo.15083968

ФРОЛИКОВ Евгений Александрович

архитектор программного обеспечения, Cloud Linux, Турция, г. Мерсин

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ УНИВЕРСАЛЬНОГО КОДА: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ С КЛАССИЧЕСКОЙ БИЗНЕС-РЕАЛИЗАЦИЕЙ

Аннотация. Данная работа рассматривает два основных подхода к разработке программного обеспечения (ПО): классическую бизнес-реализацию (далее – КБР), ориентированную на конкретные требования текущего проекта, и универсальный код с настройками (далее – УКН), предполагающий изначальную закладку точек расширения и гибкости. Главный акцент сделан на экономической стороне вопроса, включая расчёт совокупной стоимости владения (ТСО), оценку технического долга (ТД) и временных затрат при интеграции новых требований. Представлены четыре концептуальных графика, позволяющих сравнить данные подходы в динамике.

Ключевые слова: программная инженерия, универсальный код, конфигурируемость, классическая бизнес-реализация, экономическая эффективность, совокупная стоимость владения (ТСО), технический долг (ТД).

1. Введение

Современный рынок программных решений предъявляет всё более высокие требования к адаптивности, масштабируемости и экономической целесообразности разрабатываемых систем. При жёсткой («точечной») разработке под текущие бизнес-требования на первый взгляд можно сэкономить ресурсы и сократить сроки. Однако при дальнейших изменениях возникает необходимость в дорогостоящем рефакторинге, а иногда и переписывании значительной части кода [1, с. 14-25; 5, с. 67-72].

Альтернативный подход – **универсальный код** с механизмами настройки (конфигурирования) и заранее заложенной возможностью расширения. Такая реализация требует более крупных инвестиций на начальном этапе, однако позволяет в долгосрочной перспективе экономить на внедрении новых функций и снижать совокупные затраты [2, с. 102-118; 6, с. 174-190].

Целью данной статьи является сравнение экономических характеристик этих двух подходов и оценка их влияния на технический долг, время интеграции новых требований и окупаемость проекта.

2. Теоретические основы и обзор литературы

2.1. Классическая бизнес-реализация (КБР)

В историческом контексте многие программные продукты создавались под

конкретные (статичные) бизнес-требования, минимизируя расходы на стадии проектирования и архитектуры. Такой подход оправдан, когда:

1. **Проект ограничен по времени**, и вероятность кардинальных изменений невелика.
2. **Требования стабилизированы**, а обновления предполагаются лишь в незначительном объёме.

Недостатки классической модели проявляются при эволюции продукта. Исследования [3, с. 45-60; 4, с. 21-29] показывают, что при существенном росте функционала стоимость поддержки (Support Cost) и общий технический долг (ТД) резко возрастают. Это связано со слабо модульной архитектурой, дублированием кода и частым «латанием» решений.

2.2. Универсальный код с настройками (УКН)

Подход УКН базируется на идее гибкого управления логикой системы через конфигурации (настройки, шаблоны, параметризованные модули). В научных работах [1, с. 14-25; 6, с. 174-190] подчёркивается, что такой подход:

1. **Снижает сопряжённость** (coupling) между компонентами, позволяя независимо обновлять и тестировать модули.
2. **Упрощает масштабирование**: при появлении новых требований зачастую достаточно внести изменения в конфигурационные файлы или добавить новый плагин.

3. **Уменьшает риск «поломки» базовой архитектуры** при интеграции существенных обновлений.

Основной минус – **более высокие стартовые затраты** (Initial Investment) на проработку архитектуры и обучение команды.

2.3. Экономические аспекты и совокупная стоимость владения (ТСО)

Фундаментом сравнения служит показатель **ТСО (Total Cost of Ownership)**, который объединяет:

- **Начальные инвестиции** (Initial Development Cost).
- **Затраты на поддержку и сопровождение** (Maintenance & Support Cost).
- **Затраты на обучение команды** (Training Cost).
- **Риски и непредвиденные расходы** (Risk Mitigation).

Учитываются также **прямые** (стоимость разработки, тестирования) и **косвенные** (влияние на сроки выхода на рынок, потенциальная потеря прибыли от задержек) затраты.

3. Методология исследования

3.1. Экспериментальный дизайн

Для сравнительной оценки были смоделированы два прототипа:

1. **Прототип КБР** (классический подход).
2. **Прототип УКН** (универсальная архитектура).

Каждый прототип развивался в **10 итерациях**, на каждой из которых добавлялось новое требование или менялась логика одного из ключевых модулей. Исходные условия:

- Бюджет проекта условно зафиксирован на уровне 100 000 у. е.
- Требования эволюционируют с разной интенсивностью (от незначительных изменений до серьёзных модификаций).
- Оценка совокупных затрат (ТСО) производится через **промежуточные замеры** после каждой итерации.

3.2. Используемые метрики:

1. **IT (Integration Time, время интеграции)**: человеко-часы или календарные дни, затраченные на имплементацию и тестирование новой функциональности.

2. **ТСО (Total Cost of Ownership)**: суммарная стоимость владения к моменту каждой итерации.

3. **TD (Technical Debt)**: условный показатель уровня архитектурных изъянов

(дублирование, избыточность, нарушение принципов SOLID и т. п.), который со временем может вызвать рост расходов на рефакторинг.

4. **ROI (Return on Investment)**: отношения прибыли к инвестициям в динамике (этот показатель важен для оценки окупаемости, хотя в чистом виде зависит от бизнес-модели).

4. Экономические выкладки

4.1. Начальные затраты:

- **КБР**: При классическом подходе в среднем на 20–30% ниже затраты на старте (Brown, 2020). Предположим, что начальные инвестиции составляют порядка 50 000 у. е. (исходя из нашего общего бюджета в 100 000 у. е.).

- **УКН**: Начальные затраты могут быть выше на 30–40% вследствие проработки универсальной архитектуры, обучения команды, документирования конфигурационных механизмов. Если КБР стартует с 50 000 у. е., то УКН может стартовать с 65000–70000 у. е. при том же объёме функционала.

4.2. Затраты на поддержку и рефакторинг:

- **КБР**: Зачастую расходы возрастают по **квадратичной** или даже **экспоненциальной** зависимости от числа изменений [3, с. 45-60]. При каждом новом требовании (особенно нетривиальном) возникает необходимость переписывать, тестировать и отлаживать большие фрагменты системы.

- **УКН**: Рост затрат на поддержку ближе к **линейной** или слабоквадратичной зависимости. Новые функции зачастую добавляются через «точки расширения». Технический долг накапливается медленнее.

4.3. Порог окупаемости (Break-even point)

При активном развитии проекта (регулярные изменения) порог окупаемости УКН (когда суммарные расходы в сравнении с КБР становятся меньше) может наступать уже после 3–4 значительных итераций. Если же система относительно стабильна и требует лишь единичных улучшений, УКН может так и не окупить изначальные сверхзатраты.

5. Результаты исследования и описания графиков

Ниже описаны четыре ключевых графика, которые позволяют визуально сравнить динамику для КБР и УКН по самым важным показателям.

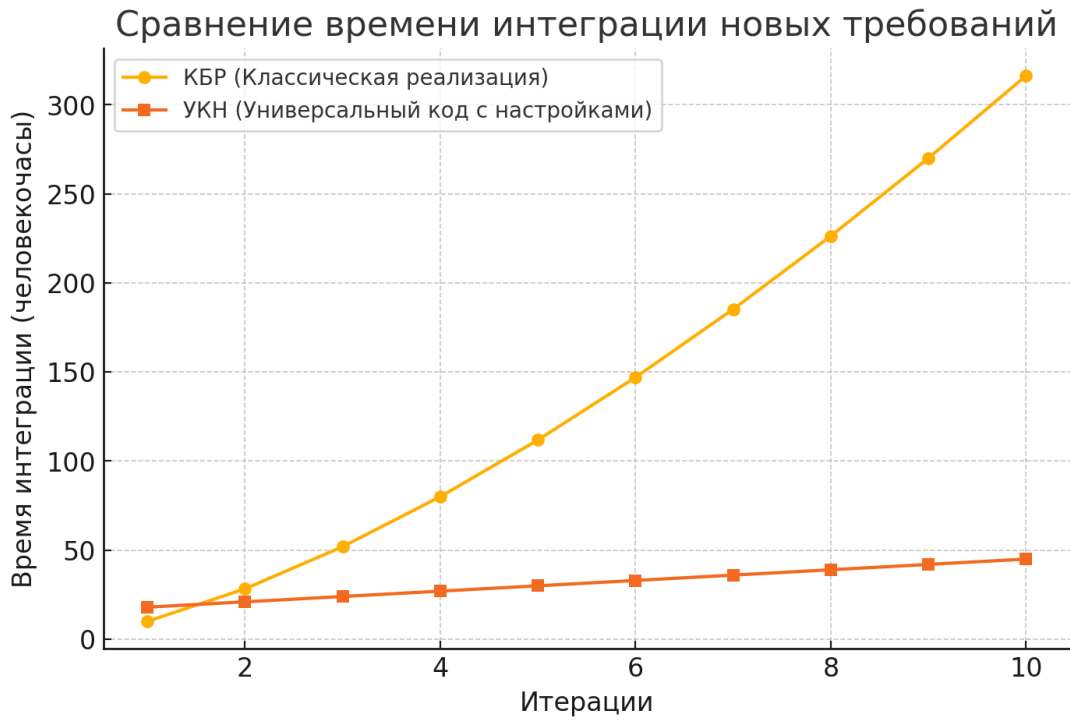


Рис. 1. Сравнение времени интеграции (IT) по итерациям

Вывод по Графику 1: Универсальный подход изначально требует больших трудозатрат (расстановка конфигурационных механик, дополнительное тестирование), но в

долгосрочной перспективе «классика» становится менее выгодной с точки зрения трудозатрат на каждую новую фичу.

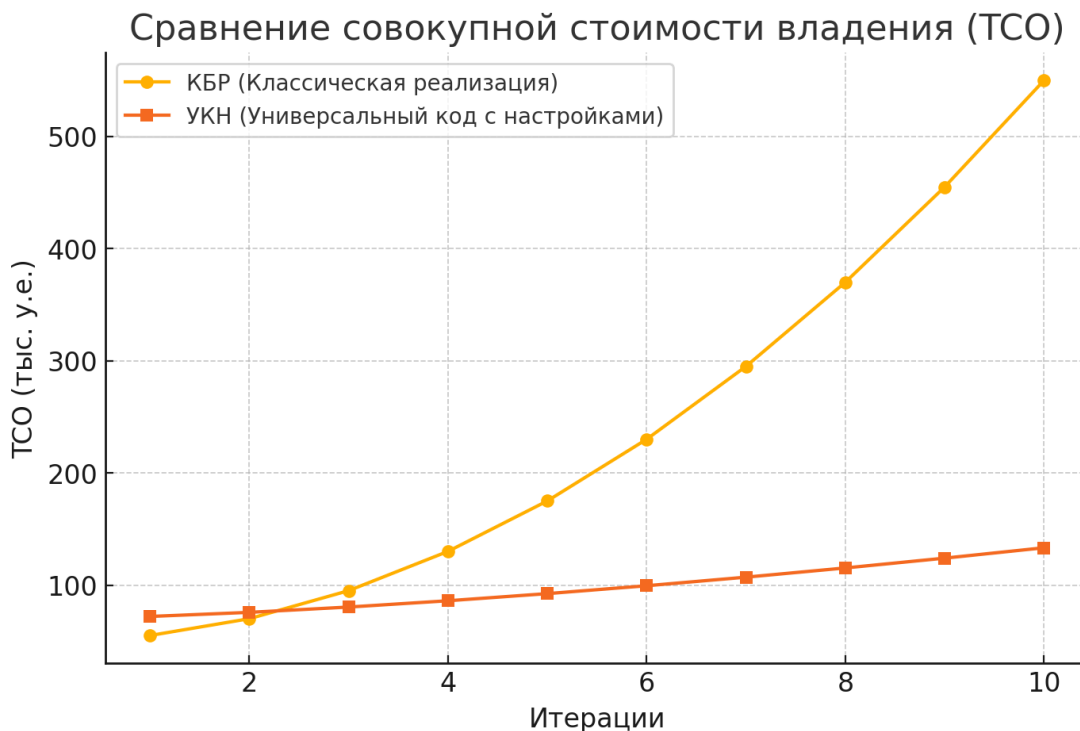


Рис. 2. Динамика совокупной стоимости владения (ТСО)

Вывод по Графику 2: Хотя на начальном отрезке КБР имеет более низкую суммарную стоимость, к средним и особенно поздним итерациям систематически растущие расходы на

переработку делают его дороже. Универсальная реализация окупается при активном развитии системы (частые изменения).

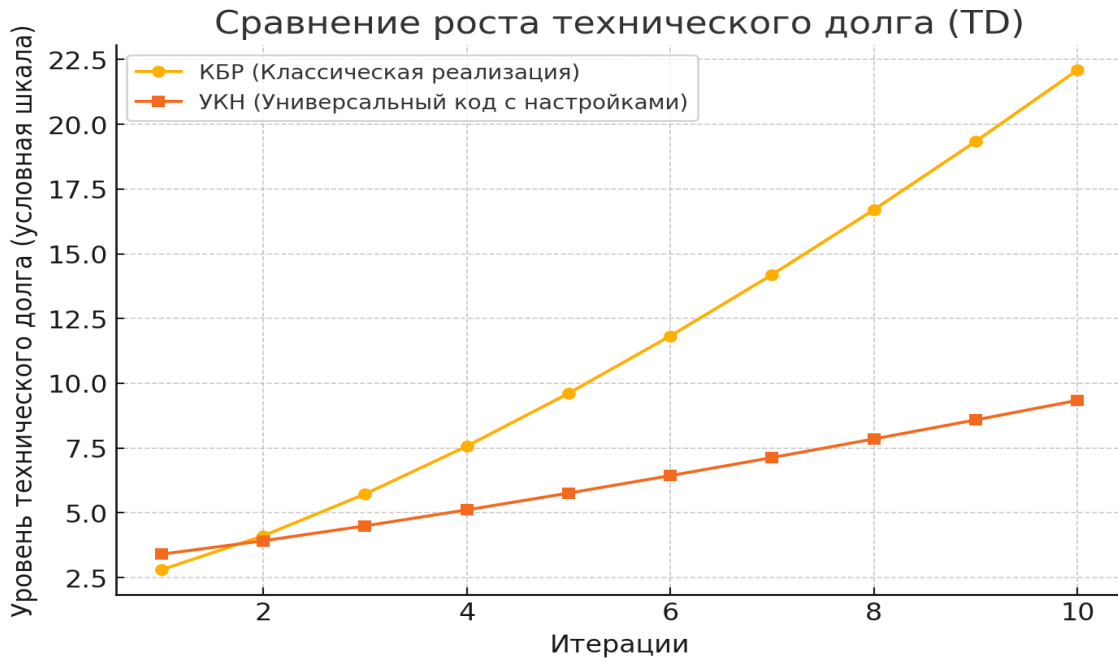


Рис. 3. Рост технического долга (TD)

Вывод по Графику 3: Конфигурируемая структура позволяет избежать дублирования логики и зашитых зависимостей, что ведёт к более «чистому» коду и меньшему накоплению технического долга в долгосрочной перспективе.

Чтобы учесть **экономическую выгоду**, можно оценить ROI – отношение ожидаемой (или фактической) прибыли к суммарным затратам (текущим и накопленным). Предположим, что каждая новая фича приносит компании дополнительную выручку.

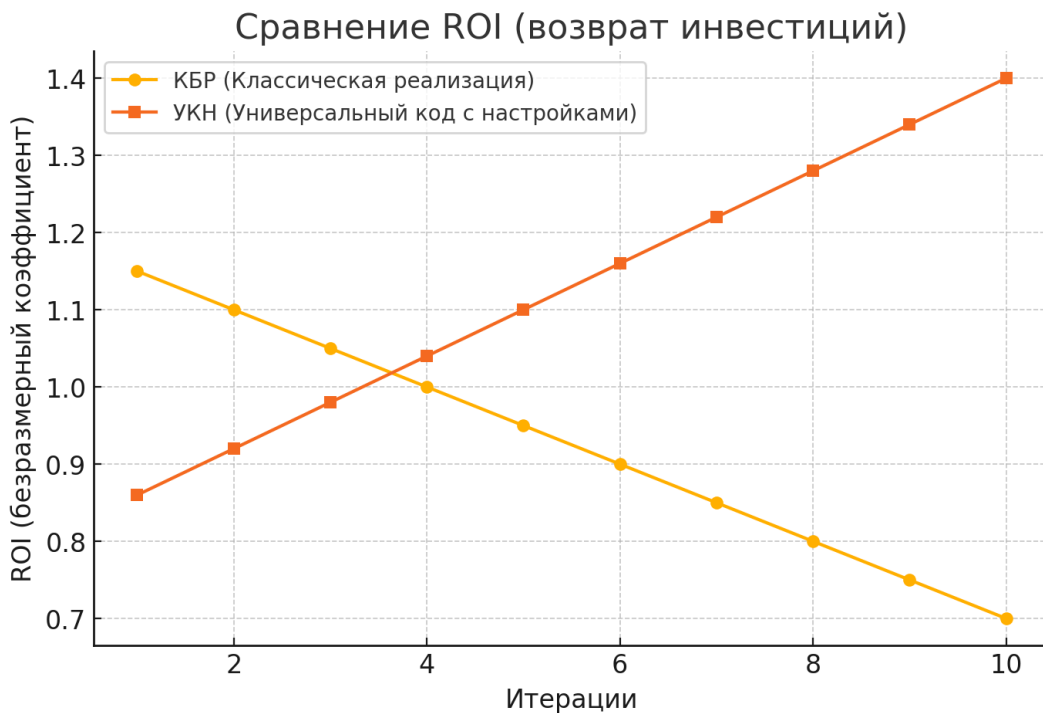


Рис. 4. Оценка ROI (возврат инвестиций) по итерациям

Вывод по Графику 4: При регулярном расширении функционала универсальная архитектура начинает приносить более ощутимую отдачу на вложенные средства благодаря снижению затрат на разработку и рефакторинг в каждой последующей итерации.

