

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

ISSN 2072-0297

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



17 2025
ЧАСТЬ I

16+

Молодой ученый

Международный научный журнал

№ 17 (568) / 2025

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)
Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук
Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук
Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук
Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук
Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)
Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)
Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук
Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)
Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук
Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук
Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук
Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук
Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук
Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук
Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения
Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)
Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук
Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук
Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук
Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук
Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук
Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук
Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук
Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук
Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук
Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук
Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)
Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)
Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук
Рахмонов Азизхон Боситхонович, доктор педагогических наук (Узбекистан)
Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук
Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук
Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)
Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук
Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры
Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)
Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук
Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Международный редакционный совет:

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)
Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)
Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)
Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)
Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)
Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)
Буриев Хасан Чутбаевич, доктор биологических наук, профессор (Узбекистан)
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Досманбетов Динар Бакбергенович, доктор философии (PhD), проректор по развитию и экономическим вопросам (Казахстан)
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)
Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, доктор педагогических наук, и.о. профессора, декан (Узбекистан)
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Кыят Эмине Лейла, доктор экономических наук (Турция)
Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)
Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)
Узаков Гулом Норбоевич, доктор технических наук, доцент (Узбекистан)
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры (Россия)
Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)
Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)
Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)
Шуклина Зинаида Николаевна, доктор экономических наук (Россия)

На обложке изображен *Абхиджит Винаяк Банерджи* (1961), американский экономист индийского происхождения.

Абхиджит Банерджи родился в семье индийских ученых-экономистов Дипака и Нирмалы Банерджи. Он учился в Калькутском университете и в Университете Джавахарлала Неру в Нью-Дели, а докторскую степень получил в Гарвардском университете. Банерджи преподавал в Гарварде и Принстоне, работал в Массачусетском технологическом институте, где с 2003 года является международным профессором экономики фонда Форда.

Первоначально научные интересы Банерджи были связаны с экономической теорией информации, которой была посвящена его докторская диссертация. Наибольшее научное признание в этот период получила его статья «Простая модель стадного поведения», где было показано, что при принятии решений рациональные индивиды учитывают тот выбор, который был сделан до них другими индивидами, исходя из предположения о том, что другие индивиды могли располагать лучшей информацией, чем они.

Работая в Массачусетском технологическом институте, Банерджи обратился к проблемам экономического развития и стал в этой области одним из пионеров применения методов рандомизированных контролируемых исследований, привнес в экономическую науку опыт и методику клинических исследований в медицинской практике, где новые лекарственные препараты и методы лечения должны проходить проверку в ходе двойных слепых рандомизированных испытаний. Отказавшись от теоретических построений общего характера, основное внимание он стал уделять микроэкономическому анализу практических проблем, связанных с экономическим развитием.

На этом этапе научной карьеры ученицей, коллегой, основным соавтором публикаций, а затем и супругой Банерджи стала Эстер Дюфло, вместе с которой в 2003 году они основали лабораторию по борьбе с бедностью имени Абдула Латифа Джамиля при Массачусетском технологическом институте и стали ее содиректорами. Лаборатория является исследова-

тельской сетью, объединяющей ученых по всему миру. Задача лаборатории состоит в проведении рандомизированных контролируемых исследований для ответа на вопросы, имеющие решающее значение для борьбы с бедностью.

Чтобы определить, каковы барьеры, которые мешают бедным улучшить свое экономическое положение, Банерджи и Дюфло провели множество исследований эффективности конкретных программ помощи, получаемой населением беднейших стран от правительственных агентств, международных организаций и благотворительных фондов.

Для этого проводились полевые эксперименты, в которых результаты регионов, входящих в контрольную выборку, сравнивались с результатами регионов, входящих в выборку, которая подвергалась экспериментальному воздействию. Исследуемые программы помощи отличались масштабом и были нацелены на решение широкого круга проблем бедности — в области образования, здравоохранения, микрокредитования, гендерного неравенства, инфраструктуры, сельского хозяйства и др. Результаты исследований были обобщены в книге «Экономика бедных».

Банерджи являлся почетным советником многих организаций и органов власти, включая Всемирный банк и правительство Индии. В 2011 году журнал *Foreign Policy* назвал его одним из 100 ведущих мировых мыслителей. Генеральный секретарь ООН включил Банерджи в состав группы видных деятелей высокого уровня по вопросам разработки повестки дня в области развития на период после 2015 года. Абхиджит Винаяк Банерджи является почетным доктором Лёвенского католического университета, Высшей нормальной школы Лиона и Пенсильванского университета, а также членом Национальной академии наук США и лауреатом множества премий и наград, включая индийскую премию Infosys и премию по экономике памяти Альфреда Нобеля (2019).

*Информацию собрала ответственный редактор
Екатерина Осянина*

СОДЕРЖАНИЕ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Верхотуров И. С.

Автоматизация процесса формирования заявок на закупку спецодежды как инструмент повышения эффективности предприятия..... 1

Горохова П. С.

Разработка программного модуля распознавания жестов для управления AR-объектами 2

Дегтярев И. В.

Кибербезопасность облачных технологий: угрозы и способы защиты..... 6

Игнатьев К. А.

Разработка рекомендательной системы подбора одежды в соответствии с погодными условиями 8

Nurlankyzy A.

Changing models of social interaction in the context of the integration of social robots.....11

Шишкин С. О.

Разработка программного модуля отчетов в составе CRM-систем управления персоналом... 13

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Кузнецова Е. Д.

Разработка прототипа отечественного инсуффлятора-экссуффлятора (откашливателя)16

Лукьянов А. М.

Загрязнение теплообменных поверхностей: диагностика, влияние на эффективность и стратегии снижения.....20

Лукьянов А. М.

Влияние состава воды и характеристик частиц на образование отложений в теплообменниках.....22

Мережкин Д. А., Крупенин А. А., Гаджиев Р. А.

Актуальность совершенствования сети радиосвязи в Росгвардии25

Сиднев С. В.

Проблемы и перспективы модернизации аппаратуры контроль нейтронного потока на атомных электростанциях28

Сиднев С. В.

Модернизация блока детектирования для контроля плотности потока тепловых нейтронов на атомных электростанциях.....30

Степанов Р. И.

Расчет прочности корпусов электроцентробежных насосов одного из месторождений Восточной Сибири32

АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

Amanbayev C. A.

Double gypsum wall sound reduction index in monolithic residential buildings35

Кощеева Е. А.

Контроль качества плит из минеральной ваты для ограждающих конструкций зданий37

Nazari A.

Assessment of the bearing capacity of pile foundations arranged in engineering and geological conditions of Astana.....40

Филиппова А. В.

Российская национальная библиотека: архитектура и функциональные возможности...46

МЕДИЦИНА

Муратова М. Д.

Эндоваскулярное лечение сложных аневризм аорты (EVAR, TEVAR) с использованием фенестрированных и брахирированных стент-графтов49

ГЕОЛОГИЯ

Алдамов М. Х.

Геолого-геоморфологическое строение
территории геопарка Янган-Тау53

СОЦИОЛОГИЯ

Поздникина Е. А.

Туристско-краеведческая деятельность
старших школьников как средство их
социализации56

ПСИХОЛОГИЯ

Альба Т. В.

Психологический анализ понятия
«созависимость»59

Зиновьева Ю. И.

Проблемное обучение как средство развития
мотивации младших школьников61

Кутищев А. А.

Смыслжизненные ориентации молодых
людей с химической зависимостью
на разных этапах реабилитации63

Нигаард П. А.

Эмоциональный интеллект как фактор
преодоления коммуникативно-
личностных трудностей преподавателей
в межкультурной образовательной среде67

Репьюк Т. Н.

Понятие «внимание», его характеристика
и свойства в психологических исследованиях ... 69

Сибгатуллина М. А.

Индивидуально-психологические
особенности судей71

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Автоматизация процесса формирования заявок на закупку спецодежды как инструмент повышения эффективности предприятия

Верхотуров Иван Сергеевич, студент
Уральский государственный экономический университет (г. Екатеринбург)

В статье автор исследует методологию и практические аспекты автоматизации процесса формирования заявок на закупку спецодежды с использованием платформы 1С:Предприятие 8.3 для повышения эффективности работы предприятия.

Ключевые слова: автоматизация, 1С:Предприятие 8.3, оптимизация затрат, спецодежда.

Введение

Одним из ключевых аспектов обеспечения безопасности труда является своевременное предоставление сотрудникам средств индивидуальной защиты (СИЗ), таких как спецодежда. Однако ручной процесс формирования заявок на закупку часто приводит к ошибкам, задержкам и избыточным затратам. Современные информационные технологии позволяют автоматизировать этот процесс, что значительно повышает его эффективность.

Проблемы ручного формирования заявок на спецодежду

Процесс формирования заявок на спецодежду остается ручным и трудоемким на многих предприятиях. Основные проблемы включают:

Ручной сбор данных: информация о потребностях подразделений собирается через бумажные формы или электронные таблицы, что увеличивает вероятность ошибок.

Фрагментация данных: данные хранятся в разных источниках (бумажные документы, Excel), что затрудняет их анализ и обработку.

Отсутствие контроля: нет единой системы для отслеживания статуса заявок на всех этапах процесса.

Избыточные закупки: ручной расчет потребностей часто приводит к закупке излишков спецодежды, что увеличивает затраты на хранение.

Эти недостатки снижают эффективность работы предприятия и создают дополнительные риски для безопасности труда сотрудников.

Автоматизация как решение выявленных проблем

Автоматизация процесса формирования заявок на спецодежду позволяет устранить выявленные проблемы

и повысить эффективность работы предприятия. Современные информационные технологии, такие как платформа 1С:Предприятие 8.3, предоставляют широкие возможности для автоматизации бизнес-процессов. Основные преимущества автоматизации включают:

Сокращение времени на обработку данных: автоматический сбор и анализ информации о потребностях подразделений исключает ручной труд.

Минимизация ошибок: исключение ручного ввода данных снижает вероятность ошибок при формировании заявок.

Повышение прозрачности процесса: внедрение системы мониторинга обеспечивает контроль за выполнением заявок на всех этапах.

Оптимизация затрат: автоматизированный расчет потребностей исключает избыточные закупки и снижает затраты на хранение.

Описание предлагаемой системы автоматизации

Для автоматизации процесса формирования заявок на спецодежду предлагается использовать платформу 1С:Предприятие 8.3. Система разрабатывается в несколько этапов:

1. Настройка базы данных:

Создается единая база данных, включающая информацию о нормативах расхода спецодежды, бюджетах и потребностях подразделений.

Используются справочники 1С для хранения данных о сотрудниках, должностях и типах спецодежды.

2. Разработка интерфейса для сбора данных:

Данные автоматически сохраняются в базу 1С, что исключает необходимость ручного ввода.

3. Автоматическое формирование заявок:

На основе собранных данных система рассчитывает необходимое количество спецодежды, используя алгоритмы, основанные на нормативах расхода.

Заявка формируется в виде документа в 1С, который включает перечень необходимой спецодежды, сроки поставки и бюджет.

4. Электронное утверждение заявок:

Заявки передаются в модуль электронного документооборота.

Руководство может утвердить заявку через систему, добавив комментарии или запросы на доработку.

5. Интеграция с отделом закупок:

Утвержденные заявки автоматически передаются в систему отдела закупок через API или файловый обмен.

Отдел закупок получает готовые заказы для оформления договоров с поставщиками.

Экономическая эффективность автоматизации

Автоматизация процесса формирования заявок на спецодежду приносит значительную экономическую выгоду. Основные эффекты включают:

1. Снижение затрат на хранение: исключение избыточных закупок позволяет сократить складские площади и расходы на хранение.

2. Избежание штрафов: своевременная выдача спецодежды сотрудникам исключает риски получения штрафов от государственных ведомств за нарушение требований охраны труда.

Литература:

1. Титоренко Г. Информационные системы в экономике / Г. Титоренко. — 2-е изд. — Москва: Юнити, 2017. — 464 с. — Текст: непосредственный.
2. Сергеев, В. И. Управление закупками и запасами в цепях поставок / В. И. Сергеев, И. П. Эльяшевич. — Москва: ИНФРА-М, 2025. — 402 с. — Текст: непосредственный.
3. Ковалев, В. В. Финансовый анализ: методы и процедуры / В. В. Ковалев. — Москва: Финансы и статистика, 2021. — 512 с. — Текст: непосредственный.
4. Радченко, М. Г. 1С:Предприятие 8.3. Практическое пособие разработчика. Примеры и типовые приемы. / М. Г. Радченко, Е. Ю. Хрусталева. — 3-е изд. — Москва: 1С-Публишинг, 2023. — 983 с. — Текст: непосредственный.

3. Оптимизация рабочего времени сотрудников: автоматизация освобождает время сотрудников службы охраны труда и отдела закупок для выполнения других задач.

Результаты внедрения системы показывают, что автоматизация позволяет сократить время на обработку данных на 60 %, минимизировать количество ошибок и снизить затраты на хранение спецодежды на 25 %. Это подтверждает высокую экономическую эффективность автоматизации.

Заключение

Автоматизация процесса формирования заявок на спецодежду является важным шагом на пути к повышению эффективности работы предприятия. Использование современных информационных технологий, таких как платформа 1С:Предприятие 8.3, позволяет устранить недостатки ручного процесса и достичь значительной экономической выгоды. Предложенная система автоматизации обеспечивает сокращение времени на обработку данных, минимизацию ошибок, повышение прозрачности процесса и снижение затрат на хранение спецодежды.

Результаты внедрения системы демонстрируют её практическую ценность и перспективы дальнейшего использования на предприятиях различных отраслей.