6. Обсуждение

Систематический анализ показывает, что **универсальный код с настройками** выигрывает при высокой вероятности частых и значительных изменений в бизнес-требованиях, особенно если проект рассчитан на долгий

жизненный цикл. Ключевым фактором является **сокращение затрат** на адаптацию и поддержку – это отражается в долгосрочном снижении TCO и более благоприятном ROI.

Вместе с тем, при **малых или единичных изменениях** (краткосрочный проект, фиксированный функционал) классический подход может оказаться дешевле и быстрее на первых порах, а излишняя универсальность – неоправданной «архитектурной роскошью».

Важно также учитывать **«человеческий фактор»**: чем выше сложность архитектуры, тем больше требуется квалифицированных разработчиков, тем выше риск «перегрузить» систему ненужными настройками. В ряде случаев целесообразен **гибрид**: ключевые компоненты делаются «универсальными» и гибкими, а второстепенные пишутся по классическому, упрощённому сценарию.

7. Заключение

Настоящее исследование, дополненное экономическими выкладками, демонстрирует важность учёта долгосрочных затрат при выборе архитектурного решения. **Классическая бизнес-реализация** остаётся привлекательной при узком круге статичных требований и жёстком ограничении сроков. **Универсальный код с настройками** в долгосрочной перспективе снижает совокупную стоимость владения (TCO), препятствует чрезмерному накоплению технического долга (TD) и повышает ROI, особенно если в будущем ожидается интенсивное развитие продукта.

Проведённый сравнительный анализ может служить ориентиром при планировании крупных корпоративных систем, SaaS-платформ и сложных долгосрочных проектов, где заложенные механизмы конфигурирования в итоге обеспечивают более устойчивый и экономически оправданный результат.

Литература

1. Brown A. (2020). Designing for Configurability: Best Practices in Modern Software Engineering. *IEEE Software*, 37(5), P. 14-25.
2. Gromov P. (2019). Adaptive Software Architecture: Balancing Initial Investment and Long-Term Maintenance. *Journal of Systems and Software*, 156, P. 102-118.
3. Hershey T., Martin R. (2021). Refactoring at Scale: A Comparative Study of Large-Scale Software Projects. *Journal of Software Maintenance and Evolution: Research and Practice*, 33(2), P. 45-60.
4. Ivanov S. (2021). Современные методы развития корпоративных систем: структурный vs. гибкий подход. *Научно-технические ведомости*, 45(3), С. 21-29.
5. Smith J. (2018). Accelerating the Future: Software Development in the Modern Age. *ACM Computing Surveys*, 50(4), P. 67-72.
6. Zhao X., Li K., Wang H. (2022). Configuration-Driven Development for Enterprise Software Solutions. *International Journal of Software and Informatics*, 9(3), P. 174-190.

FROLIKOV Evgeny Aleksandrovich

Software Architect, Cloud Linux, Turkey, Mersin

COST-EFFECTIVENESS OF UNIVERSAL CODE: COMPARATIVE ANALYSIS WITH CLASSICAL BUSINESS IMPLEMENTATION

Abstract. *This paper considers two main approaches to software development: the classic business implementation (hereinafter referred to as the CBI), focused on the specific requirements of the current project, and the universal configuration code (hereinafter referred to as the CCN), which involves the initial establishment of expansion points and flexibility. The main focus is on the economic side of the issue, including the calculation of total cost of ownership (TCO), the assessment of technical debt (TD) and time costs when integrating new requirements. Four conceptual graphs are presented to compare these approaches in dynamics.*

Keywords: *software engineering, universal code, configurability, classical business implementation, economic efficiency, total cost of ownership (TCO), technical debt (TD).*

АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

Саллум Мона

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

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

АРХИТЕКТУРНО-ЛАНДШАФТНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТА ПАССАЖИРСКОГО МОРСКОГО ВОКЗАЛА В ГОРОДЕ ТАРТУС, СИРИЯ

Аннотация. Статья посвящена проблеме адаптации города Тартус для развития туристической деятельности. Анализируются факторы, влияющие на стратегию возможных преобразований среды города, в контексте решения экологических задач, связанных с наличием торгового порта, условиями динамического повышения уровня моря, дефицитом озеленения городских территорий и др.

Ключевые слова: порт Тартус, Средиземное море, прибрежная полоса, торговый порт, экологические задачи, круизный туризм, транспорт, обновление городов, уровень моря.

Сирия расположена на берегу Средиземного моря, которое считается вторым по активности морем в мире в сфере круизного туризма [1].

Согласно статистике, число пассажиров, совершивших туристические поездки по Средиземному морю, в 2023 году достигло 33 миллионов туристов и ожидается, что к 2033 году это число удвоится, что окажет давление на существующие круизные порты, следовательно, вызовет необходимость поиска новых туристических направлений, особенно в страны Восточного Средиземноморья, такие как Сирия и другие страны [1].

Несмотря на это, в Сирии нет пассажирского морского порта, есть только торговые порты в городах Тартус и Латакия. При этом, прибрежный регион обладает различными туристическими возможностями, начиная от красивой природы, наличия археологических памятников, морских и горных курортов, Климат также разнообразен, большую часть года здесь солнечно, а лето на пляжах жаркое, это идеальный для пляжного туризма, а в горах климат всегда

мягкий, поэтому создание первого морского пассажирского терминала в Сирии в городе Тартус, отвечающего международным требованиям, является важным шагом для использования существующих возможностей.

Кроме того анализируя связь города с аэропортами страны, обнаруживается, что он находится относительно далеко от города, и здесь нет быстрого и удобного автомобильного транспорта, будь то автомобиль или поезд, а ближайшим аэропортом к городу является аэропорт Хмеймим в Латакии на расстоянии около часа езды, но аэропорт небольшой, нуждается в расширении и не работает постоянно из-за войны условиях, и в настоящее время он официально не используется для перевозки пассажиров, за исключением экстренных случаев (рис. 1).

Что касается пассажирские железнодорожные линии, до кризиса они работали, но используемые поезда считались устаревшими и не соответствовали условиям для туристических перевозок, и в настоящее время они возобновили работу с несколькими рейсами.



Аэропорт	Расстояние от города Тартус	Степень близости аэропорта к городу Тартус	Время, необходимое для проезда по существующей дорожной сети	Степень аккредитации аэропорта для поездок в Сирию и обратно
аэропорт Дамаска	270км	Далеко	3 часа	Ключевой уровень
аэропорт Хамыма	63км	Рядом	1 часа	Низкий уровень (Аэропорт небольшой, и в настоящее время в нем находится российская военная база)
Аэропорт Алеппо	300км	Далеко	4 часа	Низкий уровень из-за войны
аэропорт Бейрута- Ливан	150км	Далеко	3 часа	Ключевой уровень

Рис. 1. Схемы международного сообщения с портом и городом Тартус и пояснительная таблица аэропортов

Таким образом, необходимость в морском вокзале в городе также имеет функциональные обоснования для облегчения международного доступа в город Тартус и прибрежную полосу Сирии в целом, тем более что эта часть страны, в отличие от других частей, оставалась безопасной, и жизнь в ней продолжалась в обычном режиме в течение всего кризиса (военный период).

В городе Тартус есть торговый порт, и предложение автора состоит в том, чтобы модернизировать его и превратить в гибридный торговый и пассажирский порт.

Поскольку автор подробно рассказывал в предыдущей статье об архитектурно-планировочном статусе нынешнего торгового порта, в статье говорилось, что порт со всеми его строениями и объектами старый и не обновлялся

после войны и не подвергался переоценке с точки зрения планирования, архитектуры и зодчества, чтобы найти способы интегрировать его в городскую структуру и смягчить его негативное воздействие на город в экологическом, планировочном, архитектурном и социальном аспектах [2].

При этом ссылаясь на анализ международного опыта в области модернизации портов, прилегающих к городским, можно рассматривать и постепенный вынос торгового порта за пределы города и соседство с его центром, а освободившиеся земли использовать для проведения развлекательных и туристических мероприятий, более органично вписывающихся в функциональную составляющую городскую структуру [3].



Рис. 2. Схема достопримечательностей города Тартус и расположение предлагаемого проекта относительно них

Дополнительные причины на выбор предполагаемого местоположения проекта морского пассажирского терминала влияет и дополнительные причины или факторы из их числа следует потенциал туристических точек притяжения город последствий изменения климата:

- Текущее местоположение порта Тартус находится недалеко от центра города, а важные достопримечательности, такие как Старый город, набережная Корниш, рестораны и отели у набережной Корниш и морские курорты, также находятся недалеко от археологического острова Арвад, который находится менее чем в 1 км от предполагаемого места реализации проекта (рис. 4). Далее существует также очень важная проблема – изменение климата и его влияние на повышение уровня моря, что угрожает побережьям, где в последние годы наблюдается ускорение динамики повышения уровня моря, и это представляет прямую угрозу для портов и их деятельности и требует принятия упреждающих мер при любых начинания по модернизации или строительству морских

портов. Что касается города Тартус, то обнаруживается, что многие археологические зоны расположены непосредственно на побережье, например, древний город Тартус, фактический считается находящимся под угрозой исчезновения из-за повышения уровня моря, при этом одним из актуальных в этом смысле решение, предложенных в одном из исследований, было бы создание искусственных островов у берегов города которые могут быть использованы в качестве барьера для защиты находящихся под угрозой побережий [4].

- По поводу озеленения города следует подчеркнуть его явный дефицит так анализируя городской план землепользования, обнаруживается очень мало зеленых насаждений, парков и тенистых бульваров. Они не превышают 9% площади города, при рекомендации, необходимости зеленых насаждений составляла не менее 10–20% площади города, что актуально для достижения экологических целей устойчивости среды и улучшения качество жизни (рис. 3).



Рис. 3. Карта зеленой структуры города/ источник городской совет Тартус

Анализируя все предыдущие данные и в их взаимодействии, для выработки концепции проекта можно предположить создание двух зон:

Первая зона представляет собой полосу, разделяющую торговый порт и город, и служит первым шагом к постепенному перемещению порта на север, подальше от города, и включает парки и зеленые насаждения в качестве легких для города, которые будут засажены деревьями, подобными лесу, для защиты города от загрязнения, возникающего в результате от работ торгового порта, в дополнение к бульвару,

соединяющему части проекта друг с другом и включающему дорожки для пешеходных прогулок в тенистых местах и велосипедных прогулок для жителей города (рис. 3).

Вторая зона соединена с первой зоной и представляет собой искусственный остров у побережья Старого города в качестве защитного барьера для его побережья и Старого города, с одной стороны, и включает в себя главное здание и сердце проекта, морской пассажирский терминал и его объекты – с другой (рис. 4).

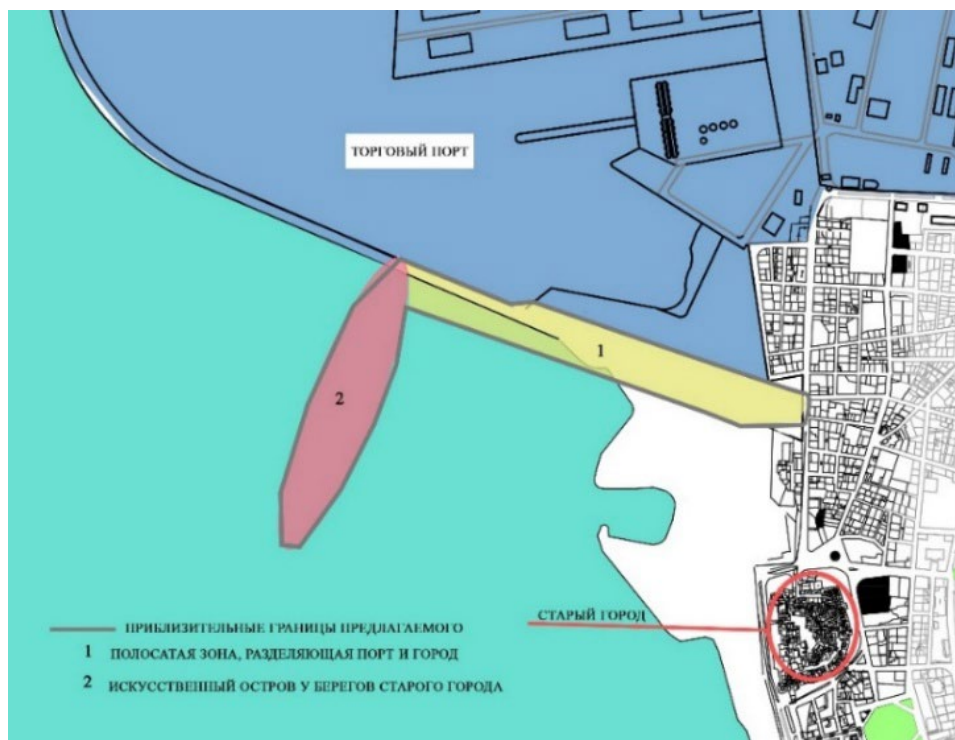


Рис. 4. Расположение предлагаемого проекта по отношению к торговому порту и Старому городу

Предварительная программа планирования предлагаемого проекта:

1. Доминанты и сердцем проекта является здание морского пассажирского терминала, при планировании такого типа сооружения очень важно изучить дорожное сообщение и обеспечить удобное сообщение здания вокзала с транспортными средствами внутри города и за его пределами, также важно разнообразие транспортных средств, таких как поезда, аэропорты и автомагистрали [5]. Кроме того, предлагается расширить и разнообразить транспортные возможности между островом Ирвад и городом с помощью паромов, парусных судов, яхт, гребных лодок, планеров, а также станции канатной дороги, соединяющей остров с морским пассажирским терминалом и побережьем города.

2. Сосредоточив внимание на увеличении зеленых насаждений и парков в рамках предлагаемого проекта, с одной стороны, создание зеленого парка, защищающего город от загрязнения, вызванного работой торгового порта, а с другой стороны, увеличиваем долю небольших зеленых насаждений в городе, а также увеличиваем количество бульваров с деревьями с оттенками, обеспечивающими комфортное передвижение пешеходов, особенно учитывая, что солнечные лучи активны по изучению и создают сильными и затрудняют движению пешеходов не только летом, но также и осенью и весной.

3. Как упоминалось ранее, в городе Тартус есть важные археологические памятники, датируемые финикийской эпохой до второго тысячелетия до нашей эры, и здесь концептуально в перспективе предполагается появление исторического музея, который познакомит туристов с историей города, с парком культуры.

4. Зона для туристов, прибывающих через морской терминал, включает в себя такие варианты размещения, как отель и морские шале с пляжем, а также развлекательную зону с яхт-клубом и парусными лодками.

5. Зона для жителей города, которая включает в себя многофункциональные площади, рынок популярной кухни и КидЗанию, также призвана создать атмосферу взаимодействия туристов с жителями города.

Литература

1. Паллис А. Экономика – управление и политика порта / А. Паллис, Ж. Родригес, Т. Ноттебум: Нью-Йорк: Ратледж, 2022 / официальный сайт, URL: <https://porteconomicsmanagement.org/> (дата обращения 26.10.2024).

2. Саллум Лимонад. Современный вид архитектуры морского порта Тартус / Международный научный журнал «Флагман науки», № 4 (15), Апрель 2024 / URL: https://flagmannauki.ru/files/415-Sallum_Mona_1626.pdf (дата обращения 19.10.2024).

3. Халин В.В. реновация портовых территорий / В.В. Халин // wordpress: сайт. Опубликовано 12 Декабря 2017 г. URL: <https://khalinsite.wordpress.com/> (дата обращения 18.02.2024).

4. Хассан М., Рахмон Т. Стратегия защиты прибрежных объектов культурного наследия в Сирии от изменения климата. URL: <https://www.researchgate.net/publication/310951>

840_Protection_strategy_of_the_climate_change_f or_coastal_heritage_sites_in_Syria (дата обращения 10.03.2024).