Разработка программного модуля распознавания жестов для управления AR-объектами

Горохова Полина Сергеевна, студент

Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники» (г. Зеленоград)

В статье представлен подход к созданию программного модуля распознавания специализированных жестов с помощью камеры. Модуль предназначен для управления виртуальными объектами в дополненной реальности, создаваемой в EV Toolbox. Предложенный подход обеспечивает бесконтактное, интуитивное взаимодействие пользователя с AR-средой без использования специализированного оборудования.

Ключевые слова: распознавание, жесты, управление объектами, виртуальные объекты, нейросетевая модель.

Современное развитие технологий дополненной (AR) и виртуальной реальности (VR) обуславливает необо-

димность создания более интуитивных и естественных способов взаимодействия пользователя с виртуальной средой.

Наиболее широко применяемыми средствами управления остаются аппаратные контроллеры, однако они обладают рядом ограничений: необходимость обучения пользователя, высокая стоимость, низкая адаптивность к изменяющимся требованиям программных платформ.

В последние годы наблюдается устойчивый рост интереса к бесконтактным способам взаимодействия, в частности к управлению с помощью жестов. Подобные решения позволяют отказаться от дополнительного оборудования и обеспечить более естественное взаимодей-

ствие, особенно в образовательных, игровых и симуляционных AR/VR-средах.

Цель разработки — уменьшение времени отклика AR-приложения на запрос пользователя.

Для реализации управления жестами произведен сравнительный анализ похожих программных решений, представленный в таблице 1. Последняя колонка таблицы представляет разрабатываемый программный модуль распознавания специализированных жестов. Далее по тексту используется сокращение — ПМ РСЖ.

Таблица 1. Обзор аналогичных программных решений

| Аспект \ Сервис | SysMocap | Webcam Motion Capture | Ultraleap Gemini | Depth Library | Meta Horizon | ПМ РСЖ |
|---|----------|-----------------------|------------------|---------------|--------------|--------|
| Работа с веб-камерой | + | + | - | - | - | + |
| Возможность использования нескольких камер/датчиков | + | - | - | + | - | + |
| Поддержка API | - | +/- | + | - | - | + |
| Поддержка и обновления платформы | +/- | +/- | + | - | + | + |
| Подходит для индивидуального использования | - | + | +/- | - | + | + |

Условные обозначения:

+ — указанная возможность присутствует

— — указанная возможность отсутствует

+/- — указанная возможность реализована частично

Основным критерием при составлении сравнительной таблицы являлась возможность реализации бесконтактного трекинга жестов с использованием доступных решений, подходящих для встраивания в образовательные или интерактивные среды. На его основе были определены сопутствующие аспекты. В таблице рассматривались как открытые, так и коммерческие решения.

Например, Webcam Motion Capture и SysMocap поддерживают работу с веб-камерами, что позволило отметить соответствующий критерий знаком «+» [6]. Однако Webcam Motion Capture ограничен использованием только одной камеры, что отражается отрицательной оценкой в графе «возможность использования нескольких камер/датчиков». Это ограничивает его точность в задачах захвата сложных движений, несмотря на пригодность для индивидуального применения.

Сервисы Ultraleap Gemini и Depth Library требуют использования специализированных датчиков, что делает их менее доступными для массового применения [5]. В то же время, наличие API и стабильная поддержка (в случае Ultraleap Gemini) позволяют использовать их в рамках профессиональных решений.

Meta Horizon, несмотря на закрытую архитектуру и отсутствие API, ориентирован на массового пользователя и применяется для создания виртуальных комнат [4]. Од-

нако необходимость стороннего оборудования ограничивает его гибкость и применимость в сценариях, требующих расширенной базы распознаваемых жестов.

Таким образом, разработка ПМ РСЖ является необходимым шагом для решения задачи распознавания жестов для управления виртуальными объектами. Представленная в таблице комбинация характеристик делает его наиболее соответствующим задачам разработки интерактивных приложений в реальном времени без необходимости использования дорогостоящего аппаратного обеспечения. Гибкость решения позволяет внедрить ПМ РСЖ в конструктор виртуальных решений EV Toolbox, не нарушая существующую логику его работы.

Первым этапом разработки ПМ РСЖ стало построение концептуальной модели, общее описание которой представлено ниже.

Камера фиксирует руку пользователя и передает видеопоток в систему распознавания ПМ РСЖ. После анализа изображения нейросетевая модель определяет жест, показанный пользователем. В случае успешного распознавания ПМ РСЖ передает в EV Toolbox название жеста, а также сопутствующие данные. Модель классификации может распознавать восемь жестов. Полученная информация интегрируется в блок событий AR-приложения, формируя фрагмент сценария.

На рисунке 1 представлена схема связывания события (сигнала программы о том, что с объектом что-то про-

изошло) и действия (команды выполнить некоторую операцию) в редакторе визуального скриптинга EV Toolbox [1].

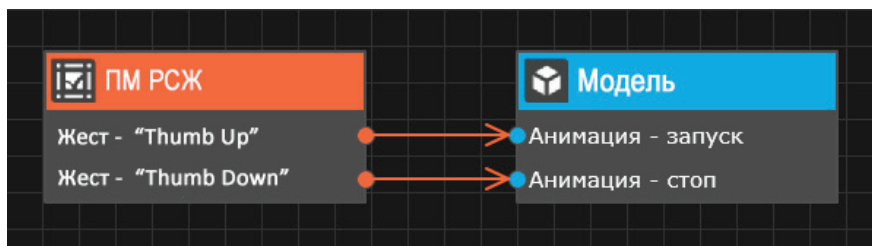


Рис. 1. Связывание события и действия в EV Toolbox

Результат интерпретации команды отображается пользователю в виде визуального отклика: может происходить изменение параметров виртуального объекта, запуск или остановка анимации, активация эффекта и т. п.

Разработка ПМ РСЖ осуществляется с использованием языков программирования C++ и Lua на базе фреймворка с открытым исходным кодом MediaPipe. MediaPipe Framework — это низкоуровневый компонент, используемый для создания эффективных конвейеров машинного обучения на устройстве [3]. На его основе можно собрать набор библиотек и инструментов, позволяющих быстро применять методы искусственного интеллекта в разрабатываемых приложениях.

Для распознавания жестов используются свёрточные нейронные сети (CNN от англ. *convolutional neural network*) и метод экспоненциального скользящего среднего (EMA от англ. *exponential moving average*). CNN обеспечивают эффективное извлечение признаков из изображений и распознавание образов, а ЕМА-фильтр позволяет устранять шум и колебания в координатах ключевых точек.

Модель CNN была обучена примерно на 30 тысячах реальных изображений, а также на нескольких визуализированных синтетических моделях рук, наложенных на

различный фон [2], что повысило устойчивость к изменениям освещения и окружения.

Проектирование ПМ РСЖ разбито на три этапа. Первый этап включает реализацию алгоритма распознавания жестов. На вход подаются изображения с камеры, после чего производится детекция руки в кадре. При обнаружении руки формируется регион интереса (ROI от англ. *region of interest*) — область изображения, содержащая ключевые объекты анализа. Это снижает вычислительную нагрузку за счёт уменьшения исследуемой области и ускоряет последующую обработку кадров.

Для повышения устойчивости трекинга между кадрами применяется ЕМА-фильтр, сглаживающий координаты ключевых точек. После извлекается ключевые точки руки с использованием предварительно обученной модели. Координаты нормализуются: масштабируются и корректируются по ориентации ладони.

Из нормализованных данных формируется вектор признаков, включающий углы между фалангами и расстояния между ключевыми точками. Этот вектор передаётся в классификатор, который соотносит его с набором predefined жестов. Для повышения надёжности результатов применяется фильтрация по порогам уверенности.

Пример распознавания жеста представлен на рисунке 2.

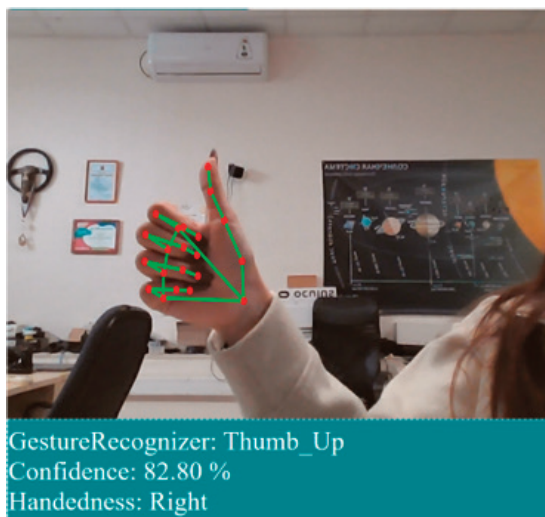


Рис. 2. Пример распознавания жеста

Второй и третий этапы разработки связаны с интеграцией ПМ РСЖ в EV Toolbox. На втором этапе осуществляется передача видеопотока в модуль, где в реальном времени производится обработка и распознавание жестов. Такая архитектура исключает необходимость предварительной обработки на стороне конструктора и позволяет централизованно обрабатывать входные данные.

Третий этап включает передачу результатов в EV Toolbox: метки распознанного жеста, идентификатора руки (правая или левая), координат ключевых точек,

уровня уверенности модели. Схема алгоритма работы представлена на рисунке 3.

В дальнейшем планируется адаптация алгоритмов распознавания для устойчивой работы при низком уровне освещения, а также расширение набора поддерживаемых жестов, включая сложные последовательности и двухручные комбинации. Кроме того, предусмотрено внедрение новых сценариев использования в EV Toolbox — в частности, управление параметрами 3D-моделей и реализация взаимодействия между объектами в сцене на основе жестовых команд.

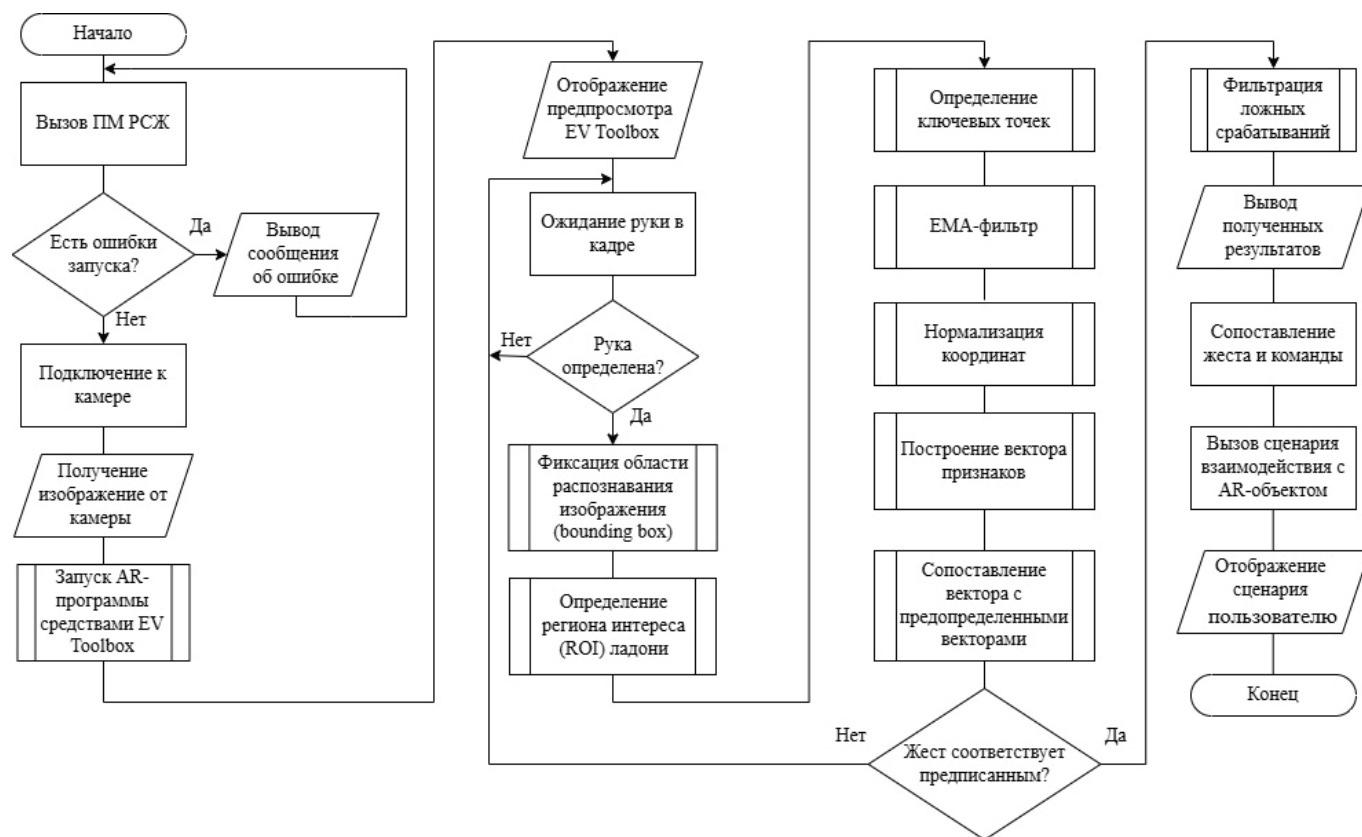


Рис. 3. Схема алгоритма ПМ РСЖ

Литература:

1. Документация EV Toolbox / [Электронный ресурс] // eligovision.ru. URL: <https://eligovision.ru/toolbox/docs/3.5/functionality/scenario.html> (дата обращения: 09.04.2025).
2. Руководство по задаче распознавания жестов / [Электронный ресурс] // ai.google.dev. URL: https://ai.google.dev/edge/mediapipe/solutions/vision/gesture_recognizer?hl=ru (дата обращения: 13.04.2025).
3. MediaPipe Framework / [Электронный ресурс] // ai.google.dev. URL: <https://ai.google.dev/edge/mediapipe/framework> (дата обращения: 13.04.2025).
4. Meta Horizon — документация разработчика / [Электронный ресурс] // developers.meta.com. URL: <https://developers.meta.com/horizon/documentation/> (дата обращения: 02.04.2025).
5. Ultraleap Gemini — документация по трекингу рук / [Электронный ресурс] // docs.ultraleap.com. URL: <https://docs.ultraleap.com/hand-tracking/> (дата обращения: 02.04.2025).
6. Webcam Motion Capture / [Электронный ресурс] // webcammotioncapture.info. URL: <https://webcammotioncapture.info/manual.php> (дата обращения: 02.04.2025).