5. Рабочая группа PIANC № 152_2016. Рекомендации для круизных терминалов. https://portecomonomicsmanagement.org/pemp/contents/part7_1/cruise-terminal-design-equipment/cruise-terminal-configuration/ (дата обращения 10.09.2024).

Sallum Mona

Master's Student, State University of Land Management, Russia, Moscow

Scientific Advisor – Professor of Architecture at the Department of Architecture of the State University for Land Management, Doctor of Architecture Petrova Larisa Vladimirovna

ARCHITECTURAL AND LANDSCAPE ASPECTS OF THE PASSENGER SEA STATION PROJECT IN TARTUS, SYRIA

Abstract. *The article is devoted to the problem of adaptation of the city of Tartus for the development of tourism activities. The factors influencing the strategy of possible transformations of the urban environment are analyzed in the context of solving environmental problems related to the presence of a commercial port, conditions of dynamic sea level rise, lack of landscaping in urban areas, etc.*

Keywords: *port of Tartus, Mediterranean Sea, coastal strip, commercial port, environmental challenges, cruise tourism, transport, urban renewal, sea level.*

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

КУЗНЕЦОВ Андрей Алексеевич

студент, Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной службы МЧС России им. Героя Российской Федерации генерала армии Е. Н. Зиничева, Россия, г. Никольск

ФИЛАНОВСКИЙ Александр Маркович

преподаватель, Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной службы МЧС России им. Героя Российской Федерации генерала армии Е. Н. Зиничева, Россия, г. Никольск

О ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕПРЕССОРНЫХ ПРИСАДОК ДЛЯ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

***Аннотация.** В данной статье рассмотрены особенности влияния концентрации и температуры добавления депрессорных присадок для дизельного топлива на его низкотемпературные характеристики. Выявленные закономерности позволяют повысить эффективность действия присадок.*

***Ключевые слова:** депрессорная присадка, дизельное топливо, низкотемпературные характеристики, температура помутнения, температура застывания, предельная температура фильтрации.*

Дизельное топливо является основным видом топлива для транспорта и энергетики в условиях низких температур. Несмотря на развитие альтернативных источников энергии, дизельное топливо по-прежнему остается ключевым видом топлива в мире. Мировые тенденции активного освоения арктических территорий с суровыми климатическими условиями также способствуют росту спроса на дизельное топливо [1, с. 25-30].

История нефтеперерабатывающей промышленности насчитывает множество технологий, улучшающих низкотемпературные свойства топлив. Однако эти методы достаточно трудоемки и неизбежно приводят к ухудшению качества получаемого топлива и заметным потерям целевого продукта. На сегодняшний день наиболее эффективным способом улучшения низкотемпературных свойств дизельных топлив (температуры помутнения, застывания, предельной температуры фильтраемости) является применение депрессорных присадок [2, с. 95-105]. Как правило, присадки представляют собой смесь активного вещества, непосредственно обладающего депрессорными свойствами, и органического растворителя, необходимого для равномерного и

быстрого распределения депрессора в топливе и нефтепродуктах [3, с. 191-201].

Предельная температура фильтруемости (ПТФ) характеризует изменение фазового состава топлива, а именно образование не только жидкой фазы топлива, но и твердой – в которой начинается кристаллизация n-парафинов, входящих в состав топлива. При дальнейшем понижении температуры происходит рост и объединение кристаллов n-парафинов, и образование каркасных структур. В этот момент текучесть топлива снижается, что препятствует его дальнейшему прохождению через топливные фильтры. ПТФ характеризует температуру, при которой топливо окончательно теряет подвижность, каркасные структуры становятся более разветвленными, длина цепей парафинов увеличивается, и топливо затвердевает [4].

На сегодняшний день на мировом рынке представлен широкий ассортимент депрессорных присадок, которые различаются между собой содержанием и типом действующего вещества, а также другими характеристиками. Ведется активная разработка новых депрессоров, которые бы отвечали всем современным требованиям, предъявляемым к ним [5].

На эффективность присадки, помимо состава топлива, влияет также концентрация, в которой используется депрессорная присадка, и при какой температуре она добавляется в топливо. Наибольшее влияние на низкотемпературные характеристики дизельного топлива оказывает содержание *n*-парафинов, так как они первыми кристаллизуются при понижении температуры [6].

В настоящей работе выполнено изучение нескольких образцов дизельного топлива (ДТ), а также их смесей с различными промышленными депрессорными присадками (ДП). Для изучения влияния концентрации ДП были приготовлены смеси всех образцов ДТ с ДП в различных концентрациях. Концентрации добавляемой ДП составляли 0,5; 1,0; 2,0; 5,0 от значений, рекомендуемых производителем. Присадки добавляли при температуре 25°C. На втором этапе концентрация ДП составляла 1,0 от значения, рекомендуемого производителем, а температура добавления варьировалась с шагом 10°C (15, 25, 35, 45 и 55°C).

Полученные смеси изучались на фракционный состав, также измеряли их плотность и вязкость с помощью вискозиметра, температуры помутнения и застывания.

Средняя эффективность ДП рассчитывалась как разница между низкотемпературными свойствами до и после добавления добавки [7].

На основании выполненного исследования выявлены следующие закономерности.

Образцы дизельного топлива с наибольшим содержанием парафинов требуют наибольшей концентрации присадок (5,0) для эффективного влияния на ПТФ. Наиболее эффективно на ПТФ присадки в минимальной концентрации влияют при наименьшем содержании ароматических углеводородов в ДТ. Эффективность действия присадок на ПТФ изменяется в зависимости от концентрации в наибольшей степени при использовании образцов с умеренным содержанием парафинов и ароматических углеводородов. Если содержание парафинов велико, то присадки способны лишь повлиять на быстрый рост кристаллов парафина, но не полностью предотвратить их образование. В большинстве случаев сильное увеличение концентрации ДП нецелесообразно, так как приводит к более высокому значению температуры застывания ($T_{заст}$). Наибольшая эффективность добавок в отношении $T_{заст}$ при использовании в минимальной концентрации достигается для образцов с высоким содержанием парафинов. ДП может начать действовать только в случае появления первых кристаллов парафинов и

прекращения их роста. Чем быстрее появятся кристаллы, тем эффективнее будет действовать ДП, и тем дольше топливо сохранит подвижность (не замерзнет). В случае образца ДТ с высоким содержанием парафинов в составе количество начальных центров кристаллизации велико, и ДП будет эффективна в отношении $T_{заст}$ даже при низких концентрациях. С увеличением концентрации ДП ее эффективность только возрастет, т. к. рост кристаллов прекратится быстрее, и топливо сохранит подвижность при более низких температурах.

Обобщая изложенные выше выводы, можно выделить следующие закономерности влияния концентрации ДА на эффективность их действия при использовании на образцах ДТ различного состава:

- Чем меньше содержание ароматических углеводородов в составе ДТ, тем меньшая концентрация ДП будет улучшать (уменьшать) ПТФ;
- Чем выше содержание парафиновых углеводородов в составе ДТ, тем меньшая концентрация ДП будет способствовать улучшению (снижению) $T_{заст}$;
- Чем меньше содержание ароматических углеводородов в составе ДТ, тем сильнее эффективность ДП в отношении ПТФ зависит от концентрации и тем меньше эффективность ДП по отношению к $T_{заст}$ зависит от концентрации;
- Чем выше содержание парафиновых углеводородов в составе ДТ, тем меньше эффективность ДП в отношении ПТФ зависит от концентрации и тем больше эффективность ДП по отношению к $T_{заст}$ зависит от концентрации.

Таким образом, выявленные в работе закономерности позволят в зависимости от состава топлива подбирать оптимальную концентрацию присадки и температуру ее введения, что позволит повысить эффективность действия присадок.

Литература

1. Filimonova I.V., Nikitenko S.M., Provoronaya I.V., Dzyuba Y. Forecast of regional structure of oil production in Russia. Eurasian Min. 2020, 1, P. 25-30.
2. Boryaev A., Yuqing Z., Ruchkina I., Rajczyk P. Control of low-temperature characteristics of motor fuels in the Arctics. Transp. Res. Procedia 2021, 57, P. 95-105.
3. Kemalov A.F., Valiev D.Z., Kemalov R.A. Polymer additives influence on low-temperature properties of petroleum fuels. Astra Salvensis 2017, 2017, P. 191-201.

4. Iovleva E.L., Borisov A.A., Stepanov P.A. Development of Arctic Diesel Fuel with Optimal Composition. IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci. 2020, 459, 052009.

5. Zhang X., Li N., Wei Z., Han S., Dai B., Lin H. Synthesis of nano-hybrid polymethacrylate-carbon dots as pour point depressant and combined with ethylene-vinyl acetate resin to improve the cold flow properties of diesel fuels. Energy 2022, 253, 124186.

6. Kirgina M., Bogdanov I., Altynov A., Belinskaya N., Orlova A., Nikonova N. Studying the impact of different additives on the properties of straight-run diesel fuels with various hydrocarbon compositions. Oil Gas Sci. Technol. – Rev. D'ifp Energ. Nouv. 2021, 76, 40.

7. Bogdanov I., Morozova Y., Altynov A., Titaeva A., Kirgina M. Ways to Improve the Effectiveness of Depressant Additives for the Production of Winter and Arctic Diesel Fuels. Resources 2024, 13, 27.

KUZNETSOV Andrey Alekseevich

Student, Saint Petersburg University of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia. Hero of the Russian Federation, Army General E. N. Zinichev, Russia, Nikolsk

FILANOVSKY Alexander Markovich

Lecturer, Saint Petersburg University of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia. Hero of the Russian Federation, Army General E. N. Zinichev, Russia, Nikolsk

ON INCREASING THE EFFECTIVENESS OF DEPRESSANT ADDITIVES FOR DIESEL FUEL AT LOW TEMPERATURES

Abstract. *This article discusses the peculiarities of the effect of the concentration and temperature of the addition of depressant additives for diesel fuel on its low-temperature characteristics. The revealed patterns make it possible to increase the effectiveness of additives.*

Keywords: *depressant additive, diesel fuel, low-temperature characteristics, turbidity temperature, solidification temperature, maximum filtration temperature.*

ЭКОЛОГИЯ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

ЖИНЖАКОВА Лилия Зуберовна

старший научный сотрудник,
Высокогорный геофизический институт, Россия, г. Нальчик

ЧЕРЕДНИК Елена Александровна

научный сотрудник, Высокогорный геофизический институт, Россия, г. Нальчик

СОДЕРЖАНИЕ ТОКСИЧНЫХ МЕТАЛЛОВ В ВОДАХ ЛЕДНИКОВЫХ РЕК ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА В РАЗЛИЧНЫЕ СЕЗОНЫ ГОДА

***Аннотация.** В результате исследования ледниковых вод Центрального Кавказа в 2022-2023 гг. на содержание токсичных металлов в различные сезоны года получены результаты о современном содержании загрязняющих компонентов (Cu, Mo, Pb) в условиях меняющегося климата. Установлены концентрации загрязняющих ингредиентов и прослежены уровни превышения ПДК в водах рек Баксан, Малка, Черек и Терек. Выявлены максимальные концентрации растворимых соединений металлов в различные фазы гидрологического режима рек, установлена тенденция изменений загрязняющих микроэлементов. Дана карта-схема пунктов отбора вод ледниковых рек в среднем и нижнем течении вблизи устьевых зон.*

***Ключевые слова:** реки, исследование, загрязнение, микроэлементы, концентрация.*

Введение

Тяжелые металлы могут поступать в водоемы в результате природных процессов. Выветривание и вымывание горных пород и минералов, наличие эрозийных процессов, селевые смывы, поступление паводковых вод – все перечисленные факторы характерны для территории протекания рек Центрального Кавказа (Малка, Баксан, Черек, Терек). Антропогенное влияние могут оказывать и другие источники загрязнения окружающей среды. Это и выбросы автомобильного транспорта, сельское хозяйство, бытовые стоки. В водоемы рек (Баксан) микроэлементы поступают со стоками с техногенной территории горнодобывающей промышленности. Продолжительное время происходит постоянное техногенное воздействие (отходы, хвостохранилища, карьеры) на водную экосистему. В опубликованных ранее статьях по загрязнению рек ледникового происхождения мы использовали только две фазы гидрологического режима рек, в дальнейшем проводили круглогодичный мониторинг,

охватывая все сезоны года [1, с. 1; 2, с. 336; 3, с. 464; 4, с. 18; 5, с. 191; 6, с. 11].

Большое значение имеет уровень загрязнения природной среды, подверженность территории антропогенному загрязнению локального масштаба. Вынос токсичных металлов речными водами, стоками, выпадение из воздушной среды жидкими и твердыми осадками, а также жизнедеятельности людей может приводить к росту концентраций вредной микропримеси в речных водах, а также в донных отложениях. Тяжелые металлы характеризуются различными путями поступления в окружающую среду, в том числе в виде тонких аэрозолей с техногенной территории (хвостохранилища, отходы горнодобывающего производства). Воздушным путем токсичные частички переносятся на большие расстояния и могут вызывать глобальное загрязнение гидросферы и в целом природной среды.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования являлись горные реки ледникового происхождения Баксан, Малка, Черек, Терек, питающие равнинные

реки. Наблюдения за содержанием токсичных элементов проводили во все сезоны гидрологического режима рек. Пробоотбор проводили по

двум створам на каждой реке в среднем и нижнем течении (рис.).

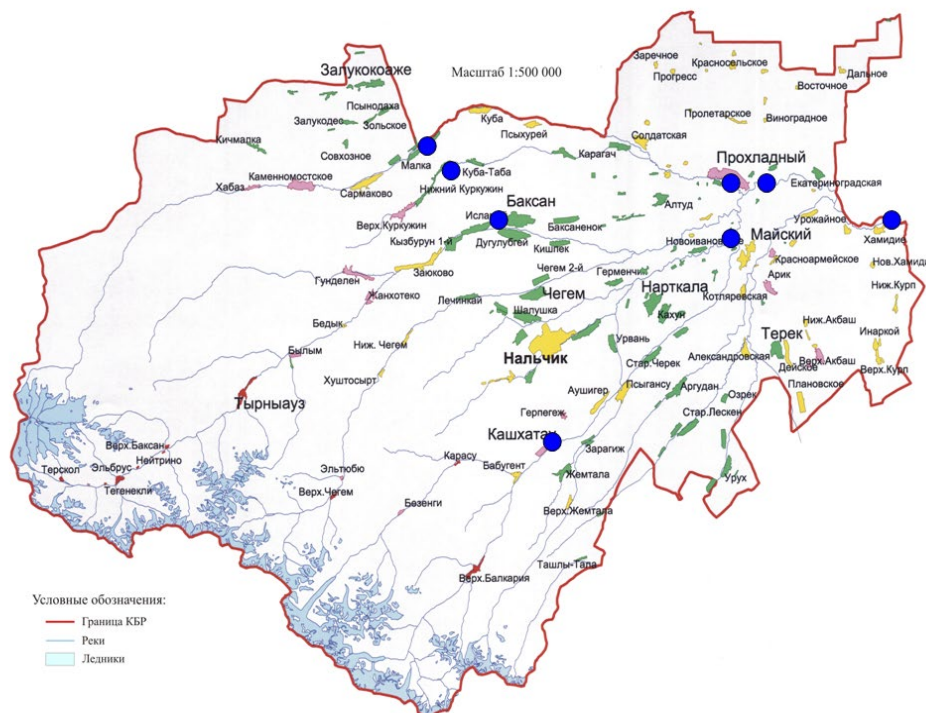


Рис. Карта-схема пунктов отбора проб речной воды

Верхние створы располагались в среднегорной зоне, а нижние пункты отбора на равнинной территории вблизи устьев рек, координаты створов представлены в таблице 1, также указаны длины рек от истоков и соответствующие километры пунктам отбора. Концентрации растворенных форм металлов определяли методом атомной абсорбционной спектроскопии

с электротермической атомизацией [7, с. 2].

Целью исследования являлось выявление особенности распределения загрязняющих ингредиентов в горных реках ледникового происхождения за двухлетний период (2022-2023 годы) и сравнение полученных результатов по годам.

Таблица 1

Пункты отбора проб воды ледниковых рек в среднем и нижнем течении

Реки, длина	от истока, км	с.ш., в. д.	Пункт отбора
р. Баксан (169 км)	100	43.671653 43.536576	с. Исламей
	169	43.728386 44.061449	г. Прохладный
р. Черек (113 км)	54	43.327855 43.632353	пгт. Кашхатау
	112	43.671298 44.046419	п. Октябрьский
р. Малка (210 км)	88	43.799302 43.315829	с. Малка
	190	43.735917 44.073036	г. Прохладный
р. Терек (578 км)	151	43.315448 44.212947	с. Эльхотово
	230	43.681515 44.368029	с. Хамидие

Экспериментальная часть

Полученные результаты, отражающие уровни концентраций загрязняющих ингредиентов в среднем и нижнем течении рек за

период наблюдений, представлены в таблице 2. Отмечается годовая изменчивость концентраций.

Таблица 2

**Концентрации соединений тяжелых металлов
и их средние значения в ледниковых реках Центрального Кавказа, 2022-2023 гг.**

Элементы, мкг/дм ³	Среднее течение		Нижнее течение	
	2022 г.	2023 г.	2022 г.	2023 г.
р. Баксан				
Mo	<u>6,37÷18,60</u> 12,79	<u>6,09÷15,45</u> 9,39	<u>1,69÷10,85</u> 6,10	<u>0,10÷7,27</u> 4,57
Pb	<u>0,20÷1,57</u> 0,81	<u>0,40÷10,70</u> 4,63	<u>0,10÷1,22</u> 0,61	<u>0,41÷8,54</u> 4,05
Cu	<u>1,27÷6,14</u> 3,43	<u>0,72÷7,06</u> 4,32	<u>0,84÷7,25</u> 3,27	<u>2,49÷11,70</u> 5,64
р. Черек				
Mo	<u>0,47÷5,10</u> 2,95	<u>1,44÷3,09</u> 2,09	<u>0,90÷8,27</u> 3,76	<u>0,10÷5,47</u> 3,12
Pb	<u>0,17÷1,15</u> 0,60	<u>0,17÷13,50</u> 3,66	<u>0,10÷1,27</u> 0,70	<u>0,10÷7,34</u> 2,71
Cu	<u>0,47÷4,22</u> 2,46	<u>2,03÷7,38</u> 4,85	<u>1,15÷5,55</u> 3,34	<u>2,91÷9,32</u> 5,46
р. Малка				
Mo	<u>0,10÷2,11</u> 1,45	<u>0,10÷5,95</u> 2,62	<u>2,10÷9,43</u> 5,53	<u>0,30÷5,45</u> 2,75
Pb	<u>0,10÷1,13</u> 0,67	<u>0,61÷14,35</u> 4,62	<u>0,10÷2,02</u> 0,76	<u>0,49÷7,45</u> 2,98
Cu	<u>1,08÷4,36</u> 2,87	<u>2,30÷7,95</u> 5,61	<u>0,66÷5,38</u> 3,15	<u>2,48÷7,96</u> 4,96
р. Терек				
Mo	<u>0,60÷4,30</u> 2,32	<u>0,90÷3,75</u> 2,38	<u>0,10÷5,70</u> 2,73	<u>1,37÷4,00</u> 2,88
Pb	<u>0,10÷1,51</u> 0,77	<u>0,36÷8,74</u> 3,95	<u>0,10÷1,86</u> 0,97	<u>0,10÷11,88</u> 3,37
Cu	<u>1,00÷4,47</u> 2,70	<u>1,52÷8,95</u> 5,75	<u>0,63÷4,24</u> 2,37	<u>1,75÷5,73</u> 4,03

Примечание: В числителе указаны диапазоны концентраций, в знаменателе средние значения (ПДК [8, с. 1] Mo и Cu = 1 мкг/дм³, Pb 6 мкг/дм³).

При изучении поведения тяжелых металлов в ледниковых водах были отмечены сезонные колебания концентраций – некоторые зимой повышались, а в летний период убывали.

Баксан

Максимальные концентрации в среднем течении реки в исследуемый двухлетний период варьировали в пределах от 15 ПДК и почти до 19 ПДК, в нижнем течении эта величина убывала и составила 10,85 ПДК (2022 г.) и 7,3 ПДК (2023 г.) Средние значения превышали предельно допустимые концентрации и изменялись от 5 до 13 ПДК, при этом самая высокая концентрация фиксировалась в 2022 году, а к

2023 году стала ниже в 2,5 раза. Вторым по значимости элементом была медь, максимальное содержание зафиксировано в 2023 г. (11,7 ПДК). Средние концентрации превышали нормативные значения и находились в пределах 3–5 ПДК, что является особенностью для меди в отличие от молибдена. Максимальная концентрация свинца отмечалась только в 2023 году как в среднем 1,5 и 1,8 ПДК (май, сентябрь), так и в нижнем течении, составляя 1,1 и 1,4 ПДК соответственно в мае и сентябре. По средним значениям концентраций Pb не зафиксированы превышения (0,6–4,6 мкг/дм³, при норме 6 ПДК).

Черек

Содержание Мо в водах Черека значительно отличается. Высокие концентрации изменялись от 1 до 5 ПДК, а средние до 3,8 ПДК. Концентрация Си по максимальным значениям выше в 2023 году 7,4 и 9,3 ПДК, в то время как в предыдущем году 4,2 и 5,6 ПДК, что в 1,5 и более раза ниже. Наблюдается увеличение содержания меди, что отличает его от других металлов. Также отметим, что рост концентрации Pb фиксировался в 2023 году и в среднем течении составлял 2,3 ПДК в осенней пробе воды, в нижнем течении максимальная концентрация убывала почти в 2 раза и соответствовала 1,2 ПДК. Средние концентрации при норме 6 ПДК не превышали допустимых нормативов.

Малка

Воды Малки также обогащены соединениями молибдена, меди и свинца. По максимальной величине содержание Мо достигало 9,4 ПДК (2022 г.) в речной воде зимней межени в нижнем створе, в верхнем пункте концентрация молибдена составляла 5,95 ПДК также в водах зимнего отбора 2023 года. Содержание Си по превышению принятого норматива была выше в среднем и нижнем течении в 2023 году и составила 7,95 ПДК. Средние значения концентрации меди варьировали от 3 до 5 ПДК. Максимальная концентрация Pb в водах реки Малка в среднем течении составляла 2,4 ПДК, в нижнем створе она уменьшалась до 1,2 ПДК.

Терек

Максимальное содержание молибдена зафиксировано в нижнем течении 5,7 ПДК и 5,4 ПДК в водах зимней межени (февраль-март, 2022 г.), 3,75 и 4 ПДК в октябре и сентябре соответственно (2023 г.). Концентрация меди была высокой в среднем течении в 2023 году и соответствовала 8,95 ПДК (сентябрь) и 5,73 ПДК в октябре. Средние значения изменялись в пределах 2,4–5,7 ПДК и превышали допустимые концентрации как в верхнем, так и в нижнем течении (2022-2023 гг.). Максимальная концентрация Pb зарегистрирована трижды и только в 2023 году, при этом в среднем течении 1,5 и 1,3 ПДК (май, сентябрь) и единожды в октябре в нижнем течении – 11,9 мкг/дм³ (~2 ПДК). Средние значения варьировали от 0,77 до 3,95 мкг/дм³, не превышая допустимые концентрации.

Заключение

Приводятся результаты исследования содержания микроэлементов (молибдена, свинца и меди) в водах четырех ледниковых рек

Центрального Кавказа, уровни накопления в течение исследуемого периода 2022-2023 гг., охватывая все сезоны. Выявлены максимальные, минимальные и средние концентрации загрязняющих соединений. Сохраняется тенденция уменьшения содержания в водотоках среднего и нижнего течения ближе к устьевым зонам рек. Полученные данные указывают, что содержание экотоксикантов в водах ледниковых рек различаются. Распределение и содержание загрязнителей существенно отличаются. В водах верхнего и нижнего створов наблюдались скачки повышенных концентраций Pb, связанные с геохимическими условиями его миграции. 2023 год отличался от предыдущего, и зафиксированы высокие концентрации меди как в среднем, так и в нижнем течении вод бассейнов рек Баксан, Черек, Малка и Терек. Максимально высокие концентрации Мо отмечались в 2022 и 2023 гг. в среднем и нижнем течении р. Баксан. В соответствии с полученными данными можно сказать, что в периоды исследования максимальные содержания загрязнителей превышают значения ПДК.

Литература

1. Жинжакова Л.З. Чередник Е.А. Мониторинговые исследования сезонных изменений концентраций загрязняющих веществ в водах р. Малка за многолетний период наблюдений // Экологическая химия. 2021. Т. 30. № 1. С. 1-6.
2. Жинжакова Л.З. Чередник Е.А. Отличительная особенность распределения экотоксикологического элемента Мо в водах горных рек Центрального Кавказа // Экологическая химия. 2021. Т. 30. № 6. С. 336-339.
3. Атабиева Ф.А., Чередник Е.А., Отарова А.С., Жинжакова Л.З. Анализ загрязнения воды рек Терек, Баксан, Урух, Малка соединениями тяжелых металлов и минеральными формами азота в 2020 году // «Качество поверхностных вод России. Ежегодник. 2020». Ростов-на-Дону, 2021. С. 464-469.
4. Жинжакова Л.З., Чередник Е.А. Гидрохимический режим и содержание микроэлементов в водах горных рек Кабардино-Балкарии // Modern Science. 2020. № 1-1. С. 18-21.
5. Чередник Е.А., Жинжакова Л.З. Динамика содержания микропримесей в водах ледниковой реки Малка (Кабардино-Балкария) // VIII Международная научная конференция «Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской части России на

сопредельных территориях». Белгород, 22-25.10.2019. – Белгород, 2019. С. 191-195.

6. Жинжакова Л.З., Воробьева Т.И., Чередник Е.А. Исследование химического состава вод р. Баксан и стока дренажного ручья // Вода: химия и экология, 2018. № 10-12. С. 11-16.

7. ПНД Ф 14.1:2.253-09. Методика выполнения измерений массовых концентраций Al, Ba, Be, V, Fe, Cd, Co, Li, Mn, Cu, Mo, As, Ni, Sn, Pb, Se, Sr, Ti, Cr, Zn в природных и сточных водах атомно-абсорбционным методом «МГА-915». М. 2013. 36 с.

8. Перечень нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения. Приказ Росрыболовства от 13 декабря 2016г. № 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно-допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения с изменениями на 12 октября 2018 года».

ZHINZHAKOVA Lilia Zuberovna

Senior Researcher, High-Mountain Geophysical Institute, Russia, Nalchik

CHEREDNIK Elena Alexandrovna

Research, High-Mountain Geophysical Institute, Russia, Nalchik

THE CONTENT OF TOXIC METALS IN THE WATERS OF GLACIAL RIVERS OF THE CENTRAL CAUCASUS IN DIFFERENT SEASONS OF THE YEAR

Abstract. *As a result of the study of glacial waters of the Central Caucasus in 2022-2023 for the content of toxic metals in various seasons, results were obtained on the current content of pollutants (Cu, Mo, Pb) in a changing climate. Concentrations of polluting ingredients have been established and levels of excess of MPC in the waters of the Baksan, Malka, Cherek and Terek rivers have been traced. The maximum concentrations of soluble metal compounds in various phases of the hydrological regime of rivers have been revealed, and the trend of changes in polluting trace elements has been established. A map diagram of the sampling points of glacial rivers in the middle and lower reaches near the mouth zones is given.*

Keywords: *rivers, research, pollution, trace elements, concentration.*

МЕДИЦИНА, ФАРМАЦИЯ

ДОМАРЕВ Михаил Александрович

студент, Воронежский государственный университет инженерных технологий,
Россия, г. Воронеж

БИОСОВМЕСТИМЫЕ ПОЛИМЕРЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ

Аннотация. В статье рассматриваются биосовместимые полимеры как основа для разработки лекарственных форм пролонгированного действия. Проанализированы свойства природных и синтетических полимеров, влияющие на кинетику высвобождения активных фармацевтических ингредиентов, а также механизмы их взаимодействия с биологической средой. Описаны современные технологии создания полимерных систем доставки, включая микрокапсулирование, наноструктурированные матрицы и имплантируемые платформы. Особое внимание уделено преимуществам и ограничениям использования таких полимеров, а также инновационным разработкам в области «интеллектуальных» материалов. Сделан вывод о высокой перспективности применения биосовместимых полимеров в фармацевтической практике для повышения эффективности и безопасности терапии.

Ключевые слова: биосовместимые полимеры, пролонгированное высвобождение, лекарственные формы, полимерные носители, микрокапсулирование, наночастицы, система доставки лекарств.

Актуальность исследования

Современная фармакотерапия сталкивается с рядом проблем, связанными с частым приемом лекарств, колебаниями концентрации действующего вещества в организме и недостаточной биодоступностью препаратов. Это особенно важно при лечении хронических заболеваний, требующих длительного и регулярного медикаментозного воздействия. В этой связи особый интерес представляют лекарственные формы пролонгированного действия, обеспечивающие стабильное высвобождение активного вещества в течение длительного времени. Использование биосовместимых полимеров в качестве матрикса или носителя позволяет не только достичь контролируемого высвобождения препарата, но и минимизировать риск токсических и иммунологических реакций.

Исследование таких материалов и технологий их применения является актуальной задачей современной фармацевтической науки и биомедицинской инженерии.

Цель исследования

Целью данного исследования является анализ и систематизация информации о биосовместимых полимерах, применяемых для

создания лекарственных форм пролонгированного действия, а также оценка их свойств, механизмов действия и перспектив использования в фармацевтической промышленности.

Материалы и методы исследования

Методологической основой исследования является анализ и синтез научной литературы, опубликованной в рецензируемых изданиях по фармацевтическим технологиям, биоматериалам и инженерии полимеров.

Применён метод сравнительного анализа для оценки эффективности технологий инкапсуляции и деградации полимерных матриц.

Результаты исследования

Биосовместимость полимерных материалов представляет собой способность взаимодействовать с живыми тканями без индукции токсических, канцерогенных, мутагенных или иммунологических эффектов, сохраняя при этом функциональные свойства в биологической среде. Этот параметр является критическим при разработке лекарственных форм пролонгированного действия, поскольку длительный контакт материала с биотканями требует высокой степени инертности и стабильности. Согласно определению, принятому ISO 10993-1-2021, биосовместимость – это способность

материала выполнять специфическую функцию в медицинском применении без неблагоприятного воздействия на организм.

Биосовместимые полимеры, применяемые в системах контролируемого высвобождения лекарственных средств, подразделяются на две основные категории: природного и синтетического происхождения. К числу природных относятся такие полисахариды, как альгинаты, целлюлоза и её производные, хитозан, декстран и гиалуроновая кислота. Они характеризуются высокой биodeградельностью, низкой токсичностью и благоприятной биологической активностью. Например, альгинаты способны формировать гели в присутствии ионов кальция, что используется для инкапсуляции лекарственных веществ. Хитозан, в свою очередь, обладает выраженными биоадгезивными свойствами, что делает его перспективным материалом для мукозальных форм доставки.

Среди синтетических полимеров наибольшее распространение получили полилактид (PLA), поликапролактон (PCL), сополимеры молочной и гликолевой кислот (PLGA), полиэтиленгликоль (PEG), поливиниловый спирт (PVA) и полиуретаны. Эти материалы обладают высокой химической стабильностью и возможностью точной настройки физико-химических характеристик. Например, соотношение мономеров в PLGA позволяет варьировать скорость биodeградации от нескольких дней до месяцев. PEG используется для модификации поверхности полимерных частиц (пегилирование), что улучшает фармакокинетику и снижает иммуногенность.

Гибридные материалы, сочетающие в себе компоненты обоих типов, обеспечивают баланс между биodeградацией, механической прочностью и контролем высвобождения. Такие полимеры всё чаще применяются в разработке сложных лекарственных систем, включая импланты и транспортеры для нуклеиновых кислот [1, с. 24].

Технологии создания лекарственных форм пролонгированного действия на основе биосовместимых полимеров активно развиваются и включают широкий спектр методов [3, с. 217]. Одним из наиболее распространенных подходов является микрокапсулирование, при котором лекарственное вещество заключают в полимерную оболочку с помощью методов эмульгирования, коацервации или распылительной сушки. Этот подход позволяет

регулировать кинетику высвобождения и защищать АФИ от внешних факторов.

Нанотехнологические методы, такие как формирование наночастиц, липосом и полимерных наногелей, применяются для направленной доставки и пролонгации действия высокоактивных соединений, включая противоопухолевые и антимикробные средства. Наночастицы на основе PLGA и PEG, например, демонстрируют высокую стабильность в биосреде и пролонгированное высвобождение за счёт гидролитической эрозии матрицы.

Имплантируемые лекарственные формы, в том числе биоразлагаемые стержни и гели, позволяют обеспечивать высвобождение препаратов в течение недель или месяцев без необходимости повторного введения. В офтальмологии и онкологии широко применяются матричные системы, в которых активное вещество равномерно распределено по объёму полимера. Такие системы могут быть получены методом растворной экструзии или прессования с последующим отверждением [2, с. 68].

Для формирования трансдермальных систем используются термопластичные полимеры и мембраны, пропитанные лекарственным веществом. Применение ионного гелеобразования или термочувствительных полимеров позволяет создавать самоформирующиеся гели *in situ*, которые переходят в гелевое состояние при контакте с физиологической температурой.