Кибербезопасность облачных технологий: угрозы и способы защиты

Дегтярев Иван Владимирович, старший системный администратор
CDML Computer Services Ltd (г. Нью-Йорк, США)

В этой научной статье рассмотрены вопросы повышения кибербезопасности облачных технологий, а также перспективные способы и направления защиты персональных, корпоративных данных в облачных хранилищах (сделан акцент на изучении актуальных проблем и методов их решения в контексте развития облачных технологий), при этом важно понимать, что с помощью этих алгоритмов обеспечивается доступ к онлайн-сервисам — через использование интернет-пользователями компьютерных ресурсов и необходимых устройств, концепция облачных технологий становится важным фактором развития малого и среднего бизнеса, и далеко не все сервисы, представленные на российском рынке, имеют актуальные стандарты качества (что и является причиной увеличения количества проблем, угроз хищения личной информации).

Ключевые слова: облачные технологии, кибербезопасность, информационная безопасность, облачная инфраструктура.

Cybersecurity of cloud technologies: threats and protection methods

Degtyarev Ivan Vladimirovich, senior system administrator
CDML Computer Services Ltd (New York, United States of America)

This scientific article discusses the issues of increasing cybersecurity of cloud technologies, as well as promising ways and directions of protecting personal and corporate data in cloud storage (emphasis is placed on studying current problems and methods of solving them in the context of cloud technology development), it is important to understand that these algorithms provide access to online resources.services — through the use of computer resources and necessary devices by Internet users, The concept of cloud technologies is becoming an important factor in the development of small and medium-sized businesses, and not all services presented on the Russian market have up-to-date quality standards (which is the reason for the increase in the number of problems and threats of theft of personal information).

Keywords: cloud technologies, cybersecurity, information security, cloud infrastructure.

Введение

Сейчас отечественные предприятия и коммерческие организации активно применяют облачные технологии для оптимизации рабочих процессов. Это одно из актуальных направлений цифровой трансформации бизнеса. Однако быстрое распространение онлайн-сервисов формирует благоприятную среду для развития киберпреступности. Появляются все новые формы компьютерных вирусов, вредоносного ПО и засекреченные алгоритмы, которые используются для нарушения целостности систем информационной безопасности субъектов бизнеса. Поэтому в этой исследовательской работе приведены наиболее проверенные методы и средства устранения угроз кибербезопасности облачных технологий. Их постепенное внедрение позволит снизить вероятность хищения корпоративной или персональной информации, а также защитить облачную инфраструктуру от последующих атак.

Цель: провести комплексный анализ перспективных способов защиты облачной инфраструктуры от существующих угроз кибербезопасности, а также выделить ключевые практические аспекты сохранения доступности, стабильной работы онлайн-сервисов при мошеннических действиях извне.

Задачи:

- 1) подтвердить значимость дополнительной защиты облачных технологий;
- 2) определить дальнейшие пути развития кибербезопасности облачных хранилищ и алгоритмов облачных вычислений.

Материалы и метод

Под облачными технологиями следует понимать технологии распределенной обработки цифровых данных, которые используются для предоставления пользователям онлайн-сервисов. Также важным признаком является отнесение этих алгоритмов к комфортной среде редактирования, хранения разной информации, в том числе аппаратных средств, лицензионного ПО, каналов связи, с обеспечением сотрудников компаний технической поддержкой [1]. В первую очередь стоит отметить, что выбор облачных сервисов для выполнения трудовых задач ориентирован на существенное снижение затрат, увеличение производительности бизнеса. Ключевым преимуществом такого рода технологий признается способность к масштабированию (доступ к ресурсам из любой точки мира, на любом оборудовании, для решения большей части типовых задач) [2].

Однако в последние несколько лет участились случаи киберугроз на облачные сервисы. Проблема безопасности информационной, сетевой инфраструктуры может быть представлена, как совокупность основных незащищенных модулей. Во-первых, это обеспечение конфиденциальности данных (для решения этого вопроса применяются меры защиты корпоративных, персональных сведений, а также системы управления идентификацией, меры безопасности на уровне приложений и маркировка данных). Во-вторых, необходимость соблюдения требований и нормативов, в том числе PCI DSS, HIPAA. В актуальных условиях развития облачных технологий эти стандарты позволяют в несколько раз повысить эффективность использования алгоритмов, и что наиболее важно — оптимизировать процесс обнаружения, минимизации рисков воздействия внешних угроз. В контексте кибербезопасности нельзя не отметить и проблемы, связанные с юридическими, договорными вопросами. На предприятиях и в коммерческих организациях должны быть соглашения об ответственности, интеллектуальной собственности и строгие условия прекращения обслуживания онлайн-сервисов (только так возможно регулировать правовые аспекты, связанные с применением облачных услуг и обязательной защитой данных) [3].

Можно сделать вывод, что сейчас при выборе облачных технологий для работы или выполнения личных задач в Интернете пользователям необходимо использовать проверенные методы защиты персональной, корпоративной информации (в том числе организационных, фи-

нансовых, производственных сведений). Эффективной мерой обеспечения кибербезопасности этих алгоритмов признается шифрование данных. Также к базовым инструментам защиты от угроз относят управление идентификацией и доступом, наличие административного контроля (то есть политики предотвращения, обнаружения, устранения киберугроз) [4]. А дополнительными мерами являются планирование хранения данных, обеспечение непрерывности бизнеса и соблюдение нормативно-правовых требований. Однако, если предприятие или коммерческая организация сталкиваются с чередой угроз на облачные сервисы, то требуется реализация комплексного подхода обеспечения кибербезопасности. Важно понимать, что облачные технологии обладают уникальными особенностями, в связи с чем традиционные методы для информационных сред могут быть недействительными, малоэффективными [5]. Ниже на рисунке № 1 представлены наиболее актуальные угрозы облачных технологий.

Как уже было отмечено, шифрование признается эффективным, доступным способом защиты данных при обеспечении кибербезопасности облачных технологий. Этот метод позволяет предотвратить несанкционированный доступ к любым видам файлов, делая их «непонятными» для посторонних лиц (тех, кто не имеет ключ шифрования). Помимо этого, выделяют несколько других способов защиты, например, аутентификация и авторизация пользователей (обеспечение доступа исключительно для уполномоченных лиц, руководителей

| Риск безопасности | Возможные последствия |
|-----------------------------------|--|
| Утечка данных | потеря конфиденциальности финансовые потери |
| Несанкционированный доступ | потеря контроля нарушение конфиденциальности |
| DDOS и другие кибератаки | отказ в обслуживании потеря данных |
| Ненадежность облачного провайдера | потеря доступа к данным прерывание бизнес-процессов |
| Ограниченный контроль над данными | нарушение прав пользователей на защиту своих данных |

Рис. 1. Риски кибербезопасности облачных технологий

компаний). При реализации комплексного подхода к информационной безопасности субъектов бизнеса важно помнить о постоянном мониторинге, логировании действий всех категорий сотрудников. За счет этого удастся отслеживать активность пользователей в конкретной системе, своевременно обнаруживая подозрительные действия. Также нельзя забывать о регулярном обновлении программного обеспечения, оборудования — что гарантирует защиту всех модулей от угроз, уязвимостей, используемых злоумышленниками [6], [7].

Облачная безопасность является компонентом информационной безопасности отдельных пользователей и корпоративных сетей. Главной проблемой этой среды признается доступ к определенным сведениям. Особенно в публичных облаках безопасность онлайн-ресурсов стремится к нулю. Поэтому в настоящее время системы управления идентификацией играют важную роль для сохранения инфраструктуры. Стоит запомнить, когда ресурсы и данные находятся в виртуальных машинах, владение и управление облаком требует особого внимания и строгих мер безопасности [8], [9].

Результаты и обсуждение

Подводя итог, следует отметить, что активное внедрение, повсеместный переход в облачную среду влечет

за собой появление новых угроз, связанных с виртуализацией и управлением вычислительной мощностью через Интернет. Вместо физического управления серверами, как в традиционных дата-центрах, в облачной среде серверы управляются удаленно. Важно реализовать ограничение доступа и контролировать изменения системы для обеспечения безопасности данных. В последние несколько лет надежные облачные платформы предлагают эффективные инструменты для реализации всех известных методов защиты. Например, в сервисах Google Cloud и Amazon AWS есть функции шифрования данных на всех этапах обработки, средства аутентификации, авторизации пользователей [10].

Заключение

Для обеспечения кибербезопасности облачных технологий на предприятиях, в коммерческих организациях и на домашних ПК следует реализовать комплексный подход. Он заключается в активном использовании всех доступных методов и средств защиты данных от угроз извне. Необходимо внедрить системы шифрования, средства многоступенчатой авторизации и, конечно, применять меры мониторинга, логирования действий для отсутствия формирования уязвимостей сервисов и оборудования в долгосрочной перспективе.

Литература:

1. Котяшичев И. А., Бырылова Е. А. Защита информации в «Облачных технологиях» как предмет национальной безопасности // Молодой ученый. — 2015. — № 6.4 (86.4). — С. 30–34.,
2. Максимов К. В. Эффективность использования облачных вычислений: методы и модели оценки. // Прикладная информатика. 2016. Т. 11, № 1 (61).,
3. Невструев С. Основные проблемы облачной безопасности в 2020 году 21.10.2020.,
4. Шермухамедов А., Нарзуллаева Д., Узбекистан внедряет «облачные» технологии // Журнал «Экономическое обозрение» № 1 (253) 2021.,
5. Гуриев М., Коссаковский В. Облачная проблематика в информационных технологиях и системах. — «Информационные Ресурсы России». № 5, 201. С. 33.,
6. Зорин Е. Л., Чичварин Н. В. Информационная безопасность sapr/plm, применяющих облачные технологии. С. 9–10.,
7. Зикратов И. А., Одегов С. В. Оценка информационной безопасности в облачных вычислениях на основе байесовского подхода. С. 19–23.,
8. Макаров С. В. За «Облачные вычисления» // Креативная экономика. — М: № 8, 2010.,
9. Макаров С. В. Социально-экономические аспекты облачных вычислений // Монография — М.: ЦЭМИ РАН, 2010.,
10. Черняк Л. Интеграция — основа облака. // Открытые системы. СУБД 16 сентября 2011 г.

Разработка рекомендательной системы подбора одежды в соответствии с погодными условиями

Игнатъев Кирилл Андреевич, студент

Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники» (г. Зеленоград)

В статье автор исследует процесс разработки рекомендательной системы для подбора одежды в соответствии с погодными условиями.

Ключевые слова: рекомендательная система, подбор одежды, микросервисная архитектура, открытый исходный код, погодные условия.

На данный момент существует несколько сервисов, предлагающих рекомендации по одежде, среди которых можно отметить приложение Acloset [1] от компании «Looko» и Smart Closet [2] от компании «Rabbit Tech». Рекомендации, генерируемые такими приложениями, неплохо работают, однако они ограничены исключительно конечными пользователями и не предлагают возможности интеграции с внешними платформами.

Разработанная универсальная система с открытым исходным кодом позволяет интегрировать функционал подбора одежды в любые сторонние приложения и веб-сервисы, предоставляя возможность гибкой настройки под бизнес-потребности и индивидуальных пользователей. В отличие от существующих решений, система поддерживает не только работу с виртуальными гардеробами, но и позволяет легко подключать внешние платформы для получения данных о погодных условиях, интеграции с другими сервисами (например, магазинами одежды или модными рекомендациями) и адаптации алгоритмов под специфические нужды пользователей. Открытость исход-

ного кода способствует дальнейшему независимому развитию системы сообществом разработчиков, что значительно ускоряет внедрение новых функций и улучшение существующих. На рисунке 1 приведена диаграмма, отображающая функционал системы.

На рисунке 2 показаны взаимосвязи между отдельными сервисами в системе в формате архитектурного стиля. Сервис API Gateway является центральной точкой входа в систему, через которую проходят все запросы от пользователей и внешних приложений. Он осуществляет первоначальную обработку входящих HTTP-запросов, маршрутизирует их к соответствующим микросервисам [3] и агрегирует ответы для передачи обратно клиенту. Благодаря этому обеспечивается единообразие и безопасность взаимодействия между клиентами и внутренними компонентами системы.

При получении запроса API Gateway сначала выполняет проверку аутентификации и авторизации, передавая данные в сервис Auth. После подтверждения доступа запрос перенаправляется к нужному сервису: запросы,

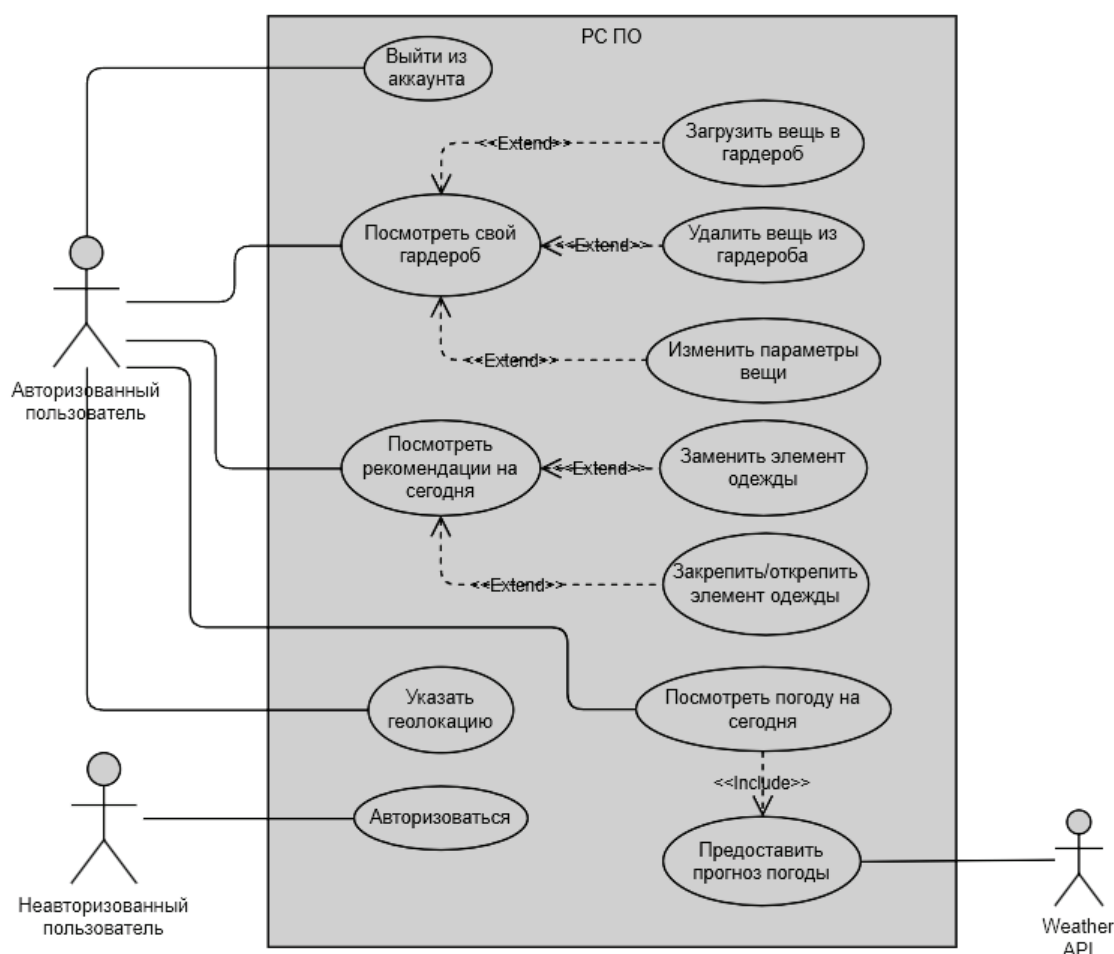


Рис. 1. UML диаграмма вариантов использования системы

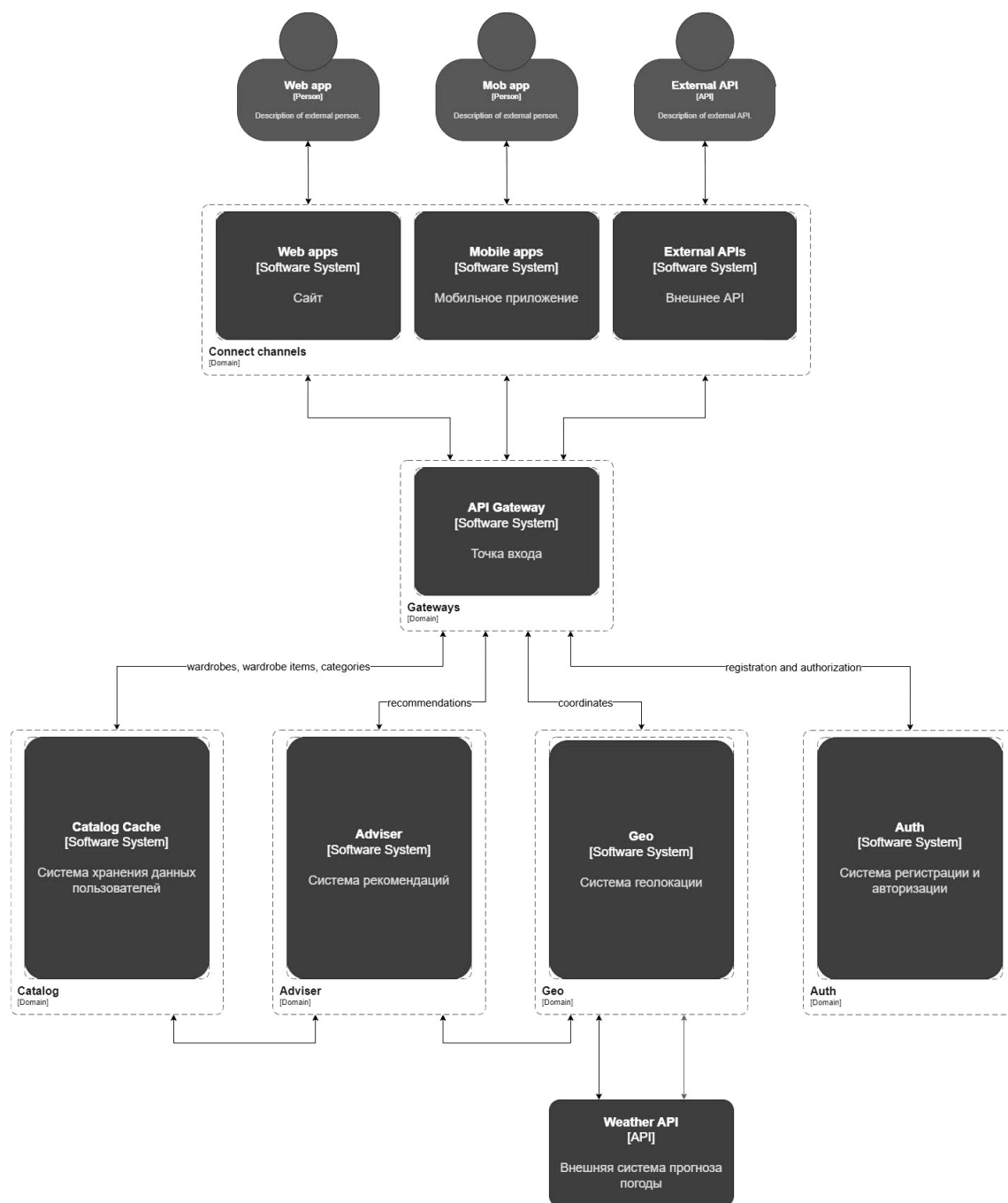


Рис. 2. Архитектурный стиль системы

связанные с информацией о гардеробе и вещах, направляются в сервис Catalog Cache, запросы на получение погодных данных — в сервис Geo, а для формирования рекомендаций используется сервис Adviser. API Gateway также обрабатывает возникающие ошибки, гарантируя, что клиент получит понятное уведомление даже при сбоях в работе отдельных микросервисов.

Система предоставляет пользователю рекомендации по выбору одежды, обеспечивая максимальный комфорт в зависимости от текущей погоды. Она служит не только для конечных пользователей, но и предоставляет возможность интеграции с другими платформами и сервисами, что делает её универсальным инструментом для бизнеса

и сторонних разработчиков. Открытый исходный код позволяет пользователям адаптировать систему под их специфические нужды и улучшать функциональность.

Система успешно справляется со своей главной задачей — предлагает рекомендации по подбору одежды, учитывая погодные условия. Благодаря гибкости и масштабируемости микросервисной архитектуры, в ближайшее время планируется значительно расширить функционал системы. В частности, будет внедрена персонализация на основе машинного обучения, что позволит предоставлять более точные рекомендации, а также появится возможность делиться своими гардеробами с другими пользователями.

Литература:

1. Acloset. — Текст: электронный // acloset.app: [сайт]. — URL: <https://www.acloset.app/> (дата обращения: 20.04.2025).
2. Smart Closet. — Текст: электронный // smartcloset.me: [сайт]. — URL: <https://smartcloset.me/> (дата обращения: 20.04.2025).
3. Просто о микросервисах. — Текст: электронный // habr.com: [сайт]. — URL: <https://habr.com/ru/companies/raiffeisenbank/articles/346380/> (дата обращения: 20.04.2025).

Changing models of social interaction in the context of the integration of social robots

Nurlankyzy Aisulu, teacher
Astana IT University (Kazakhstan)

The article describes possible classifications of social robots, where the main parameters clearly indicate the functional capabilities of robots, their scope of application and role characteristics in interaction with humans.

Keywords: social robots, robotics and automation, human robot interaction.

Social robotics is one of the relevant interdisciplinary areas. The development of social robotic platforms requires joint efforts of specialists from various fields, including the humanities, to solve socio-cultural problems. For effective interdisciplinary cooperation, it is necessary to develop a unified terminology, since the content of the term «social robot» requires theoretical understanding and a clearer definition. The goal is to provide an overview of the main approaches to the content of the concept of «social robot», to identify the defining characteristics of a social robot in the modern context of social robotics. The article analyzes various approaches to defining the concept of «social robot» and the history of the term's formation. A social robot fits into the existing classification of types of interaction with a person as an autonomous social partner.

The term was coined by the Czech artist Josef Čapek. He proposed calling the artificial workers described by his brother, the writer Karel Čapek, in his novel Rossum's Universal Robots — Rossumovi univerzální roboti (R. U. R.). In the 1980s, service robots appeared, and technologies for interaction between robots and humans were needed. After several decades, robots not only received a certain interface, but also mastered socio-cultural norms. Social robots are devices that help people interact comfortably with society. They satisfy a person's need for communication and involve them in the life of society. Such a robot can go to the store to buy groceries, keep company in a conversation, meet or see off guests, and much more. In addition, there is a distinction between the concept of “social robots for rehabilitation”, which are elements of social robotics designed to help and involve elderly or disabled people in social life (communication, study or work). Early generations of robots were designed for autonomous tasks, such as exploring the ocean floor, assisting in manufacturing processes, or fulfilling warehouse orders. Over the past 20 years, researchers have developed more general-purpose robots that model human behavior. Types of social robots on picture 1.

The main tasks that modern social robots perform are:

- tutoring: provide an interactive way to study material and help to master new skills;
- telepresence: provide remote participants with a physical presence at a business meeting;
- communication: provide emotional support to young, elderly or disabled people;
- customer engagement: provide potential customers with information about products and services, store opening hours and prices;
- medical care and rehabilitation.

Technological developments make communication with robots more natural — you can contact them through eye contact and conversation. With the help of sensors and algorithms, devices respond faster to the user's actions and behavior, adapt to external conditions. Such improvements have increased interest in socially assistive robotics — this is a direction that covers developments in the field of human-robot interaction. Here, the emphasis is on creating intelligent devices that will provide personalized assistance to people. The use of robotics has had a positive impact on the treatment of autism spectrum disorders (ASD). Researchers at the University of Southern California have developed educational robots for children with autism. The green robot parrot Kiwi helped 17 children aged three to six years to learn and improve their social skills for a month. During the sessions, the children played math games on a tablet, and the robot gave instructions and feedback. At the end of the month, 100 % of the participants demonstrated improved math skills, and 92 % improved social skills. The effectiveness of such methods has been confirmed by studies [1].

Children with autism have difficulty interacting with other people. They find it difficult to concentrate on a lesson with a teacher, as they are constantly distracted by the intonation of the voice, facial expressions, and gestures. Therefore, scientists began to look for a solution to the problem in order to reduce



Fig. 1. Types of social robots

the discomfort of such special children. They created a robot-mediator that helps to mitigate the negative consequences of direct communication between an adult and a child. 15 children aged 4 to 14 years took part in testing the QTrobot robot. As a result of the study, the children looked at the robot 2 times more and were 3 times less worried. Another popular robot is Bandit, which teaches social behavior to children with autism. It can be purchased for \$1,000. The humanoid robot Kaspar, created at the University of Hertfordshire, UK, helps children with mental trauma and autism learn the basics of communication. The robot speaks and sings, imitates eating food, combs hair and demonstrates other everyday skills. Japanese corporation SoftBank Robotics has created an anthropomorphic robot Pepper. He can explain new material, help with homework and check knowledge. However, this is only part of the functionality of the device — depending on the user's goals, the robot can be a nurse, a guard or a personal assistant [2].

A robot teacher is suitable not only for individual education, but also for joint learning — in a class or group. It improves communication skills and encourages cooperation with other students. Educational robots maintain a positive-neutral tone of communication — they do not judge or ridicule for mistakes, do not get tired of repeating information, ask auxiliary questions at the student's level and motivate new achievements.