Применение биосовместимых полимеров в пролонгированных лекарственных формах позволяет поддерживать стабильную концентрацию препарата в крови, снижать частоту приёма и повысить комплаентность, особенно при хронических заболеваниях. Локализованная доставка снижает системные побочные эффекты. Однако существуют ограничения: возможная токсичность продуктов деградации (например, у PLGA), трудности стерилизации, высокая технологическая сложность синтеза и необходимость дорогостоящего оборудования. Дополнительными барьерами являются длительные сроки регистрации и адаптации инновационных полимерных систем в клиническую практику.

Современные исследования сосредоточены на разработке интеллектуальных полимеров, способных изменять свойства под воздействием внешних стимулов (pH, температура, ферменты), что обеспечивает контролируемое и целенаправленное высвобождение лекарств.

Активно изучаются блок-сополимеры, мицеллы, наногели и полиэлектролитные капсулы, демонстрирующие высокую эффективность при доставке противоопухолевых препаратов и биомолекул. Перспективным направлением является применение 3D-печати с биосовместимыми полимерами для создания персонализированных лекарственных форм, а также использование методов машинного обучения для оптимизации составов и прогнозирования фармакокинетики.

Выводы

Таким образом, биосовместимые полимеры обладают высоким потенциалом в разработке лекарственных форм пролонгированного действия за счёт их способности обеспечивать контролируемое высвобождение действующих веществ, биodeградацию и минимальное токсикологическое воздействие. Природные и синтетические материалы демонстрируют широкий диапазон функциональных свойств, позволяющих адаптировать системы доставки под различные фармакологические задачи. Современные технологии, включая микрокапсулирование, наноструктурирование и 3D-печать, способствуют созданию персонализированных

терапевтических решений. Несмотря на существующие ограничения, связанные с безопасностью и производственными сложностями, дальнейшие исследования в области интеллектуальных полимеров и биоинженерии открывают перспективы для расширения их клинического применения.

Литература

1. Кедик С.А., Жаворонок Е.С., Седишев И.П. [и др.] Полимеры для систем доставки лекарственных веществ пролонгированного действия (обзор). Перспективные синтетические и природные полимеры // Разработка и регистрация лекарственных средств. – 2013. – № 3(4). – С. 22-36.
2. Макарова Е.Л. Разработка новых ферментных препаратов пролонгированного действия на основе биodeградируемых полимеров // Заметки ученого. – 2017. – № 7(23). – С. 67-69.
3. Попова Е.В., Криворотов Д.В., Бельтюков П.П. [и др.] Полимерные системы доставки лекарственных средств // Молекулярные и Биологические аспекты Химии, Фармацевтики и Фармакологии. – 2020. – С. 217.

DOMAREV Mikhail Aleksandrovich

Student, Voronezh State University of Engineering Technologies,
Russia, Voronezh

BIOCOMPATIBLE POLYMERS FOR THE CREATION OF LONG-ACTING DOSAGE FORMS

Abstract. *The article discusses biocompatible polymers as a basis for the development of long-acting dosage forms. The properties of natural and synthetic polymers affecting the kinetics of release of active pharmaceutical ingredients, as well as the mechanisms of their interaction with the biological environment, are analyzed. Modern technologies for building polymer delivery systems, including microcapsulation, nanostructured matrices, and implantable platforms, are described. Special attention is paid to the advantages and limitations of using such polymers, as well as innovative developments in the field of "intelligent" materials. The conclusion is made about the high prospects of using biocompatible polymers in pharmaceutical practice to increase the effectiveness and safety of therapy.*

Keywords: *biocompatible polymers, prolonged release, dosage forms, polymer carriers, microcapsulation, nanoparticles, drug delivery system.*

СЕРЕБРЯКОВА Полина Николаевна

студентка,

Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера,
Россия, г. Пермь**ПОПОВА Надежда Ивановна**

доцент, кандидат медицинских наук,

Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера,
Россия, г. Пермь**ГЕМОХРОМАТОЗ ПЕЧЕНИ С РАЗБОРОМ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ**

Аннотация. Статья посвящена разбору клинического случая гемохроматоза печени у пациентки 70 лет. Рассмотрены особенности диагностики, лабораторных и инструментальных исследований.

Ключевые слова: гемохроматоз, цирроз печени, портальная гипертензия, ферритин, гепатомегалия.

Введение

Гемохроматоз – наследственное заболевание, характеризующееся избыточным накоплением железа в организме, что приводит к поражению печени, поджелудочной железы и других органов [1, с. 45-52]. В статье представлен разбор клинического случая пациентки с гемохроматозом печени, осложненным циррозом и портальной гипертензией [2, с. 12-18].

Материалы и методы

Пациентка, 70 лет, поступила с жалобами на боли в правом подреберье, частый жидкий стул, тошноту и рвоту желчью. Проведены лабораторные и инструментальные исследования, включая УЗИ, МРТ, КТ и биопсию печени [3, с. 67-73].

Разбор клинического случая

Больная З. 1943 г.р., длительное время предъявляла жалобы на боли в правом подреберье, частый жидкий стул, тошноту и рвоту желчью и была неоднократно консультирована гастроэнтерологом.

Из анамнеза:

В январе 2012 года при обследовании у эндокринолога был выявлен СД 2 типа. Высокий уровень ТТГ = 9,4 (N до 4). На УЗИ щитовидной железы патологии не выявлено. Было назначено соответствующее лечение: диета № 9, L-тироксин 50 мг/сут.

28.12.2012 года вновь консультирована гастроэнтерологом. Был поставлен диагноз: хронический билиарнозависимый панкреатит. Хронический калькулезный холецистит. ЖКБ. Хирургом было назначено плановое оперативное лечение. 16.01.2013 выполнена

холецистэктомия. После выписки сохранялись умеренные монотонные боли в правом подреберье.

В августе 2013 года состояние ухудшилось. Боли усилились, пациентка отмечала частый жидкий стул без патологических примесей, тошноту и рвоту желчью. Пациентка находилась в отделении в инфекционной больнице и при исследовании кода ОКИ не подтвердилась.

Болезнь стала сохраняться. В БАК наблюдалось значительное повышение уровня АЛТ и АСТ (37 и 106 соответственно).

На КТ органов брюшной полости и забрюшинного пространства выявлены гепатомегалия, признаки портальной гипертензии, состояние после холецистэктомии.

29.10.2013 года вновь консультирована гастроэнтерологом. Выявлен компенсированный цирроз печени как исход гемосидероза [4, с. 89-95].

12.03.2014 г. поступила в ГЭО ПККБ с целью дообследования, купирования обострения, коррекции лечения, исключения гепатоцеллюлярной и холангиогенной карциномы, объемного процесса поджелудочной железы, толстой кишки, желудка, обследования по программе НЕО.

Было проведено обследование, в ходе которого обнаружено следующее:

В БАК от 13.03.2014 г. обнаружено повышение ГГТП 33,53 см/л (7–32). Уровень щелочной фосфатазы в пределах нормы, но все-таки довольно высокий = 134,7 (N=35-141).

Уровень калия (4,25 ммоль/л), холестерина (4 ммоль/л), СРБ (0,97 мл/л), общего белка (66,8

г/л), глюкозы (5,3 ммоль/л), альфа-амилазы (55,13 см/л) в пределах нормы.

При исследовании крови на ферритин (13.03.14) обнаружено значительное повышение уровня ферритина 2373 нг/мл (N=13-150). На фоне проводимого лечения уровень ферритина несколько снизился 2114 нг/мл.

В БАК от 18.03.14 сывороточное железо = 44,67 мкмоль/л, что значительно превышает норму (6,6–26,0). ОЖСС, напротив, значительно снижена и равна 0,2 мкмоль/л при N 20,0–67,0).

На фоне лечения уровень ферритина несколько снизился и стал равен 36,63 мкмоль/л.

Антитела к вирусным гепатитам и сифилису не выявлены.

При исследовании крови на онкомаркеры 13.03.2014 выявлено повышение уровня Са-19-9 = 114,2 ед/л. (N=0,01:59). РЭА (1,62 мкг/л), Са72-4 (1,91 МЕ/л), АФП (1,44 к МЕ/л) в пределах нормы.

Антитела к H. pylori не выявлены.

На УЗИ органов брюшной полости от 13.03.14 г. выявлены диффузные изменения в паренхиме печени и поджелудочной железы. Состояние после холецистэктомии. Холедохэкстазия.

На МРТ забрюшинного пространства от 25.12.12 выявлены признаки гемосидероза печени (фиброз).

На МРТ органов брюшной полости от 15.04.13. Печень расположена обычно, увеличена. Структура диффузно изолирующая, сигнал от паренхимы гипоинтенсивный за счет высокого содержания гемосидероза. Заключение: МР картина гепатомегалии, повышенного содержания в паренхиме печени гемосидерина, как проявление гемохроматоза печени [5].

КТ органов брюшной полости выявлена гепатоспленомегалия. Признаки портальной гипертензии.

21.03.2014 г. была выполнена диагностическая лапароскопия с биопсией печени. На париетальной и висцеральной брюшине высыпаний нет. Петли тонкой кишки не изменены, перистальтика сохранена. Печень не увеличена, диафрагмальная поверхность бугристая, край закруглен, бугристый, бледно-вишневого цвета, плотная.

По данным патогистологического исследования:

В кусочках из печени мелкоузловой цирроз, между ложными дольками широкие

фиброзные прослойки. Внутриклеточная и баллонная дистрофия гепатоцитов. В цитоплазме обилие коричневого пигмента, дающего положительную окраску на железо (реакция Перлса), такой же пигмент в большом количестве в фиброзных прослойках. В фиброзных прослойках слабая лимфолейкоцитарная инфильтрация.

Результаты

1. Лабораторные данные:

- Повышение уровня ферритина (2373 нг/мл) и сывороточного железа (44,67 мкмоль/л).
- Снижение ОЖСС (0,2 мкмоль/л).
- Повышение уровня ГГТП (33,53 см/л).

2. Инструментальные данные:

- УЗИ: диффузные изменения печени и поджелудочной железы.
- МРТ: признаки гемосидероза печени, гепатомегалия.
- КТ: гепатоспленомегалия, признаки портальной гипертензии.

3. Биопсия печени:

- Мелкоузловой цирроз с фиброзными прослойками.
- Обилие гемосидерина в гепатоцитах.

Заключение

У пациентки диагностирован цирроз печени метаболического генеза (гемохроматоз) с портальной гипертензией и спленомегалией.

Литература

1. Бондаренко И.А. Гемохроматоз: клинические аспекты и современные методы диагностики // Клиническая медицина. 2018. № 6. С. 45-52.
2. Иванов С.В., Петрова Л.М. Генетические аспекты гемохроматоза // Генетика и наследственные заболевания. 2019. № 3. С. 12-18.
3. Кузнецов А.Н. Патогенез и лечение гемохроматоза печени // Гепатология. 2020. № 4. С. 67-73.
4. Смирнова О.В., Федоров Д.С. Современные подходы к терапии гемохроматоза // Терапевтический архив. 2021. № 5. С. 89-95.
5. Гемохроматоз: диагностика и лечение. Руководство для врачей / Под ред. В.П. Новикова. М.: Медицина, 2017. 256 с.
6. Общие ресурсы по гематологии и гепатологии: сайт Национального общества гематологов. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.hematology.ru> (дата обращения: 10.03.2025).

SEREBRYAKOVA Polina Nikolaevna

Student, Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner,
Russia, Perm

POPOVA Nadezhda Ivanovna

Associate Professor, Candidate of Medical Sciences,
Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner,
Russia, Perm

HEMOCHROMATOSIS OF THE LIVER WITH A CLINICAL CASE ANALYSIS

***Abstract.** The article is devoted to the analysis of a clinical case of liver hemochromatosis in a 70-year-old patient. The features of diagnosis, laboratory and instrumental studies.*

***Keywords:** hemochromatosis, liver cirrhosis, portal hypertension, ferritin, hepatomegaly.*

КУЛЬТУРОЛОГИЯ, ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ, ДИЗАЙН

МИЩЕРИНА Евгения Александровна

преподаватель, Ставропольский краевой музыкальный колледж им. В. И. Сафонова,
Россия, г. Минеральные Воды

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИНТЕРПРЕТАЦИИ КЛАВИРНЫХ СОЧИНЕНИЙ И.С. БАХА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация. *Клавирное творчество И. С. Баха открыло целую новую эпоху, интенсивное влияние которой распространяется до наших дней. Творения великого немецкого Мастера прочно вошли в наше сознание, стали неотъемлемой потребностью, хотя звучат теперь на принципиально иных инструментах. Созданы замечательные образцы исполнительских интерпретаций, многочисленные редакции, продолжается исследовательская деятельность по творчеству И. С. Баха. В мировой музыкальной литературе его клавирные сочинения занимают ведущее место. Их играют и начинающие музыканты, и великие мастера. В. В. Медушевский писал: «Трудно, кажется, найти область баховедения, о которой можно сказать: мало изучена. И все же есть такая сфера, где перед нами бездна неизведанного. Это – внутренний смысловой мир его музыки».*

Ключевые слова: искусство, фортепиано, интерпретация, Бах, музыка, исследование, токката, инвенция, fuga.

Клавирная музыка И. С. Баха всегда вызывает огромный интерес у исполнителей. Немного найдется концертов, конкурсов или фестивалей, где в программе не будет включено хоть одно произведение этого гениального композитора. Каждый, кто приступал к изучению клавирных сочинений Баха, сталкивался с проблемой их интерпретации в современных условиях.

Желание исполнять в том же стиле, который соответствует баховскому времени, нередко приводит музыканта в затруднительное положение. Некоторые исполнители приходят к единственно правильному, по их мнению, выводу, что эта музыка должна звучать на инструментах эпохи Барокко (В. Ландовска, Р. Кёртпатрик, Г. Леонхардт, И. Альгрим, Х. Фагиус). Существуют другие взгляды и другие интерпретаторы, которые считают, что старинные инструменты не способны передать богатство музыки Баха и для полноценного звучания необходим современный рояль (Г. Гульд, С. Рихтер, С. Фейнберг, Э. Фишер, А. Шифф, М. Юдина, Р. Тюрк, Е. Королёв).

Вопрос выбора инструмента – не

единственный из тех сложностей, над которыми любому исполнителю баховской музыки предстоит задуматься. Например, тот факт, что И. С. Бах писал абсолютно «чистые» тексты без указаний на характер исполнения, безусловно затрудняет задачи интерпретаторов. Однако есть признанные доказательства, которые свидетельствуют о существовании свода правил, который традиционно передавался из поколения в поколение.

Музыка той эпохи не нуждалась в дополнительной расшифровке, так как И. С. Бах придерживался тех же обычаев, что и другие композиторы. Он предполагал, что исполнитель его произведений должен быть оснащен общими знаниями по поводу того, как решать эти проблемы. Но так как после смерти имя Баха на какое-то время было забыто, то частично эти знания были, к сожалению, утрачены. С 1829 года музыканты и исследователи пытаются восстановить утраченные знания и традиции. Начало было положено Ф. Мендельсоном. Под его управлением в тот год прозвучало произведение И. С. Баха «Страсти по Матфею». Впечатление было настолько сильным, что

Берлинская певческая академия, где было осуществлено исполнение, включила это произведение в свой репертуар. Затем в 1850 году было создано «Баховское общество», которое ставило своей задачей найти и восстановить утраченные рукописи и возродить публичное исполнение произведений великого гения.

Решая проблемы исполнения, интерпретатор должен понимать для какого инструмента предназначено то или иное сочинение. Это знание необходимо для выбора определенных выразительных средств: артикуляции, динамики, темпа, орнаментики. Рассмотрим вопрос, связанный с динамикой.

Для клавиесинных пьес проблемы динамики перестают существовать, как только исполнитель определит правильную регистровку. Для коротких пьес и танцевальных частей достаточно одной звуковой окраски от начала до конца, в других случаях применяется основной тон или октавное удвоение. Если говорить о связи фортепиано и клавиесина, то заметим, что в определенном смысле таковой связи просто не существует. Ничто не объединяет щипковый звук клавиесина с теми звуковыми нюансами, которые возможны на фортепиано.

Поэтому перенос/воспроизведение клавиесинных пьес на фортепиано представляет большие трудности. Прежде всего, следует ограничить употребление демпферной педали. Разрешение на ее применение имеет исполнитель, который владеет редким умением окрашивать отдельные звуки с помощью осторожной и тонкой дифференциации педальных и беспедальных эффектов. Не допустимы звуковые «пятна», наложение гармоний и т. д.

В произведениях, написанных для клавикорда, также есть условие и довольно простое решение: нужно забыть об огромном динамическом диапазоне фортепиано и играть в пределах *ppp-mf*. На клавикорде *diminuendo* и *crescendo* может быть достигнуто с помощью туше. Но осуществить столь красивое и нежное звучание исполнителю баховского времени было не легко.

Требовалась особая практика звукоизвлечения. Клавиша этого инструмента была очень коротка и играть приходилось на самом краю, что создавало неудобство для первого пальца. Поэтому правила аппликатуры мастеров того времени, которые пытались исключить первый палец, были не так уж и нелепы, как может показаться с первого взгляда.