According to the UN, the world's population is aging — the birth rate is falling, and there are more elderly people. WHO predicts an increase in the number of people aged 60 and over by 2050 to 2.1 billion people — this is 2 times more than now. The increase in the number of elderly people leads to economic and social problems. Such as an increase in the retirement age, an overload of medical systems and a decrease in labor productivity — after all, some people will not be able to work

due to health reasons, and some will take care of the disabled population. Companion robots partially solve this problem — with them, grandparents will be able to overcome age-related difficulties without the physical presence of other people. An artificial companion will help you do exercises, remind you to take medications in time, and in the event of an emergency, call the emergency services and call your loved ones. A social robot for lonely and elderly people was created by the Japanese company NEC Corporation. The device improves the emotional background and helps to control the physical condition without personal presence. It reminds you to take medications on time, pay bills, and can play board games. A person living alone does not feel lonely due to constant contact with society. The development reduces the cost of caregivers and makes it possible not to leave the house unless necessary [3].

Robots help to avoid loneliness. If it is not possible to fully communicate with other people, a social robot can represent a person at a business or personal meeting. This effect is called telepresence. In the Japanese city of Kobe, mobile social robots help people who are isolated and limited in movement communicate with the world around them. The OriHime robot acts as a human avatar. The device is delivered to the place where the user would like to be physically — to the office, school or to friends. A built-in camera and speakers broadcast the environment, and the person sees and hears what is happening around. OriHime can gesture and talk — users enter commands in a smartphone or computer application. Thanks to telepresence, people can actively participate in the life of society, broadcast emotions and thoughts [2].

Robots are used to solve a variety of problems in the healthcare sector. They conduct laboratory tests, decipher records, and assist medical personnel. The devices cannot get sick, so they can be used to disinfect rooms and work with

infectious patients. Thanks to social robots, a person can communicate with the world regardless of his age, physical and mental health.

The emerging new direction of social robotics requires a unified terminology, as well as clarity and precision of the concepts used, but in the works of the last ten years, researchers

and developers have introduced different meanings into the basic terms. In this article, we have considered the existing approaches to defining the central concept of a social robot. In our opinion, the concept of a social robot can be identified with a social interface that includes all the characteristics that allow the user to attribute social properties to the robot.

References:

1. Cabibihan J. J. et al. Why robots? A survey on the roles and benefits of social robots in the therapy of children with autism //International journal of social robotics. — 2013. — T. 5. — С. 593–618.

2. Hegel F. et al. Understanding social robots //2009 Second International Conferences on Advances in Computer-Human Interactions. — IEEE, 2009. — С. 169–174.

3. Breazeal C., Dautenhahn K., Kanda T. Social robotics //Springer handbook of robotics. — 2016. — С. 1935–1972.

Разработка программного модуля отчетов
в составе CRM-систем управления персоналом

Шишкин Семен Олегович, студент
Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники» (г. Зеленоград)

В статье представлены результаты разработки универсального программного модуля отчетности для CRM-систем управления персоналом. Проведен анализ существующих решений, обоснован выбор технологий (C#, PostgreSQL, Visual Studio), описаны архитектура модуля и схемы взаимодействия.

Ключевые слова: CRM-система, модуль отчетности, экспорт данных, автоматизация отчетности, Excel, C#, Telegram, PostgreSQL, REST API.

Современные CRM-системы играют большую роль в управлении бизнес-процессами, однако часто их функционал требует доработки для решения специфических задач, таких как автоматизация отчетности. Внедрение специализированного модуля отчетов, интегрируемого с CRM, позволяет повысить эффективность работы компаний за счет ускорения работы сотрудников и оптимизации аналитики.

В данной работе рассматривается разработка такого модуля отчетности, совместимого с различными CRM-системами. Этот модуль реализует работу с отчетами,

экспорт данных в формат Excel, а также интеграцию с Telegram для получения уведомлений.

В таблице 1 проведен анализ аналогичных решений.

Анализ программных модулей существующих CRM-систем позволяет сделать выводы, что они обладают рядом ограничений, которые затрудняют их использование для требуемых целей. У многих решений есть проблемы с интеграцией с Telegram и отсутствует экспорт отчетов в Excel. Этот анализ демонстрирует актуальность разработки универсального программного модуля для работы с отчетами.

Таблица 1. Обзор аналогичных программных решений

| Аспект | Salesforce | Zoho CRM | Nimble | SberCRM | Разработанный программный модуль |
|--|------------|----------|--------|---------|----------------------------------|
| Встроенная интеграция с Telegram | - | - | - | - | + |
| Экспорт отчетов в Excel | + | + | - | - | + |
| Поддержка API | - | + | + | - | + |
| Создание/ редактирование /удаление отчетов | +/- | + | + | + | + |
| Доступность в России | - | + | + | + | + |

«+» — функция присутствует
«+/-» — функция присутствует частично
«-» — функция отсутствует

В рамках работы программного модуля можно выделить 4 основные сущности: пользователь, админ, отчет и задача. Отчет состоит из задач и имеет 3 состояния: в работе, готов, отменен.

Программный модуль реализует следующий функционал: создание/удаление/редактирование задач в отчете, создание/удаление/редактирование отчета, получение отчета в формате `xlsx` или `json`, а также отправку уведомлений об изменении статуса отчета в Telegram.

Модуль также отвечает за контроль доступа пользователя к данным функциям на основе роли пользователя, полученной из другого модуля. В случае если у пользователя не хватает прав на выполнение операции, модуль возвращает ответ, сообщаящий об ошибке.

На рисунке 1 представлена схема алгоритма работы модуля.

Для разработки модуля требовался язык программирования, поддерживающий работу с базами данных, по-

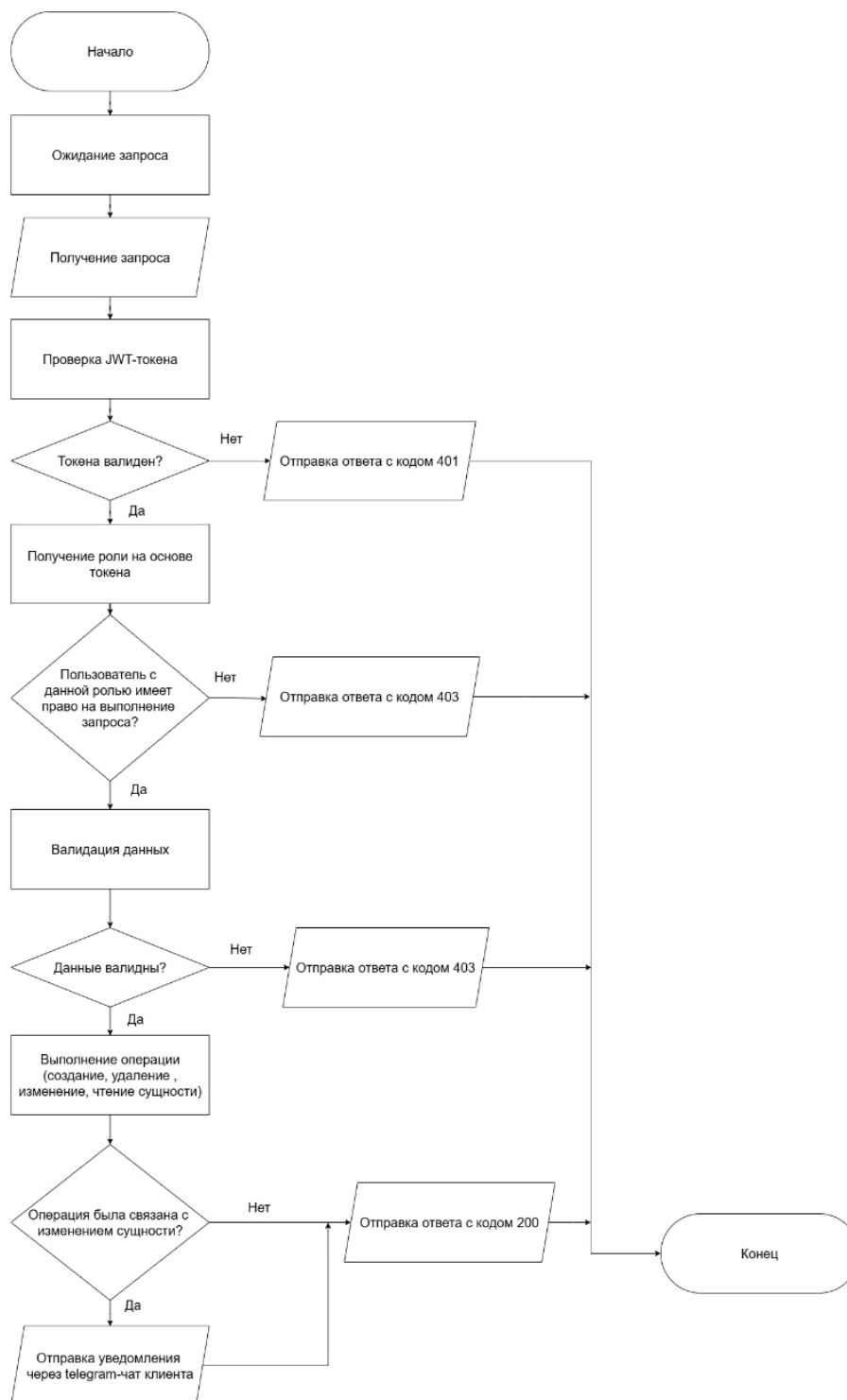


Рис. 1. Схема алгоритма

звояющий быстро создать REST API, а также имеющий мощные средств для работы с MS Excel.

Таким языком был выбран язык программирования C#, который имеет много встроенных инструментов для разработки веб-приложений и взаимодействия с экосистемой Microsoft.

В качестве среды разработки была выбрана Microsoft Visual Studio Community, так как она позволяет легко добавлять необходимые пакеты через NuGet и является бесплатной версией, что делает ее доступной для широкого круга разработчиков.

Для использования в программном модуле в качестве базы данных была выбрана СУБД PostgreSQL. Для взаимодействия с данной БД, используя язык C#, необходимо установить пакет Npgsql.EntityFrameworkCore.PostgreSQL, который включает в себя все необходимые библиотеки.

База данных модуля содержит три таблицы: таблица пользователей, таблица отчетов и таблица задач. Работа с сущностями базы данных происходит с использованием подхода ORM (Object-Relational Mapping) для защиты от SQL-инъекций и упрощения работы с базой данных.

На рисунке 2 представлена схема базы данных модуля.

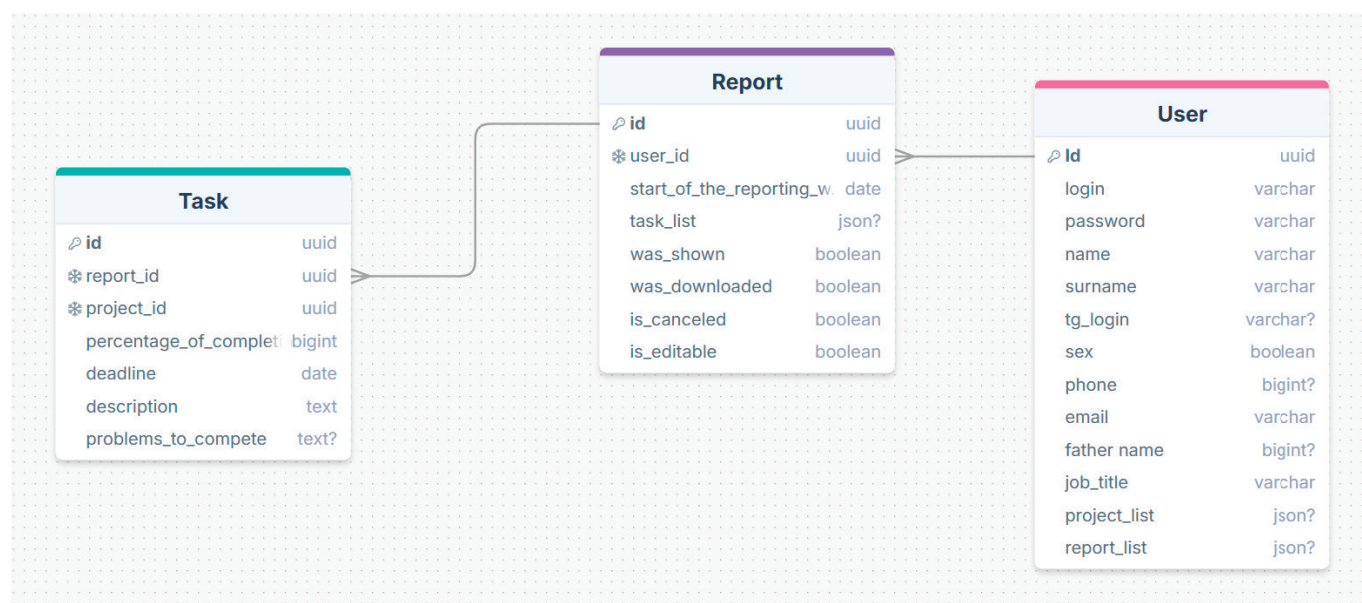


Рис. 2. Схема базы данных

Литература:

1. Salesforce.com [Электронный ресурс] Salesforce is relationship management technology URL: <https://www.salesforce.com/>
2. Zoho.com [Электронный ресурс] Zoho CRM — облачное решение для управления взаимоотношениями с клиентами URL: <https://www.zoho.com/crm/>
3. Nimble.com [Электронный ресурс] CRM for Solopreneurs and Business Teams URL: <https://www.nimble.com/>
4. Sbercrm.com [Электронный ресурс] SberCRM — российский онлайн-сервис, позволяющий автоматизировать управление взаимоотношениями с клиентами. URL: <https://sbercrm.com/>
5. Learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp [Электронный ресурс] Документация по языку C# URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/>
6. Visualstudio.microsoft.com [Электронный ресурс] Visual Studio is an integrated development environment (IDE) developed by Microsoft URL: <https://visualstudio.microsoft.com/>

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Разработка прототипа отечественного инсуффлятора-экссуффлятора (откашливателя)

Кузнецова Екатерина Дмитриевна, генеральный директор
ООО «Антонина» (г. Екатеринбург)

Ключевые слова: откашливатель, мокрота, респираторная поддержка, затруднение дыхания, инсуффлятор, аспиратор, экссуффлятор, паллиативная медицинская помощь.

Кашель является основным физиологическим механизмом очищения респираторного тракта, который представляет собой рефлекс, осуществляющий изгнание из дыхательных путей инородных тел, частиц или веществ, попавших извне или образованных эндогенно. Процесс инициируется глубоким вдохом, вводящим воздух в легкие. Затем мышцы гортани закрывают голосовую щель, в то время как мышцы живота и грудной клетки сокращаются, создавая повышенное давление в легочной системе. В конечном итоге голосовая щель резко открывается, и экспираторные мышцы сокращаются, чтобы выпустить воздух [1].

Снижение кашлевого рефлекса значительно повышает риск развития респираторных заболеваний, способных привести к летальному исходу. Так, например, для пациентов с нервно-мышечными заболеваниями респираторные осложнения являются причиной высоких показателей смертности [2]. Паралич межреберных мышц и мышц живота приводит к альвеолярной гиповентиляции и нарушению дренажной функции легких, что обуславливает задержку секрета в трахеобронхиальном дереве и возникновение пневмонии. Для пациентов с повреждением спинного мозга респираторные нарушения представляют собой основную причину госпитализации и смерти: 28 % смертей в первый год после получения травмы происходят по причине заболевания легких. Эти явления в первую очередь вызваны недостаточным выведением секрета из-за снижения эффективности кашля. При этом повреждение спинного мозга поражает 368 человек на 100 000 человек во всем мире [3].

Одним из методов очистки дыхательных путей у пациентов с малопродуктивным кашлем является метод механической инсуффляции/экссуффляции. Инсуффлятор-экссуффлятор (медицинский откашливатель) обеспечивает профилактику и лечение респираторных заболеваний за счет имитации естественного кашля у пациентов с неэффективным кашлем вследствие неврологических

нарушений, паралича дыхательных мышц или бронхолегочных заболеваний. Использование откашливателя позволяет создать более высокую максимальную скорость выдоха при кашле, увеличивая общее выведение бронхиального секрета и предотвращая развитие респираторных заболеваний. Применение инсуффлятор-экссуффлятора также позволяет избежать раздражения и/или повреждение дыхательных путей, которое может быть вызвано аспирацией катетером. К преимуществам данного метода можно отнести и то, что инсуффлятор-экссуффлятор создает отрицательное давление как в центральных, так и в периферических дыхательных путях, а также обеспечивает одинаковую неинвазивную экссуффляцию в обоих легких, исключая при этом неприятные ощущения. Это позволяет предположить, что механическая инсуффляция-экссуффляция может сократить количество эпизодических приступов дыхательной недостаточности и количество госпитализаций, а также продолжительность пребывания в стационаре.

На текущий момент подобные изделия российского производства отсутствуют на рынке. В связи с этим нами была инициирована научно-исследовательская работа, заключающаяся в разработке инсуффлятора-экссуффлятора, который не будет уступать международным аналогам и обеспечит полное импортозамещение аппаратов производства США, Италии и Ю.Кореи.

2. Разработка пневматической схемы

Откашливатель в общем виде представляет собой портативное устройство, обеспечивающее имитацию естественного кашля за счет постепенного увеличения положительного давления воздуха в дыхательных путях, а затем быстрой его смены на отрицательное давление. Благодаря резкому перепаду давления экспираторный поток увеличивается, а секрет перемещается вверх по направлению ко ротовой полости.

Для реализации прототипа нами была разработана пневматическая схема, ключевыми компонентами которой являются турбина, обеспечивающая нагнетание и разряжение давления в дыхательном контуре, и единый клапан, выполняющий переключение потока, создаваемого турбиной, либо к пациенту, либо от пациента. До-

полнительно клапан отвечает за создание осцилляций — колебаний потока воздуха с определённой частотой и амплитудой. Функционал единого клапана должен обеспечивать проведение процедуры в соответствии с параметрами, устанавливаемыми оператором. Данные параметры представлены в таблице 1.

Таблица 1

| Обозначение | Описание | Единицы измерения, диапазоны значений, шаг установки |
|---|--|---|
| Давление на вдохе (Pi) | Давление создаваемое откашливателем в фазе вдоха | Диапазон значений: 0–70 см вод.ст. Шаг установки: 1 см вод.ст. |
| Время нарастания давления на вдохе (Pramp_i) | Время, за которое давление нарастает до 90 % от установленного значения на вдохе | Диапазон значений: 0–2000 мс Шаг установки 10 мс |
| Время вдоха (Ti) | Время фазы вдоха, включая время нарастания | Диапазон значений: 0–5 сек Шаг установки, в диапазоне: 0÷1 сек: 0,1 сек 2÷5 сек: 0,5 сек |
| Время паузы (Tpause) | Время фазы паузы | Диапазон значений: 0–5 сек Шаг установки, в диапазоне: 0÷1 сек: 0,1 сек 2÷5 сек: 0,5 сек |
| Давление паузы (Ppause) | Давление создаваемое откашливателем в фазе паузы | Диапазон значений: от -5 до +20 см вод.ст. Шаг установки: 1 см вод.ст. |
| Давление на выдохе (Pi) | Давление создаваемое откашливателем в фазе вдоха | Диапазон значений: -70–0 см вод.ст. Шаг установки: 1 см вод.ст. |
| Время спуска давления на выдохе (Pramp_e) | Время, за которое давление падает до уровня 90 % от установленного значения на выдохе | Диапазон значений: 0–2000 мс Шаг установки 10 мс |
| Время выдоха (Ti) | Время фазы выдоха, включая время спуска | Диапазон значений: 0–5 сек Шаг установки, в диапазоне: 0÷1 сек: 0,1 сек 2÷5 сек: 0,5 сек |
| Осцилляция (Oscillation) | Устанавливает режим осцилляции | Возможные значения: Отключено (OFF) Включена на вдохе Включена на выдохе Включена на вдохе и выдохе |
| Частота осцилляции (Fosc) | Устанавливает частоту осцилляции | Диапазон значений: 1–30 Гц Шаг установки 1 Гц |
| Амплитуда осцилляции (Aosc) | Устанавливает амплитуду осцилляции | Диапазон значений: 1–20 смH2O Шаг установки 1 смH2O |
| Количество предварительных вдохов (PreBreaths) | Количество предварительных вдохов перед началом терапии | Диапазон значений: OFF, 1–10 |
| Давление предварительных вдохов (PrePi) | Давление создаваемое откашливателем во время предварительного вдоха | Диапазон значений: 0–70 см вод.ст. Шаг установки: 1 см вод.ст. |
| Время нарастания давления на вдохе (PrePramp_i) | Время, за которое давление нарастает до 90 % от установленного значения на предварительном вдохе | Диапазон значений: 0–2000 мс Шаг установки 10 мс |
| Время предварительного вдоха (PreTi) | Время предварительного вдоха, включая время нарастания | Диапазон значений: 0–5 сек Шаг установки, в диапазоне: 0÷1 сек: 0,1 сек 2÷5 сек: 0,5 сек |

Таблица 1 (продолжение)

| Обозначение | Описание | Единицы измерения, диапазоны значений, шаг установки |
|--|---|---|
| Время паузы после предварительного вдоха (PreTpause) | Время фазы паузы после каждого предварительного вдоха | Диапазон значений: 0–5 сек Шаг установки, в диапазоне: 0÷1 сек: 0,1 сек 2÷5 сек: 0,5 сек |
| Количество терапевтических кашлей (Coughs) | Количество фаз вдоха, выдоха и паузы в течение одного цикла. | Диапазон значений: 1–20 шаг установки 1 |
| Количество циклов (Cycles) | Количество циклов | Диапазон значений: 1–15 Шаг установки 1 |
| Количество вдохов после терапии (PostBreaths) | Дополнительное количество вдохов после завершения терапии. Используются параметры PrePi, PrePramp_i, PreTi, PreTpause | Диапазон значений: 0–5 Шаг установки 1 |

Также при проектировании клапана были учтены следующие требования:

- падение давления на клапане не должно превышать 5 смН2О при потоке 60 л/мин;
- клапан должен удерживать давление не менее 100 смН2О в оба направления потока;
- клапан должен обеспечивать переключение с частотой не менее 30 Гц при давлении +- 50 смН2О и закрытом патрубке со стороны пациента;
- клапан должен обеспечивать время переключения 16,6 мс. Данная характеристика вытекает из требования об увеличении частоты осцилляций до 30 Гц.

Важно отметить, что осцилляции воздействуют на трахеобронхиальный секрет специфичным образом, способствуя снижению его вязкости и обеспечивая поступательное его движение по направлению к крупным бронхам. Данный эффект особенно выражен при частоте осцилляций от 12 до 30 Гц [4]. Таким образом, расширяя верхнюю границу диапазона частоты до 30 Гц, мы увеличиваем для пациентов эффективность процедуры, поскольку для конкретного пациента оптимальная частота может отличаться.

Контроль дыхательного объёма и расчет максимального допустимого давления, которое может быть применимо в течение процедуры обеспечивает датчик потока. Кроме того, датчик потока позволяет обеспечить функцию синхронизации с дыханием пациента.

С целью предотвращения попадания пыли и задержания вредоносных частиц в дыхательные пути пациента схемы была дополнена НЕРА фильтром. Класс фильтра по ГОСТ Р ЕН 1822–5–2014 должен быть Н13. Фильтры данного класса относятся к фильтрам высокой эффектив-

ности, что важно при использовании в медицинском оборудовании данного вида.

Для обеспечения предусмотренного давления и предотвращения загрязнения фильтра, а также неполадок, возникающих в результате его загрязнения, между НЕРА фильтром и переключающим клапаном был добавлен датчик, измеряющий разрежение.

Для предотвращения движение потока воздуха в обратном направлении (от пациента ко входу) был добавлен обратный клапан.

3. Управление турбиной

Турбина является основным компонентом системы. Для использования в разрабатываемой устройстве была выбрана турбина, предназначенная для применения в медицинской респираторной технике.

Управление турбиной сводится к управлению скоростью вращения двигателя турбины, на вал которого установлена крыльчатка. Устройство при этом должно одновременно обеспечивать требуемое давление и поток.

Зависимость оборотов турбины от измеренного давления и требуемого потока:

$$N = k1 \cdot Pm \cdot k2 F^{1/2}$$

Где N — скорость вращения двигателя, P — текущее давление, F — требуемый поток, k1 и m — коэффициенты для управления давлением, k2 — коэффициент для управления потоком.

Для корректного управления турбиной необходимо было вычислить указанные коэффициенты. Для этого был собран стенд, изображенный на рисунке 1.



Рис. 1

Ранее разработанная и изготовленная плата управления турбиной подключалась к лабораторному блоку питания и к турбине. Также к турбине с помощью шлангов был подключён вход вентиля. Выход вентиля подключался к анализатору. Собранный стенд подключался к персональному компьютеру посредством двух кабелей — один кабель подключался со стороны платы управления турбиной, другой — со стороны анализатора CITREX H4. После включения стенда запускали специальное программное обеспечение FlowLab для отображения в данных с анализатора CITREX H4. Управление оборотами турбины выполнялось с помощью программного обеспечения ModbusRTU.

Далее последовательно в диапазоне от 5000 до 50000 об/мин меняли скорость вращения двигателя турбины с шагом 5000 об/мин. На каждом шаге с помощью вентиля изменяли значения потока в диапазоне от 10 до 200 л/мин с шагом 20 л/мин. Во всех точках фиксировали значения оборотов, давления и потока в таблицу. Полученную таблицу загружали в MatLab и оценивали коэффициенты зависимости и достоверность аппроксимации.

В ходе проведенной работы были определены коэффициенты зависимости для управления скоростью вращения двигателя турбины. Достоверность аппроксимации R2 составила 0,9995. Полученная величина говорит о надежности линии тренда и возможности использо-

вания данных коэффициентов для управления работой турбины и оказания терапевтического эффекта.

Вывод

В ходе проведения первого этапа НИОКР нами были получены результаты, которые легли в основу дальнейшей разработки откашливателя. Была определена пневматическая схема будущего прототипа откашливателя, включающая собственную разработку — единый клапан. Данный клапан за счет своей конструкции позволяет осуществлять быстрое переключение с вдоха на выдох, а также обеспечивает установку частоты осцилляций до 30 Гц, что в совокупности способствует увеличению скорости экспираторного потока и росту эффективности отделения экссудата. Для управления турбиной нами была определена зависимость оборотов турбины от измеренного давления и требуемого потока и разработан алгоритм управления турбиной для обеспечения требуемого давления и потока в дыхательном контуре пациента. Таким образом, был сформирован задел, который поможет предоставить пациентам и лечащим специалистам удобный отечественный инструмент безопасного замещения естественного кашля.

Разработка осуществлена при грантовой поддержке Фонда содействия инновациям. Старт-Взлёт/ Н2. Медицина и технологии здоровьесбережения.



Литература:

1. Fink J. B. Forced expiratory technique, directed cough, and autogenic drainage //Respiratory care. — 2007. — Т. 52. — №. 9. — С. 1210–1223.
2. Штабницкий В. А. вентиляция легких у детей и подростков с нейромышечными заболеваниями.
3. Zhen-Gang L. et al. Revisiting the immune landscape post spinal cord injury: More than black and white //Frontiers in Aging Neuroscience. — 2022. — Т. 14. — С. 963539.
4. Малявин А. Г. и др. Медицинская реабилитация больных, перенесших COVID-19 инфекцию //Методические рекомендации. Терапия. — 2020. — Т. 5.