И. С. Бах был одним из первых

композиторов, кто использовал активность первого пальца. Справедливости ради следует заметить, что это одновременно было обусловлено появлением клавикорда с более длинными клавишами.

Произведения, созданные для клавикорда, находятся в более выгодном положении с точки зрения современного исполнителя, так как звуковой образ и нотная запись часто соответствуют тому, что мы предполагаем услышать. Тем не менее искусство крупнейшего пианиста-виртуоза не может в полной мере «конкурировать» с тончайшими нюансами, которые были возможны на «крошечном» клавикорде, не говоря уже об уникальном эффекте *Bebung*, воспроизводящем вибрато на одном звуке.

Умение найти на фортепиано средства, необходимые для исполнения старинных сочинений, в частности, клавирных пьес И. С. Баха, является одним из важных условий фортепианного мастерства. Понимание общего характера звучности, необходимого для конкретного произведения, способствует развитию особой слуховой требовательности и целенаправленных умений для воспроизведения необходимого звучания.

Звучание может получиться надуманным, если музыкант будет фокусировать внимание только на отдельных деталях, не учитывая художественный контекст целого. Для формирования необходимых умений большое воспитательное значение для слуха имеет исполнение голосов в разных регистрах. Но формальное нажатие клавиш не создает само по себе «действительных» и «действующих» голосов. Речь не о том, хорошо или плохо исполняются эти голоса, а о самом существовании двух или нескольких голосов. Именно многоголосие должно быть, прежде всего, подтверждено в фортепианном исполнении.

Ошибочно думать, что главный способ показа голоса – это маркирование. Такой метод не выделяет, а отдаляет один голос от остальных. Умение слышать инструментовку необходимо развивать на простых двухголосных примерах, где проще добиваться точного и ясного проведения каждого голоса. Динамические средства могут в немалой степени содействовать ясности ямбических и хорейческих мотивов.

С помощью динамики можно подчеркнуть в мотиве существенное, придать более легкое звучание второстепенному, тем самым собрать мотив в осмысленное целое. Так, ясности

затактового мотива содействует маркирование опорного момента, к которому стремится затактовый мотив. Часто даже в последовательных шестнадцатых следует осознавать мотивное строение.

Следующая проблема, на которой мы остановимся и с которой пианист сталкивается чаще всего – это правильная или адекватная артикуляция. В баховских произведениях присутствует очень мало артикуляционных обозначений. В источниках эпохи Барокко упоминается об этой проблеме.

Артикуляция – это отчетливое произношение мелодии посредством применения различного туше – от *legatissimo* до *staccatissimo*. Существенная роль артикуляции при исполнении клавирных сочинений И. С. Баха определяется, прежде всего, специфическими свойствами клавирина, которые он разделял с другими клавишными инструментами того времени – клавикордом и органом.

В отличие от фортепиано на любом из этих инструментов, исключая орган, при снятии руки с клавиатуры звук в тот же момент прекращается. Уже одно это свойство клавишного инструмента эпохи Барокко делает понятным значение мануальных приемов связывания и расчленения. Приемы эти проводятся не суммарно по всей звуковой ткани, как при использовании фортепианной педали, а отдельно по каждому голосу.

Особенно часто возникает вопрос: какая артикуляционная манера является основной при исполнении клавирных произведений И. С. Баха, связная или расчлененная? Многие утверждают, что овладение баховской полифонией требует совершенствования *legato* – именно этот прием является основным при интерпретации. Существует и другое мнение, которого придерживался Ф. Бузони, определяющее, что основным приемом исполнения клавирного Баха является игра раздельная, расчлененная – *non legato* разных видов.

На наш взгляд, обе манеры исполнения не могут быть идеально верны, так как определяют односторонний подход. Ведь можно использовать различные штрихи для достижения ясного и правильного произнесения мотивов, что в результате дает возможность отделять один мотив от другого.

Одним из способов такого отделения является цезура. *Staccato* применяется для раздельности звуков, воспринимается на современном инструменте как особенная ясность игры.

Поэтому нередко нижний голос исполняется *staccato*, а верхний – *legato*. Так удается сгладить некоторую грузность нижнего регистра фортепиано и сделать более прозрачной многоголосную ткань. Острое и звонкое *staccato* применяется в произведениях светлого, праздничного характера.

Исследователями выявлено преобладание прямых приемов произношения как одна из самых характерных черт артикуляции музыки Баха. Исполнитель, который хорошо овладел игрой *legato*, тем самым подготовил себя к овладению игрой *staccato*. Главное – научиться слушать артикулирование и также понимать, что характер снятия руки с клавиши имеет также выразительное значение.

Возрождение музыки И. С. Баха, появление редакций клавирных сочинений, сделали жизнь интерпретаторов несколько проще.

В исполнительстве возросло стремление к самовыражению. В нашей стране раньше, чем где-либо еще, увидели необходимость внимательнейшего изучения авторского текста в сочетании с творческим к нему отношением.

В начале XX века отечественные пианисты научились гораздо глубже постигать стиль Баха, тем самым сделав огромный вклад в мировую исполнительское искусство. Значительным явлением в истории пианистической бахианы стало искусство С.Е. Фейнберга. Его трактовка характеризует И. С. Баха с романтической стороны. К динамическим кульминациям практически всегда приводят постепенные нарастания, которые сменяются такими же угасаниями.

В соответствии с романтическими традициями исполнения С. Е. Фейнберг нередко в заключительных тактах внезапно смягчает звучность и последний аккорд берет *piano* или *pianissimo*. В его исполнении прослеживается явное тяготение к вокальной и речевой декламационности. Он не только в звуковом смысле представляет великолепную кантилену, но воплощает общую идею вокальности, ощущая ее значимость для мелодической линии.

Есть и другие примеры, когда интерпретаторы избегают рассматривать баховскую музыку сквозь призму романтического искусства. Среди отечественных музыкантов первым классиком постромантического периода стал С. Т. Рихтер: «Я убежден, что Баха можно хорошо играть по-разному, с различной артикуляцией и с различной динамикой. Лишь бы сохранялось целое, лишь бы не искажались

строгие очертания стиля, лишь бы исполнение было достаточно убедительным» [10]. Иногда его привлекает экспрессия плавно текущих мелодических линий (связная артикуляция legato), иногда напротив, острота и четкость ритма, расчлененность артикуляции. Порой он стремится к романтической мягкости, пластичности игры, порой – к резко подчеркнутым динамическим контрастам.

С. Рихтеру не свойственны «чувствительные» закругления фразы, мелкие динамические оттенки, неоправданные отступления от основного темпа. Предельно чужд он и импульсивной трактовке Баха, которая характеризуется резким выделением отдельных нот и мотивов. Его исполнение прелюдий и фуг «хорошо темперированного клавира» устойчиво, крупно по масштабу, органично и цельно.

Невозможно не упомянуть также про М. В. Юдину, которая на протяжении всей жизни преклонялась перед творчеством И. С. Баха. Ее исполнение считается аутентичным в сравнении с романтическими трактовками. Стиль М. Юдиной отличается линейностью фигураций, энергичной «клавесинной» расчлененностью артикуляции. Обращают на себя внимание «регистровка» в духе Барокко с оттенком органности, а также небыстрый темп и строгая агогика.

В исполнении пианистки заметно постепенное увеличение силы звука в фугах от начала к концу, а также отсутствие импульсивного rubato.

Следующему интерпретатору мы отдаем особое предпочтение. Гленн Гульд – величайшая вершина исполнительского искусства второй половины XX века. Главной чертой его исполнительства является потрясающая интуиция и непреодолимая сила живущих в нем музыкальных эмоций. Его исполнение инвенций, партит, гольдберговских вариаций и других произведений И. С. Баха стало художественным достоянием, воспринятого как шедевры исполнительского искусства.

Для Гульда важнейшим является максимально глубокое воздействие на слушателя. Исполнительское искусство мыслится как сакральный акт, призванный осуществить важнейшую духовную миссию «последовательно на протяжении всей жизни создавать состояние благоговейного удивления и душевного просветления», а не провоцировать мгновенный выброс адреналина [4, с. 8].

Переосмысление Гульдом принципов исполнительского искусства происходит на

разных уровнях. Очевидно, что для публичного исполнения, помимо формирования ясной и оригинальной художественной концепции, необходима психологическая устойчивость и ментальная стабильность. Процесс контроля над этими эмоциональными сферами довольно сложен и не всегда поддается фиксации и планированию. Отсюда проистекает отказ Гульда от концертной деятельности, пианист стремится к анонимности и уединенности в творческом процессе, желании играть и записывать произведения, достигшие зрелости и полностью сформировавшиеся в собственном сознании.

Осознавая вторичность исполнительских приемов, Г. Гульд рассматривает их в качестве сугубо технологического арсенала. Главным для него в баховской музыке являются структурные закономерности, прежде всего, законы контрапунктической логики. Он стремится распространить эти законы контрапункта, который у него представлен в виде «непринужденного» диалога, на все творчество И. С. Баха.

Фуга воспринимается Гульдом как идеальный «фактурный склад», где структурируются вопросы и ответы, вызовы и отклики, призывы и эффекты эхо. Это помогает раскрывать те неозримые пространства, которые возникают в его творческом воображении. Для пианиста центральным элементом является баховская полифония, баховские принципы формообразования, манера изложения и развитие музыкального материала, а оригинальная интерпретация штрихов придает мотивной структуре полифонических голосов разнообразный вид. Особый интерес вызывает необычный прием варьирования штрихов в тождественных мелодиях: в темах фуг, инвенций и других произведений.

Подводя итоги, заметим, что клавирное творчество И. С. Баха открыло целую новую эпоху, интенсивное влияние которой распространяется до наших дней. Творения великого немецкого Мастера прочно вошли в наше сознание, стали неотъемлемой потребностью, хотя звучат теперь на принципиально иных инструментах. Созданы замечательные образцы исполнительских интерпретаций, многочисленные редакции, продолжается исследовательская деятельность по творчеству И. С. Баха. В мировой музыкальной литературе его клавирные сочинения занимают ведущее место. Их играют и начинающие музыканты, и великие мастера. В.В. Медушевский писал: «Трудно,

кажется, найти область баховедения, о которой можно сказать: мало изучена. И все же есть такая сфера, где перед нами бездна неизведанного. Это – внутренний смысловой мир его музыки» [11, с. 83-106].

Литература

1. Бах К.Ф.Э. Опыт истинного искусства клавирной игры Книга первая 1753 г. Перевод и комментарии Е. Юшкевич. – СПб: Earlymusic, 2005. – 172 с.
2. Бодки Э. Интерпретация клавирных произведений И.С. Баха. – М.: Музыка, 1993. – 385 с.
3. Браудо И.А. Об органной и клавирной музыке. – Л.: Музыка, 1976. – 152 с.
4. Гульд Г. Избранное: В 2 кн. Кн. 2. М., 2006. – 240 с.
5. Друскин М.С. Из истории зарубежного баховедения // Очерки, статьи, заметки. – Л.: Советский композитор, 1987. – С. 120-150.
6. Друскин М.С. Клавирная музыка Испании, Англии, Нидерландов, Франции, Италии, Германии XVI–XVIII веков. – Л.: Музгиз, 1960. – 284 с.
7. Дятлов Д.А. К истории стилей фортепианной музыки // Известия Самарского научного центра РАН, т 15, № 2 (2), 2013. – С. 492-494.
8. Заславская П.И. Из истории немецкой клавирной педагогики XVIII века: Ф.В. Марпург, И.К.Ф. Рельштаб: Учебное пособие. – Владивосток: ДГАИ, 2007. – 166 с.
9. Кудряшов А.Ю. «Хорошо темперированный клавир» И.С. Баха в исполнительских интерпретациях середины и второй половины XIX века // Проблемы стиля и интерпретации музыки барокко: Сб. науч. тр. Сб. 32. – М.: МГК, 2001. – С. 152-173.
10. Мильштейн Я.И. Статья, помещенная на вкладыше к грампластинкам с записями «Хорошо темперированного клавира» в исполнении Святослава Рихтера (записи 1971, 1973 гг.).
11. Медушевский В.В. К анализу художественного мира и выразительных средств музыки Баха // Полифоническая музыка. Вопросы анализа: Сб. тр. Вып. 75 / ГМПИ им. Гнесиных. М., 1984. С. 83-106.
12. Смирнова Н.М. Исполнение клавирных сочинений И.С. Баха. – Саратов: СККим. Л.В. Собинова, 2010. – 100 с.
13. Форкель И.Н. О жизни, искусстве и произведениях Иоганна Себастьяна Баха. М.: Музыка, 1987. – 144 с.
14. Швейцер А. Иоганн Себастьян Бах / Пер. с нем. Я.С. Друскина, под ред. и с после сл. М.С. Друскина. – М.: Музыка, 1964. – 725 с.

MISHCHERINA Evgeniya Aleksandrovna

Teacher, Stavropol Regional Music College named after V. I. Safonov,
Russia, Mineralnye Vody

SOME ASPECTS OF INTERPRETATION OF J. S. BACH'S KEYBOARD COMPOSITIONS IN MODERN CONDITIONS

Abstract. *J. S. Bach's keyboard work ushered in a whole new era, the intense influence of which extends to the present day. The creations of the great German Master have firmly entered our consciousness, have become an integral necessity, although they now sound on fundamentally different instruments. Remarkable examples of performing interpretations, numerous reproductions have been created, and research activities on the works of J. S. Bach continue. His keyboard compositions occupy a leading place in the world musical literature. They are played by both novice musicians and great masters. Medushevsky wrote: "It seems difficult to find a field of law that can be said to be poorly studied. And yet there is a sphere where there is an abyss of the unknown in front of us. This is the inner semantic world of his music."*

Keywords: *art, piano, interpretation, Bach, music, research, toccata, invention, fugue.*



10.5281/zenodo.15106450

ЧИЛИНГАРЯН Эрика Радиковна
директор, ООО «Astelle», Армения, г. Ереван

СОЦИАЛЬНАЯ РОЛЬ МОДЫ

Аннотация. Данная исследовательская работа посвящена изучению социальной роли моды в рамках современного общества. Мода представляет собой многогранное явление, которое затрагивает практически все сферы жизнедеятельности и является собирательным понятием. Мода – это явление, которое находится на перекрёстке между культурой, социальными ценностями, историей, национальной идентичностью, имиджем, стилем и социальной классификацией.

В работе нашли место упоминания о том, каким образом мода влияет на вкус людей, их восприятие мира; что общего между социальными и экономическими нормами общества и модой, а также социальными классами и так далее. В современном, постоянно изменяющемся мире, мода играет довольно важную роль, подчеркивающую статус, является личностным и социальным феноменом.

Ключевая цель данного исследования – это выявить социальную роль моды, её влияние на различные процессы жизнедеятельности.

Ключевые слова: мода, социальная роль моды, индивидуальность, имидж, стиль, социальное восприятие.

Введение

С давних времён мода была частью человеческой культуры и занимала ключевое место в общественном развитии. За последнее десятилетие социальная роль моды изменилась, в процессе повысив свои позиции в плане актуальности, важности для общества. В сегодняшнем мире, с учётом социальной поляризации и с учётом различных поведенческих эффектов, мода стала одним из индикаторов социальных изменений, в том числе и обществе; через призму моды измеряют социальную идентичность и индивидуальность людей.

Согласно французскому философу Жану де Лабрюйеру «Следовать моде смешно, а не следовать глупо» [8]. Довольно интересно, что сегодня мода перестала ассоциироваться с одеждой или аксессуарами, а скорее стала неким собирательным понятием, сформированным из элементов культуры, экономики, социальной сферы, поведенческих элементов, а также была консолидирована при помощи определённого стиля. Если несколько десятилетий тому назад из понятия моды полностью были исключены нормы и идеалы, запрещено было ссылаться на них, то в сегодняшнем мире они возвращаются обратно – с целью воспитать в обществе определённый вкус, а также увеличить социальную роль моды.

В 21-м веке практически невозможно указать чёткие границы, куда можно поместить моду. Она не признаёт ни государственных, ни общественных границ, давно вышла за рамки модельных агентств и подиумов. Несмотря на то, что мода осталась на обложках журналов, в общественном и социальном смысле восприятие стало значить намного больше, а ассоциация с национальной идентичностью и ценностями с каждым днём растёт.

Цель работы – рассмотреть связанные с модой процессы и выявить чёткую формулировку социальной роли моды, оценить её место в современном обществе, а также оценить влияние на различные процессы.

Особое место в нашем исследовании уделено взаимосвязи и взаимодействию моды и восприятия людей.

Актуальность

Актуальность исследования, посвященного социальной роли моды заключается в степени её воздействия на различные сферы жизнедеятельности. Поскольку в современном обществе мода не имеет конкретное индивидуальное значение, а собирает вокруг себя множество сообщников и воздействует на общество, её восприятие в целом, рассмотрение её роли в социуме очень важно. Важно также рассмотрение сферы её влияния. Сегодня моде придаётся

довольно большое значение, – она участвует в воспитании будущих поколений и воспитании их вкуса, индивидуальности. Это является важным объектом для рассмотрения.