Загрязнение теплообменных поверхностей: диагностика, влияние на эффективность и стратегии снижения

Лукьянов Александр Михайлович, студент магистратуры

Нововоронежский политехнический институт — филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» (Воронежская область)

Статья посвящена изучению явления загрязнения теплообменного оборудования и его последующего влияния на эффективность теплопередачи. Проведена оценка существующих методов диагностики, включая инструментальные, параметрические и вычислительные методы, выявлены ограничения и предложены пути совершенствования. Рассмотрена экономическая целесообразность стратегий уменьшения образования отложений.

Ключевые слова: теплообменное оборудование, методы диагностирования отложений, явление теплообмена.

Поверхностные теплообменники способствуют обмену тепловой энергией между различными средами, которые отличаются как по своим физическим свойствам, так и по химическому составу. Однако накопление отложений на поверхностях оборудования создает серьезные эксплуатационные проблемы. Даже минимальная толщина отложений, составляющая от 0,2 до 1,0 мм, может привести к значительному снижению коэффициента теплопередачи, потенциально на 30–60 %. Данное явление в первую очередь связано с низкой теплопроводностью этих отложений, которая обычно составляет от 0,2 до 1,5 Вт/(м·К). Это значение существенно ниже, чем теплопроводность материала труб теплообменника (от 20 до 100 Вт/(м·К)). Такое несоответствие приводит к значительному тепловому сопротивлению, что снижает общую эффективность системы. Следовательно, снижение эффективности влечет за собой значительные экономические последствия, включая увеличение потребления энергии и возможные периоды простоя, необходимые для очистки или замены элементов загрязненного оборудования. Таким образом, внедрение методов упреждающего контроля и предотвращения образования отложений крайне важно для поддержания оптимального уровня производительности и снижения экономического ущерба на АЭС [1].

Образование накипи в теплообменниках представляет собой распространенную проблему, связанную в основном с осаждением соединений кальция (Ca^{2+}) и магния (Mg^{2+}), при этом карбонаты (CaCO_3 , Mg_2CO_3) являются основными солеобразователями. Однако точный химический состав этих отложений значительно варьируется в зависимости от таких факторов, как элементный состав охлаждающей среды и эксплуатационных параметров системы теплообменника. Карбонаты отличаются выраженным полиморфизмом, они способны проявлять более тридцати различных структурных изменений в процессе осаждения. Механизм, лежащий в основе образования накипи, характеризуется сложным, многофазным процессом. Первоначально этот процесс включает образование исходных частиц и последующее увеличение микрокристаллов соли. Впоследствии эти микрокристаллы сливаются с дисперсными частицами, что приводит к формированию более крупных коллоидных обра-

зований. Эти осадочные материалы затем переносятся на поверхность теплообменника под действием сил тяжести, плавучести и гидродинамического давления. Осаждение твердых частиц зависит от множества факторов. Электрохимические взаимодействия, включающие механизмы химического, ионного и молекулярного связывания, имеют первостепенное значение для регулирования адгезии частиц. И наоборот, напряжение сдвига, вызванное потоком жидкости, может спровоцировать отслоение частиц или их выщелачивание, в зависимости от энергии связи осажденных частиц относительно пороговой энергии, необходимой для перемещения. В конечном счете, созревание отложений происходит в результате процессов испарения и перекристаллизации, которые завершаются уплотнением матрицы отложений и последующим образованием затвердевшего слоя окалины [3].

Постоянное совершенствование и точное применение диагностических методик для выявления отложений в системах теплопередачи имеют первостепенное значение для оптимизации процедур очистки и повышения эффективности эксплуатации. Следовательно, может быть достигнуто значительное сокращение расходов на техническое обслуживание. Интеграция технологий мониторинга в режиме реального времени позволяет всесторонне оценивать состояние поверхности теплопередачи, тем самым облегчая разработку превентивных стратегий смягчения последствий. Эти стратегии позволяют свести к минимуму вероятность системных сбоев, возникающих в результате чрезмерного накопления отложений. Систематическая классификация этих методов диагностики показана на рисунке 1.

Диагностические методики влияют на оценку состояния и функциональность различных систем. Для получения точных оценок обычно используется целый ряд методов. Инструментальный подход использует специализированные инструменты и приспособления для определения ключевых характеристик отложений, включая толщину и термические свойства. И наоборот, параметрический метод предполагает систематический мониторинг рабочих параметров с использованием стандартных измерительных приборов, как периодический, так и непрерывный. Полученные, таким способом, данные будут тщательно проанализированы для определения толщины

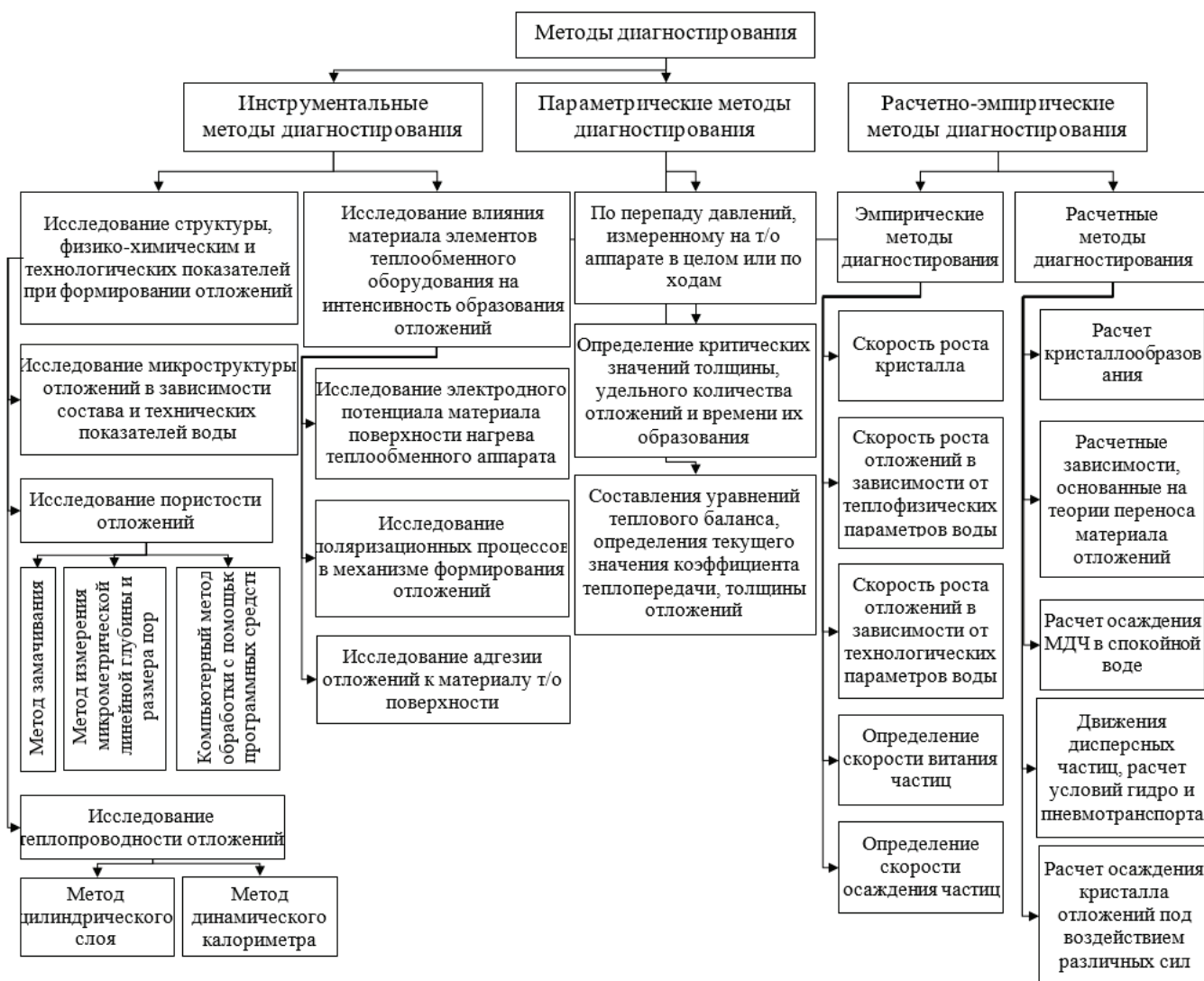


Рис. 1. Систематическая классификация диагностических методов

отложений, термической стабильности и динамических процессов их образования. Современное оборудование, известное как специализированные диагностические приборы, повышает точность этих измерений. Кроме того, методологии компьютерной диагностики объединяют как эксплуатационные, так и экспериментальные данные, которые впоследствии анализируются с помощью математической статистики, регрессионного анализа, теории подобия и математического моделирования при оценке производительности системы и выявлении потенциальных аномалий. Этот многогранный методологический подход обеспечивает комплексный диагностический процесс, основанный на надежной обработке данных [2].

Точное определение характера образования отложений трудно осуществимо, в первую очередь из-за отсутствия доступных аналитических инструментов в режиме реального времени. Применение таких методов, как рентгеновский анализ, ультразвуковая оценка и электромагнитная стимуляция, эффективно для мониторинга образования отложений, однако их применение ограничено сложностью

и необходимостью значительных финансовых вложений. При оценке толщины и теплопроводности традиционными методами необходимо производить отбор проб отложений или вырезку образцов труб во время останова оборудования. Поэтому разработка доступных и практичных методик мониторинга влияет на оптимизацию процессов и повышение эффективности эксплуатации теплообменного оборудования.

Для анализа теплообменников используется комплексная стратегия, включающая контрольно-измерительные приборы и механизмы управления. Датчики давления, температуры и расхода, подключенные к современным системам сбора данных, являются стандартными элементами. Эмпирические исследования загрязнения теплообменников, в частности образования накипи, требуют изучения изменений сопротивления потоку, полученных на основе показаний давления. Упрощенные теоретические модели предполагают, что образование накипи — это многогранный процесс, включающий сложные химические реакции в жидкой фазе и на гра-

нице твердое тело-жидкость. Эти модели в основном относят скорость осаждения с концентрацией частиц, образующих накипь, и их последующим влиянием на растворимость отдельных компонентов. Следовательно, тщательное изучение этих параметров существенно для оптимизации эффективности теплообменника и снижения вероятности образования отложений.

Снижение образования накипи в промышленных системах водоснабжения необходимо для оптимизации выработки тепловой и электрической энергии. Использование передовых технологий и специализированных стратегий по управлению образованием накипи значительно снижает эксплуатационные расходы. Экономический анализ показывает, что 10 %-ное сокращение образования накипи может обеспечить существенную ежегодную экономию. Таким образом, эффективное управление масштабированием имеет важное значение для повышения эффективности системы, минимизации потребностей в техническом обслуживании и, в конечном счете, повышения рентабельности объектов по производству энергии. Такой подход гарантирует получение устойчивых экономических преимуществ. Дальнейшее сокращение на 20 % и 30 % может привести к ежегодной экономии. Для

разработки эффективных стратегий по снижению образования отложений необходимо тщательное изучение их свойств, распределение по поверхности теплообменника, влияние рабочих параметров с качеством воды на скорость накопления. Понимание основных механизмов образования накипи позволяет создавать усовершенствованные вычислительные модели, способствующие более точным оценкам скорости осаждения. Кроме того, разработанные эмпирическим путем методологии, специализированное оборудование для тестирования и стандартизированные инструменты, основанные на результатах исследований, способствуют оптимизации протоколов работы оборудования и повышают точность прогнозирования графика технического обслуживания. Внедрение технологий, направленных на минимизацию образования отложений, дает множество преимуществ, включая снижение расхода металла при изготовлении теплообменников, увеличение срока службы оборудования, более надежное количественное и качественное прогнозирование процессов образования отложений. Эти факторы подчеркивают критическую важность работы в этом направлении для прогнозирования и предотвращения загрязнения в системах технической воды.

Литература:

1. Рябчиков, Б. Е. Процессы и аппараты современной водоподготовки / Б. Е. Рябчиков. — Москва: ДеЛи, 2023. — 402 с. — Текст: непосредственный.
2. Маргулова, Т. Х. Водные режимы тепловых и атомных электростанций: Учебник для вузов / Т. Х. Маргулова, О. И. Мартынова. — Москва: Высш. Школа, 1981. — 320 с. — Текст: непосредственный.
3. Карелин, В. А. Водоподготовка для АЭС. Проектирование и расчет водоподготовительной установки: учебное пособие / В. А. Карелин. — Изд-во Томского политехнического университета, 2012. — 98 с. — Текст: непосредственный.

Влияние состава воды и характеристик частиц на образование отложений в теплообменниках

Лукьянов Александр Михайлович, студент магистратуры

Нововоронежский политехнический институт — филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» (Воронежская область)

В данной статье рассматриваются методы диагностики для оценки загрязнения теплообменников. Анализируются ключевые параметры, влияющие на загрязнение. Подчеркнуто влияние электрохимических процессов и пористости покрытия на теплопроводность. Предложены рекомендации и методы для повышения точности диагностики, прогнозирования уровней загрязнения и увеличения интервалов очистки.

Ключевые слова: теплообменное оборудование, отложения, диагностика, теплопроводность.