Каждый индивид в процессе становления и самовыражения личности сталкивается с теми или иными проявлениями моды. Незаменима роль воспитания в каждом человеке правильного восприятия, чтобы не перепутать моду с визуальными образами и стереотипами. Именно в рамках вышесказанного обуславливается актуальность темы данного исследования, – тема с каждым годом, с каждым изменением общественных тенденций, становится всё более и более важной и актуальной.

Социальная роль моды

Перед тем, как рассматривать влияние моды на различные социальные процессы и экономические явления, нужно понять саму сущность моды. Итак, мода представляет собой довольно динамичное и постоянно видоизменяющееся явление. В классическом виде моду часто сравнивают с новыми моделями телефонов или компьютеров, а иногда самим искусством [15]. Подобно мобильным телефонам или персональным компьютерам, мода из года в год меняется: добавляются какие-то элементы, новые детали, аксессуары, изменяется подход и предназначение, но подобно старым версиям телефонов – остаются какие-то базовые функции, которые не подвергаются изменениям.

То же самое в искусстве – начинаются цениться новые детали, новые техники, новые подходы и периодически происходит реформа, которая делает актуальным сегодня то, что было актуальным несколько сотен лет назад. Подход актуальности моды тоже такой.

До появления масс-медиа и современных технологий, мода развивалась сравнительно низкими темпами [23]. Веками были в моде одни и те же тренды или подходы. Но параллельно с появлением современных технологий, развитием медиа, формированием общества, где социальные страницы и онлайн платформы для продажи и покупки товаров и услуг, реклама занимают первостепенные позиции, привлекают большое внимание общества, мода «наделилась» функцией мобильности и начала меняться сравнительно высокими темпами. Пропорционально увеличались вызовы. Вследствие ускорения всех данных процессов, несколько лет назад появилось понятие «быстрой моды» [14]. Оно представляет собой производство сравнительно доступных вещей в больших

объёмах, но со значительно низким качеством. Цель подобного производства заключается не только в том, чтобы делать доступными трендовые вещи для широких слоев общества, но скорее вовлечь общество в общие тренды и позволить быть наряду с текущими тенденциями здесь и сейчас, одновременно не делая большую нагрузку на финансы.

Примечательно, – всегда был и сейчас актуален классический стиль. Классика есть основополагающий раздел любого гардероба, который соответствует требованиям современной моды. Этот стиль подразумевает несколько ключевых элементов гардероба, таких как например ношение джинсов, белой рубашки, классического пиджака или использование базовых цветов: белого, серого, чёрного. Это те самые понятия, которые из года в год не изменяются, остаются актуальными. Одновременно, несколько лет назад мировыми сообществами синий цвет (в лице классических джинсов) был признан классикой и бизнес-стилем наравне с белой рубашкой и строгим смокингом. Одновременно с классическим стилем есть «нестареющие-дизайны», которые проектируют одежду и удерживают свою актуальность (акцентируя ценность) на протяжении долгого времени [34, с. 199-207].

Мы рассматриваем моду – как одежду в её физическом исполнении. Это происходит потому, что с социальной точки зрения подобное восприятие звучит намного легче. Но мода – это не всегда лишь физическая составляющая, а скорее это воздействие на психологию общества и влияние на общественные процессы. Для того чтобы провести правильную параллель и разграничить понятия физической одежды и воздействия социального восприятия, можно обратиться к концепции массового следования каким-либо трендам. При более детальном изучении становится ясно, что следование трендам не означает ношение той или иной одежды, а значит восприятие и принятие на социальном уровне каких-либо идеологий или идеалов в лице моды.

Актуальные исследования в области моды показывают, что вышеупомянутая модель часто используется для продвижения новых идеи. Это происходит потому, что мода отлично показала себя как инструмент для социальной трансформации. Одним из подобных примеров является проект Fashion Aids Line, организованный ООН для распространения информации о СПИД-е среди молодежи [36].

Это наглядный пример того, как мероприятие, организованное в рамках конкурса между фешн-дизайнерами и модельерами, может изменить социальные взгляды и послужить инструментом для налаживания коммуникаций между разными элементами общества.

С учётом вышесказанного становится понятно, что мода является одним из способов локального применения мягкой силы для упрощения восприятия и донесения каких-либо важных сообщений до аудитории.

Преимущество моды в данном случае заключается в том, что последователи, не в зависимости от того, какое сообщение для них доносится, только выигрывают, поскольку в целом мода – это довольно позитивное явление.

Мода является многогранным явлением и затрагивает различные проблемы, охватывает такие области как искусство, спорт, питание и т.д. Более развернуто рассмотрим на диаграмме ниже.

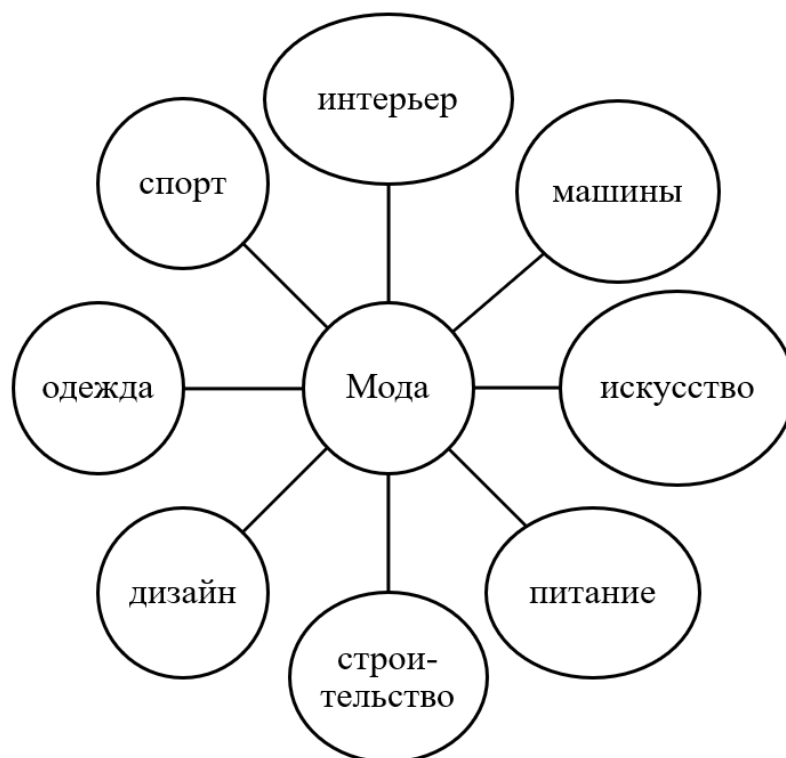


Рис. 1. Затрагиваемые модой сферы [35, 36]

Из диаграммы можно сделать вывод, что мода является хранителем и переносчиком социальных ценностей, трендов общества. Классическим примером является тренд здорового образа жизни, который ярко пропагандируется при помощи моды. Рекламы, посты, баннеры, которые пропагандируют ведение здорового образа жизни, делают данный процесс через элементы моды – это ещё раз подтверждает нашу гипотезу.

В постоянно развивающемся мире социальная роль моды заключается также в её существенном влиянии на восприятие внешности человека. Интересно, – следование моде сегодня формирует общественные стандарты красоты. Данные стандарты часто меняются, но все изменения происходят поэтапно, частично, и никогда не бывает резких переходов, что позволяет индивиду следовать стандартам по

принципу здесь и сейчас [37, с. 103]. Если сравнивать сегодняшние тренды с трендами, например, средневековья, то аристократизм (в проявлении ношения классической одежды из дорогостоящих материалов, ношение классических аксессуаров и т. д.) и сегодня считается модным, но одновременно бледность и худоба утратили свою актуальность сегодня. Это означает, что изменилась одна из составляющих моды – привлекательность.

Социальная роль моды заключается также в её воздействии на индустрию красоты. Согласно статистическим исследованиям, за последние несколько лет в десятки раз увеличались косметические процедуры, в том числе в плане хирургии [35]. Цифра говорит о том, что спрос на такие услуги вырос, а значит люди стремятся выглядеть лучше, чтобы соответствовать определенным стандартам. Это те

самые стандарты, которые определяются современной модой. Существует тонкая грань между «следовать моде» и нездоровым поведенческим отклонением, – именно поэтому осознание роли моды и её границ имеет довольно важное значение. Все это при условии следования трендам.

Мода – довольно интересное явление: выше мы рассмотрели тренд коррекции внешности для следования моде. Но одновременно, существует тренд под названием «без макияжа». Тренд представляет собой полный отказ от косметики, параллельно приветствующий натуральные черты лица. За этим трендом следует довольно большое число людей в лице знаменитостей из разных сфер: спорта (например, волейболистки), кино и т. д. Одной из ярких последовательниц этого тренда является Бейонсе [33, с. 272-276]. То есть получается, что с одной стороны довольно широкие слои общества, наравне со своими кумирами поддерживают тенденцию отказа от косметических средств, движению за естественной красотой, а с другой – есть много последователей метода коррекции при помощи хирургического вмешательства. С первого взгляда оба тренда «взаимоисключают» друг друга и не могут одновременно быть в тренде, или как минимум между ними будет конкуренция. Но как показывает опыт, оба тренда не мешают друг другу и отлично функционируют рядом в рамках продвижения моды. Это происходит потому, что правильно организованный маркетинг и социальное воздействие со стороны элементов моды происходит должным, сегментированным образом, что не исключает два отдельных элемента.

Мода также выполняет роль социального разделителя. В данном случае созданный модой образ демонстрирует различные характеристики индивида, такие как социальный статус, возраст, пол, принадлежность к той или иной профессии. Данное понятие в индустрии моды называется формированием привлекательности личности. Прототипом данного направления являлись обычные платья, которые придавали женской фигуре женственность. Основное продвижение моды как социального разделителя происходит при помощи модных образов, которые широко распространены в рекламах, социальных страницах и многих других местах. На основании вышесказанного можно утверждать, что следование моде формирует личностные качества и подчеркивает некоторые черты характера,

прямым или косвенным образом воздействуя на них [5].

Кроме множества положительных аспектов мода обладает также рядом негативных сторон и нежелательных явлений. Самый яркий пример – это обложки модных журналов, интернет-магазинов или социальных страниц в интернете. Главным врагом и «продвигателем» негативных последствий является ожидание. А происходят негативные явления подобным образом – люди видят на обложках журналов или в Инстаграме какой-нибудь интересный им образ, который в тренде и адаптируют себя под этот образ. Часто, не учитывается фактор того, что на обложке журнала профессионально ухаживаемые модели с применением различных фильтров фотошопа, что в реальности не всегда возможно получить при помощи базового набора одежды, аксессуаров и косметики. Ожидание и реальность не совпадают, и человек сталкивается с негативными последствиями.

В рамках нашего исследования рассмотрим также мнение постмодернистов по отношению к моде. Постмодернисты по отношению к моде разделяются на два противоположных лагеря. В первом случае последователи считают, что мода – это положительное явление, которое формирует имидж, стиль людей, а также доносит некий посыл для общества. Другой лагерь считает, что мода – это социальный эксперимент, который может создать различные образы самого себя. Данная тенденция может как привести к лучшим результатам, так и иногда кроет в себе элементы манипуляции [4, с. 135].

Далее рассмотрим роль моды в обществе, её положительное и негативное влияние на сферы жизнедеятельности:

1. Социальное влияние:

- Мода – это способ самовыражения и самореализации.
- На примере брендовой одежды – сегодня практически все бренды создают одежду и аксессуары для разных слоёв общества с разными финансовыми и физическими возможностями, с разным вкусом и стилем.
- Вышесказанное продвигает различные социальные и психологические инициативы, такие как например экология и демократия.

2. Культурное наследие:

- Мода 21-ого века является мостом для различных культур и национальных ценностей прошлых веков.
- Современная мода в роли текстильной индустрии активно вовлекает в производство

национальные символы, что укрепляет идейность национальности и обеспечивает связь между различными поколениями.

- Мода – хранитель и продвигатель искусств.

3. Психологическая составляющая:

- Следование моды и влияет на самооценку и социальный статус человека.

- Стиль, цвета могут формировать психологическое настроение у человека или у широкой аудитории.

- В современном обществе мода – это способ самовыражения и довольно эффективный, плюс – без затрагивания эмоций и прав других людей.

4. Экономическая составляющая:

- Мода является драйвером роста малых и средних предприятий, функционирующих в сфере текстиля.

- Популярность моды влечёт за собой увеличение рабочих мест в разных сферах, таких как производство, текстиль, (также маркетологов, блогеров и так далее).

- В рамках модных тенденций проводятся различные выставки и мероприятия, которые являются успешным экономическим инструментом [4, с. 135].

Как уже стало ясно, роль моды сложно сформулировать несколькими предложениями или отдельными идеями в рамках одного вектора развития. Важно понимать, что мода – это культурный и социальный, сложный процесс, который обладает широкой базой производителей моды и потребителей моды, а также воздействием на множество различных процессов, нацеленных на интересы общества [1].

Далее рассмотрим социальные роли моды в связке с реальными примерами:

1. Мода в роли интерпретации различных социальных процессов.

В рамках исследования ни раз упоминалось о том, что мода воздействует на культуру и социальные сферы общества. Уместен также обратный процесс – культурные и социальные изменения оказывают своё воздействие на формирование моды. Подобное явление наблюдалось со времён Ренессанса [9], когда идеалы одежды формировались с пониманием красивого и эстетичного. Второе крупное примечание берёт свои основы после окончания Первой мировой войны, когда в моду вошли

более свободные и более женственные по современным меркам стили одежды для женщин. А сегодня мода продолжает развиваться в данном ключе.

2. Мода в роли идентификатора.

В шестидесятые годы прошлого века появились социальные направления, которые посредством одежды и стиля протестовали против каких-либо устоев социального общества (например, панки, готы). Сегодня данный подход также практикуется, но совершенно с другим взглядом на подобные процессы. Сейчас люди, которые хотят отличаться и показать своё отличие от «серой массы» или разных социальных движений, делают это при помощи моды или своего стиля, с учётом современных технологий и уделения большего места в различных социальных страницах, таких как Instagram, Twitter, Facebook [34, с. 199-207].

3. Мода в роли психологического восприятия внешности.

Мода и восприятие внешности тесно переплетены между собой. Например, в 18 веке женским идеалом считалась пышная фигура и светлая кожа, что предполагало из себя соответствующие, более свободные и широкие наряды. Годы спустя, уже в XIX веке в тренд вошла стройность, что изменило одежду. Сегодня популярны подтянутые тела, что предполагает из себя сравнительно чётко подогнанные под фигуру и более свободные в плане исполнения наряды.

При помощи данных связок можно продемонстрировать, как внешность и восприятие внешности через призму моды взаимосвязаны между собой, как они влияют одна на другую в контексте различных социальных и поведенческих факторов.

4. Мода в роли актора потребительского поведения.

Мода является активным актором потребительского поведения. Ниже рассмотрим график, где интерпретировано количество коллекций, выпускаемых различными брендами за год, обороты в финансовом отображении, а также количество стран, в которых продаются данные бренды. В первой части исследования мы говорили про индустрию быстрой моды, которая ориентируется на быстрые и краткосрочные тренды и явления.

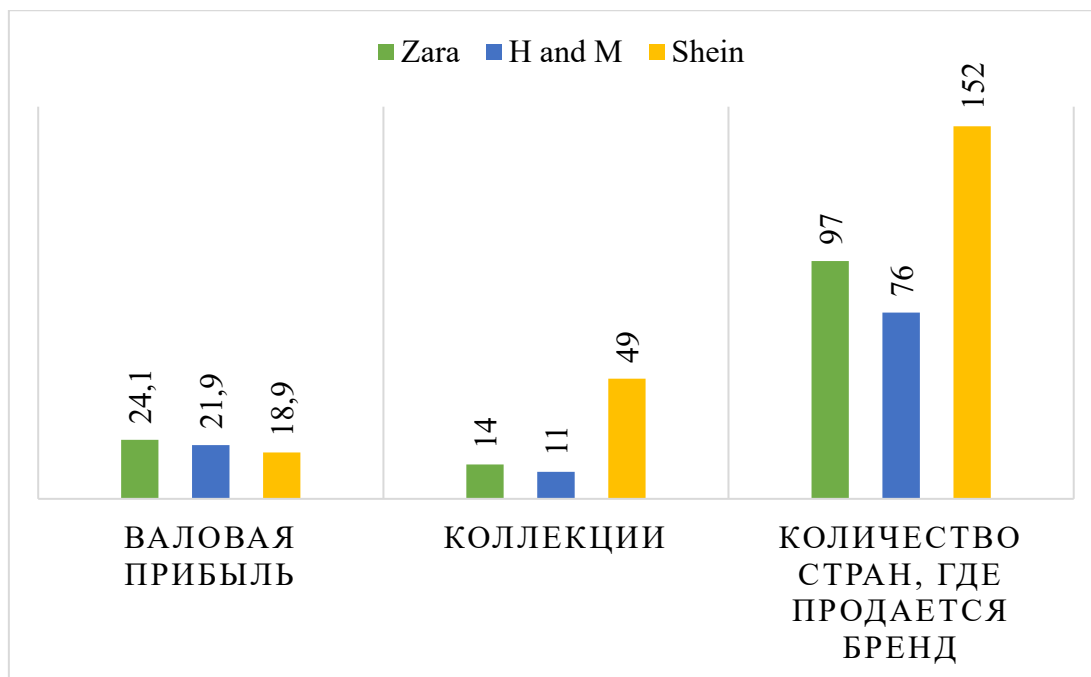


Рис. 2. Рынок «быстрой моды» (данные за 2023-2024 г.) – Валовая прибыль в млрд долл. США, Коллекции и список стран – шт [3]

Как видно из графика, бренд, который предлагает более краткосрочные тренды по сравнительно низкой цене, выпускает в пять раз больше коллекций за год, постоянно меняет модные решения – имеет более широкое распространение и по оборотам почти не уступает всемирно известным брендам. Это является подтверждением того, что мода является довольно успешным актором, формирующим потребительское поведение.

5. Мода в роли фактора этики и экологии.

За последнее десятилетие стала актуальна тема этики и экологии. Модная индустрия довольно креативно и эффективно подошла к решению данной проблемы. Сегодня множество брендов сфокусированы на производстве одежды и аксессуаров из переработанных материалов, которые экологически чисты, в то

время как процесс соответствует требованиям современной этики.

Мода также имеет большое воздействие на статус личности. Общественное мнение практически всегда формировалось так, что – чем дороже одет человек, тем выше его должность или социальный статус. Но сегодня различные взаимоотношения могут послужить основой для того, что человек находит утешение в стильной и дорогой одежде. Это довольно интересное наблюдение.

В рамках нашего исследования рассмотрим социальную роль моды со стороны статистических показателей и наблюдений [10, с. 135].

Объём рынка индустрии моды

Для наглядности рассмотрим на рис. 3.

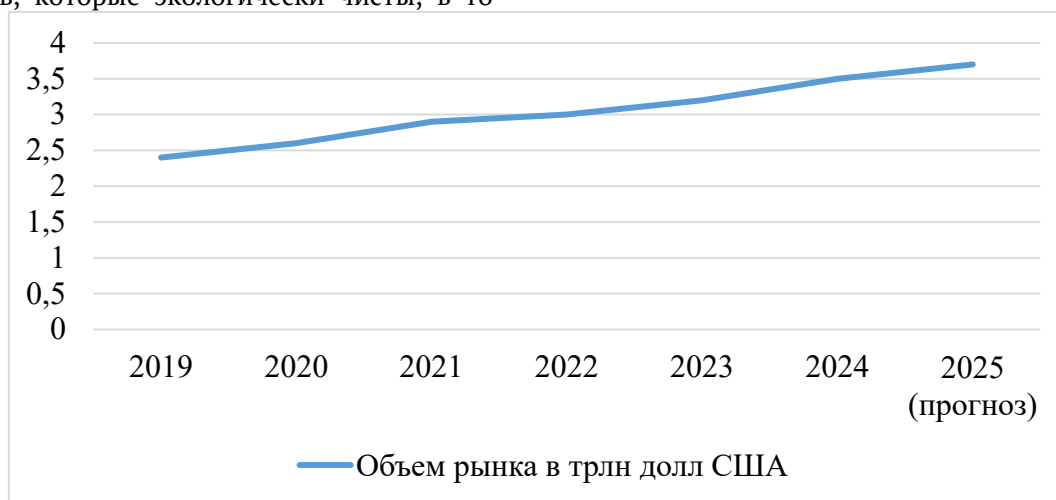


Рис. 3. Объём рынка индустрии моды [3]

Как видно из графика, объём рынка индустрии моды оценивается в несколько триллионов долларов США и из года в год растёт. Ни для кого не секрет, что экономическая составляющая процесса имеет довольно важную роль в современном мире и поэтому огромный рынок, оценивающийся в несколько триллионов

долларов, не может не оказывать большое влияние на различные сферы жизнедеятельности

Распространённость различных брендов моды

При помощи графика рейтинга различных, всемирно известных брендов моды рассмотрим их распространённость.

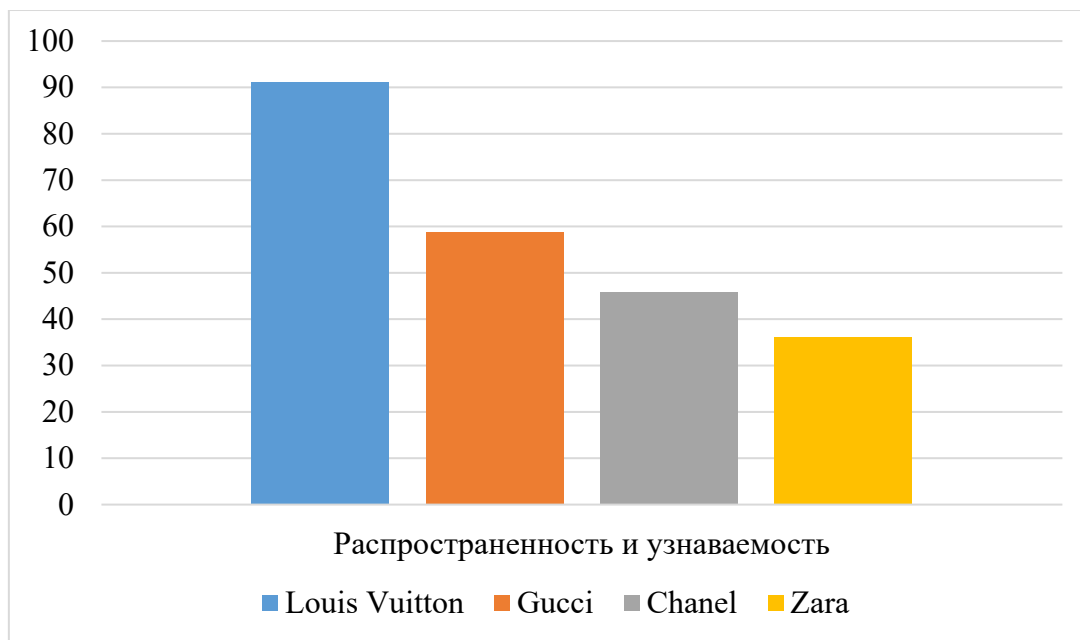


Рис. 4. Распространённость различных брендов моды [3]

Как видно из графика, всемирно узнаваемые бренды довольно широко распространены и данная распространённость, узнаваемость играет большую роль в воспитании социума и продвижении моды как социального элемента.

Служка за модой и трендами

В 2024 году был проведён опрос на тему предпочтений людей различных вкусов, профессий, проживающих в разных странах и выполняющих различную работу.

Результаты опроса ниже.

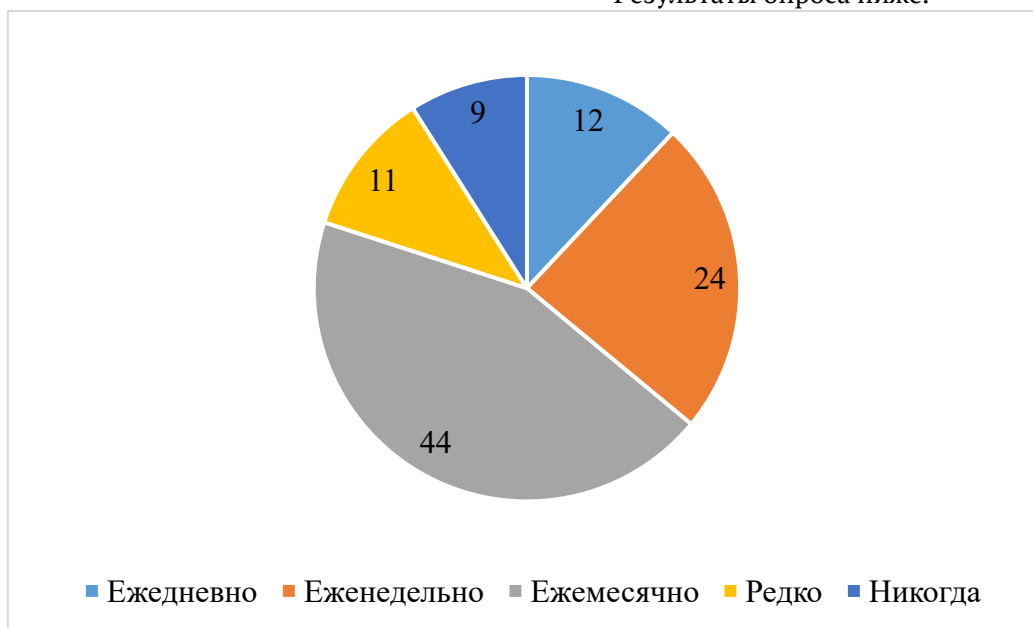


Рис. 5. Опрос: количество людей, которые следят за модой в разных промежутках (в % от общего) [28]

Как видно из графика, около половины опрошенных ежемесячно следят за обновлением трендов в индустрии моды, что более чем достаточно для соответствия современным требованиям моды. Самый маленький процент людей отметили, что они никогда не следуют моде и не следят за ней. Данный опрос ещё раз подчёркивает важность мысли о том, что мода играет большую роль в обществе и занимает довольно передовые позиции.

Мода также воздействует на:

- Повседневную жизнь – В повседневной жизни встречаются много людей, которые одеты в разную одежду, имеют разный стиль, подход, используют разную косметику и так далее. Тем не менее успешная личность сегодня характеризуется как стильно одетый и харизматичный человек. Эти характеристики напрямую связаны с использованием и вовлечением модных решений. Из года в год популярным становится следование моде среди молодёжи, что с одной стороны является следованием за стереотипами, а с другой стороны воспринимает вкус с раннего возраста.

- Индивидуальный стиль – согласно множеству исследований, в большинстве случаев одежда является интерпретацией вкуса, социального статуса и подхода человека. В зависимости от того, как человек одевается, какой стиль предпочитает, какие цвета присутствуют в его гардеробе, насколько важны для него аксессуары, могут рассказать о личности очень многое (предпочтения, психологических характер и т. д.)

- Оценка личности – первый шаг при любом знакомстве – это оценка стиля и внешнего вида человека. Сегодня как никогда люди тратят большие деньги на одежду, во-первых, чтобы поднять свой социальный статус, а во-вторых, чтобы удовлетворить внутренние социологические потребности [29, с. 164-182].

Как бы то ни было, во всех аспектах становится ясно, что мода неотъемлемая часть сегодняшней жизни.

Заключение

В качестве заключения нашего исследования отметим, что сегодня мода является актуальным инструментом, выполняющим различные социальные функции. Она влияет на различные сферы жизнедеятельности, в том числе культуру, музыку, потребительские предпочтения, одежду и многое другое. Кроме того, мода является носителем национальных

особенностей, идентичности и современной культуры, что с точки зрения социальных институтов делает моду довольно ценным инструментом. Мода с каждым годом развивается и с каждым годом снижается её негативное воздействие на природу.

Мода является отличным инструментом воздействия на общество, общественное поведение, а также при помощи нее, ее различных решений, производится пропаганда различных идей.

Сегодня мода есть и продолжает оставаться одним из ключевых элементов, обеспечивающих социальные коммуникации и культурное развитие общества.

Литература

1. Abramova I.I. Fashion and Society: Social Aspects, 2004.
2. Benjamin W. Fashion Passport: Essays on Culture and Fashion, 1997.
3. BOF – (ежегодный отчет) THE STATE OF FASHION, 2023-2024.
4. D. Fashion and Its Social Agendas, 2018, P. 135.
5. Frankel S. From Mass Fashion to Sustainable: Changing Consumer Habits in the 21st Century, 2019.
6. Flugel J. The Psychology of the Clothes. New York: International University, 1930.
7. Goffman A.B. Fashion and People: A New Theory of Fashion Behavior. Moscow: KDU, 2010.
8. Howard G. The Culture of Fashion: From Narratives to Trends, 2010.
9. Hales T. The Symbolism of Fashion and the Culture of Consumption, 2003.
10. Kant: Was ist der Mensch? Anthropologie in pragmatischer Hinsicht abgefasst., 71, P. 135.
11. Lynch A., Strauss M.D. Changes in Fashion: Causes and Consequences. Minsk: Grevtsov Publisher, 2009.
12. McLean L. The Influence of Fashion on Public Consciousness and Personal Identity, 2005.
13. Polhemus T. Fashion, Anti-Fashion and the Body Image // New-Society. № 26. № 575. 1993.
14. PROfashion.ru / journal of mode, 2024.
15. Rose M. Fashion and Social Identities: An Analysis of the Influence of Trends, 2012.
16. Smith J., Brown R. Fashion as a Social Phenomenon: Its Influence on Youth Subcultures, 2011.

17. Skeggs B.A Good Time for Women Only // Deconstructing Madonna. London: B.T. Batsford. 1993.
18. Skeggs B.A Good Time for Women Only // Deconstructing Madonna. London: B.T. Batsford. 1993.
19. Solovyova N.V. The Social Role of Fashion in Modern Society, 2018.
20. Smith K. Social Trends in the Fashion Industry: Globalization and the Culture of Consumption, 2016.
21. Simmel G. Fashion // Simmel G. Selected Works. Vol. 2. Moscow: Jurist, 1996.
22. Svendsen L. The Philosophy of Fashion. Moscow: Progress-Tradition, 2007.
23. Veblen T. The Theory of the Leisure Class. Moscow: Progress, 1984.
24. Yatina L.I. Fashion Through the Eyes of a Sociologist: Results of an Empirical Study // Journal of Sociology and Social Anthropology, 1998, Vol. 1, № 2.
25. Барт Р. Избранные работы. Семиотика. Поэтика. : Пер. с фр. / Сост., общ. ред. Г.К. Косикова. М.: Прогресс, 1989.
26. Бодрийяр Ж. Символический обмен и смерть. М.: Добросвет, 2000. 376.
27. Бурдьё П. Структура, габитус, практика. // Журнал социологии и социальной антропологии. 1998. Т. 1. № 2. С. 87-96.
28. Гофман А.Б. Семь социальных функций моды (из книги «Мода и люди. Новая теория моды и модного поведения») <http://vneshnii-oblik.ru/soziologiya/gofman-moda.html>.
29. Гофман А.Б. Мода и люди. Глава 7. СПб: Питер, 2004. С. 164-182.
30. Исследование экспертов McKinsey&Company, на Retail.ru: <https://www.retail.ru/articles/situatsiya-na-fashion-rynke-i-vyzovy-2023-goda>/<https://www.retail.ru/articles/situatsiya-na-fashion-rynke-i-vyzovy-2023-goda/>.
31. Игнатенко Е.А. Мода: эстетические и социальные функции. 2018 г., С. 15-19.
32. Кузнецова Т.В. Феномен моды – эстетические аспекты. Эстетика: прошлое, настоящее и будущее. Москва, 2007. С. 177-178 (на русск.).
33. Михеева М.А. Мода как социокультурный феномен. Вестник Костромского государственного университета. 2009. № 3, С. 272-276.
34. Пышкина В.А., Жаров В.Г. «Звезды Мишлен» и клиентский сервис. Вестник ассоциации университетов туризма и сервиса. 2020. № 14 (2), С. 199-207 (на русск.).
35. Статья «Лучшая версия себя: как косметологические методики формируют новые стандарты красоты» на сайте Forbes – <https://www.forbes.ru/forbeslife/526744-lucsaaversia-seba-kak-kosmetologiceskie-metodiki-formiruut-novye-standarty-krasoty>.
36. Статья «Не просто одежда: мода как социальный феномен» на сайте https://thewallmagazine.ru/fashion-as-a-social-phenomenon/#_ftnref1.
37. Хаустова А. Мода как социальный феномен и объект социологического анализа, 2013 г., С. 103.

CHILINGARYAN Erika

Director, Astelle LLC, Armenia, Yerevan

THE SOCIAL ROLE OF FASHION

Abstract. *This research work is devoted to the study of the social role of fashion in modern society. Fashion is a multifaceted phenomenon that affects almost all spheres of life and is a collective concept. Fashion is a phenomenon that is at the crossroads between culture, social values, history, national identity, image, style and social classification.*

The work found a place to mention how fashion influences people's taste, their perception of the world, what is common between social and economic norms of society and fashion, social classes and so on. In today's constantly changing world, fashion plays a rather important role, emphasizing status and is a personal and social phenomenon.

The key goal of this study is to identify the social role of fashion, its influence on various life processes.

Keywords: *fashion, social role of fashion, individuality, image, style, social perception.*

Актуальные исследования

Международный научный журнал

2025 • № 12 (247)

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 31.03.2025г. Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

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