В теплообменниках крайне важно поддерживать оптимальную теплопередачу, однако поверхностные отложения негативно влияют на эффективность работы и увеличивают расходы на техническое обслуживание. В этой статье рассматриваются современные методы диагностики, используемые для оценки загрязнений

с учётом некоторых параметров. Они включают в себя состав технологической воды, характеристики твердых частиц и электрохимические процессы, происходящие на границе теплопередачи. Анализ включает всестороннюю оценку рабочих характеристик различных диагностических инструментов и процедур. Конечная цель состоит

в том, чтобы использовать накопленные данные для повышения точности диагностики, прогнозирования кинетики образования загрязнений и продления срока службы теплообменного оборудования между периодами планового технического обслуживания. В энергетике необходима высокая точность диагностики, по сколько это необходимо для обеспечения эффективного технического обслуживания оборудования. В качестве примера можно привести конденсатор турбины, используемый на АЭС (рис. 1).

Образование отложений в теплообменных аппаратах представляет собой сложный процесс, зависящий от множества взаимосвязанных факторов. К их числу относят уровень насыщения системы растворенными минеральными солями, наличие твердых частиц (1–15 мкм), в первую очередь кремнистых и глинистых отложений, образующихся в результате коррозии, и интенсивность биологической активности. Микроскопический анализ выявляет слоистую структуру, состоящую из агрегированных частиц, что указывает на пространственную неоднородность. Эта структура дает важнейшее представление о сложных, многоуровневых механизмах, управляющих образованием отложений, подчеркивая важность учета множества факторов в стратегиях смягчения последствий.

Водные экосистемы содержат разнообразные твердые частицы, такие как микроорганизмы и минеральные фракции, содержание которых редко превышает 10 мг/кг. Анализ этих компонентов необходим для оценки качества воды. Понимание этого является основой эффективного подхода мониторинга и контроля оборудования. Частицы размером от 5 до 100 мкм подвержены гравитационному осаждению и могут выступать в качестве центров зарождения растворенных солей. В контексте диагностики теплообменника, особенно в отношении обнаружения отложений, первостепенное значение имеет четкое понимание механизмов переноса этих микрочастиц к поверх-

ности теплообмена, учитывая их потенциальную роль в качестве основных компонентов для образования отложений. Критический анализ существующих эмпирических моделей, описывающих процесс образования отложений, показывает, что в упрощенной формулировке это явление может быть представлено функцией следующей структуры [1]:

$$Z_{\text{загр}} = s \frac{\text{Re} \cdot \nu}{2 \cdot \omega}$$

где Re — критерий Рейнольдса;

ω — скорость осаждения частицы (гидравлическая крупность), м/с;

ν — кинематическая вязкость, м²/с;

s — коэффициент, учитывающий несовершенство гидродинамических условий.

Наблюдаемая корреляция позволяет сравнительно быстро прогнозировать процесс подачи мелких частиц размером от 5 до 50 микрон. Тем не менее, диэлектрические характеристики солей ограничивают прямое применение этой зависимости для диагностической оценки теплообменного оборудования. Эмпирические данные свидетельствуют о том, что образование отложений обусловлено электрохимическими процессами, в частности взаимодействием частиц в потоке жидкости с материалом, из которого изготовлена стенка трубы теплообменника. Эти взаимодействия обусловлены наличием электродного потенциала, который возникает в результате поверхностных явлений, происходящих на границе раздела между стенкой и жидкостью, а также между частицей и жидкостью. Эти явления объясняются миграцией ионов из материала теплообменной поверхности в раствор в сочетании с обратной миграцией ионов из раствора на поверхность. В результате образуется двойной электрический слой, модулирующий поверхностный потенциал в зависимости от состава, кон-



Рис. 1. Конденсатор турбины АЭС

центрации и температуры раствора. На рисунке 2 показаны трубки конденсатора во входной камере, на которых видны отложения карбоната кальция.

В теплообменном оборудовании для уменьшения образования отложений используется несколько стратегий. К ним относятся использование поверхностей теплообмена, изготовленных из материалов, обладающих пониженной склонностью к образованию отложений, таких как нержавеющая сталь или титановые сплавы. Кроме того, для обработки технической воды используются электростатические и ультразвуковые технологии. Важно отметить, что электродный потенциал в основном определяется элементарным составом материала поверхности и в меньшей степени зависит от характеристик или концентрации технической воды. Экспериментальное определение электродного потенциала в водных растворах, содержащих концентрацию CaCO_3 до 30 мг/л и концентрацию NaCl до 5 г/л, неизменно приводило к отрицательным значениям. В частности, для сплавов МНЖ-5-1 и Ло-70 потенциальные значения принимают диапазон от -10 до -40 мВ, в то время как значения для углеродистой стали от -90 до -180 мВ. Электродный потенциал нержавеющей стали 08Х18Н10 составляет -210 мВ, а технического алюминия от -210 до -280 мВ [3].

Поверхностные явления оказывают значительное влияние на процесс осаждения, происходящий на поверхностях теплообменников. Эмпирические исследования выявили положительную корреляцию между скоростью образования отложений и повышением отрицательных потенциалов электродов, и концентрацией дисперсных частиц в водных растворах. И наоборот, теплообменники, обладающие пассивацией, демонстрируют минимальное образование отложений в диапазоне потенциалов от -200 до -400 мВ. Результирующий слой отложений создает дополнительное тепловое сопротивление, что требует его учета в протоколах диагностического моделирования. Оценка теплопроводности предполагает количественную оценку раз-

ницы температур относительно определенной толщины слоя. Следовательно, эффективная теплопроводность композитной структуры зависит от объемных соотношений, плотностей теплопроводностей составляющих ее фаз.

Анализ структуры осадочных образований выявляет очевидную корреляцию между изменениями теплопроводности и температурой слоя. В частности, более низкие температуры способствуют образованию высокопористых структур, которые, как правило, характеризуются водонасыщенностью. Следовательно, содержание воды оказывает значительное влияние на теплопроводность этих отложений. И наоборот, повышенные температуры пласта приводят к увеличению размера пор, что объясняется изменением условий увлажнения, тем самым препятствуя впитыванию воды. В этих условиях значения теплопроводности как высушенных, так и гидратированных отложений совпадают, что указывает на незначительное влияние содержания воды. Однако, погрешность определения объема может достигать 4 %, в то время как задержка жидкости из-за неровностей поверхности составляет приблизительно 10 %. Суммарная погрешность остается в пределах 15 % [2].

При анализе процессов осаждения многокомпонентных материалов преобладающим подходом является оценка эффективной теплопроводности. Эта оценка обычно производится с помощью метода взвешенного усреднения, учитывающего теплопроводность каждого составляющего материала. Весовой коэффициент определяется объемной долей каждого компонента в результирующей структуре композита. Для расчета возможно применение модели на основе уравнение Цвиклера:

$$\frac{1}{\lambda_{\text{омл}}} = \frac{1}{\lambda_m} \cdot \frac{V_m}{V_0} + \frac{1}{\lambda_v} \cdot \frac{V_v}{V_0} + \dots + \frac{1}{\lambda_i} \cdot \frac{V_i}{V_0}.$$

где V_0 — объем образца в целом, м³;

V_v — объем воды, м³;

V_m — объем монолитных отложений, м³;



Рис. 2. Конденсаторные трубки входной камеры с кальциево-карбонатными отложениями

λ_m — коэффициент теплопроводности монолитных отложений, м²;

λ_g — коэффициент теплопроводности монолитных отложений, м².

Образования отложений на поверхности теплообменного оборудования связано с пористостью, при этом температура является основным фактором влияющим на их формирование. Теплопроводность таких отложений ($\lambda_{CaCO_3} = 3,5 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot \text{К})$) в значительной степени определяется свойствами карбонатных компонентов. Характерно, что карбонаты, которые обычно составляют 80–90 % отложений обладают плотностью $\rho_m = 2400 \text{ кг} / \text{м}^3$. Кроме того, пористая структура матрицы отложений может быть насыщена водой, растворенными газами и водяным паром. Следовательно, упрощенную концептуальную модель состава месторождения можно представить в виде тройной системы, состоящей из карбонатов, воды и парогазовой смеси. Затем можно оценить эффективную теплопроводность этого композитного материала, применяя соответствующие правила смешивания, учитывая индивидуальные тепловые свойства и объемные доли каждой составляющей фазы:

$$\frac{1}{\lambda_{отл}} = \frac{1}{\lambda_m} + P^B \cdot \left(\frac{1}{\lambda_B} - \frac{1}{\lambda_m} \right) + P^P \cdot \left(\frac{1}{\lambda_P} - \frac{1}{\lambda_m} \right).$$

где λ_m — коэффициент теплопроводности монолитных отложений, м²;

λ_g — коэффициент теплопроводности воды, м²;

λ_n — коэффициент теплопроводности парогазовой смеси, м²;

P^B — водяная пористость;

P^P — паровая пористость.

Теплообменники в системах технической воды обычно работают при постоянном давлении и температуре. Уч-

тывая теплопроводность воды, обозначаемую как $\lambda_B \approx 0,6 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot \text{К})$, и парогазовой смеси, обозначаемой как $\lambda_n \approx 0,6 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot \text{К})$, состоящей исключительно из карбоната кальция, результирующая слоистая структура демонстрирует однородную и четко определенную морфологию, характеризующуюся значительным уплотнением $\lambda_m \approx 3,5 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot \text{К})$. Следовательно, в итоге получим:

$$\frac{1}{\lambda_{отл}} = 0,286 + 1,38 \cdot P^B + 16,38 \cdot P^P.$$

Анализ представленного уравнения показывает четкую корреляцию между пористостью осадочных пород и теплопроводностью. Эта взаимосвязь дополнительно регулируется изменениями толщины, зависящими от структурных свойств окружающего монолита, состава рыхлого слоя осадочных отложений.

Рассмотрена современная диагностика теплопередачи с изучением факторов, влияющих на образование накипи, выявляя ключевые области для повышения точности диагностики и увеличения интервалов очистки. Перспективным направлением является получение корреляций, тщательно скорректированных с учетом электродного потенциала и пористости отложений, для построения более надежных прогнозирующих моделей кинетики образования отложений. Представленные рекомендации, основанные на анализе структуры отложений и теплопроводности, являются основой для совершенствования процедур очистки и выбора подходящих материалов для поверхностей теплообменников. Эти усовершенствования приведут к повышению надежности и эффективности теплообменных аппаратов. Такой комплексный подход позволяет получить ценную информацию для устранения проблем с образованием отложений в тепловых системах.

Литература:

1. Васильев, Л. П. Теплофизические свойства пористых материалов / Л. П. Васильев, С. А. Танаева. — Минск: Наука и техника, 1971. — 268 с. — Текст: непосредственный.
2. Глебов, В. П. Внутритрубные образования в паровых котлах сверхкритического давления / В. П. Глебов, Н. Б. Эскин, В. М. Трубочёв [и др.]. — Москва: Энергоиздат, 1983. — 240 с. — Текст: непосредственный.
3. Бубликов, И. А. Загрязнение теплообменного оборудования ТЭС и АЭС (структуры и механизм образования отложений, способы борьбы) / И. А. Бубликов. — Ростов н/Д.: Изд-во СКНЦ ВШ, 2003. — 232 с. — Текст: непосредственный.

Актуальность совершенствования сети радиосвязи в Росгвардии

Мережкин Дмитрий Анатольевич, студент магистратуры;

Крупенин Александр Александрович, студент магистратуры;

Гаджиев Руслан Алмасович, студент магистратуры

Военная академия связи имени маршала Советского Союза С. М. Буденного (г. Санкт-Петербург)

Статья посвящена анализу текущего состояния и модернизации систем радиосвязи в войсках Росгвардии. Рассматриваются проблемы использования устаревших аналоговых систем, фрагментированности стандартов и ограниченной устойчивости связи к помехам. Освещаются новые национальные стандарты ГОСТ Р 71586, а также технологии DMR и TETRA,

применяемые в силовых структурах. Обоснована необходимость внедрения современных радиостанций, развития инфраструктуры и формирования единой мультисервисной сети для повышения надёжности и оперативности связи.

Ключевые слова: Росгвардия, радиосвязь, ГОСТ Р 71586, DMR, TETRA

The Relevance of Improving the Radio Communication Network in the Russian National Guard

Merezhkin Dmitry Anatolyevich, student master's degree;

Krupenin Aleksandr Aleksandrovich, student master's degree;

Gadzhiev Ruslan Almasovich, student master's degree

The Military Academy of Communications named after Marshal of the Soviet Union S. Budyonny (St. Petersburg)

The article analyzes the current state and modernization prospects of radio communication systems used by the Russian National Guard (Rosgvardiya). It highlights the challenges associated with outdated analog equipment, lack of unified communication standards, and limited resistance to interference. The paper reviews the newly adopted national standards GOST R 71586, as well as the use of international technologies such as DMR and TETRA in Russian security agencies. The study substantiates the need to implement advanced digital radio systems, expand communication infrastructure, and develop a unified multiservice network to enhance the reliability and efficiency of interdepartmental communication.

Keywords: Rosgvardiya, radio communication, GOST R 71586, DMR, TETRA

Введение

Войска национальной гвардии Российской Федерации (Росгвардия) выполняют задачи по обеспечению общественной безопасности, борьбе с терроризмом и охране стратегических объектов [1]. Эффективность этих операций во многом зависит от качества радиосвязи, обеспечивающей оперативное управление подразделениями в сложных условиях [2]. Использование различных стандартов связи создаёт сложности при эксплуатации оборудования от разных производителей. В 2024 году Росстандарт утвердил серию национальных стандартов цифровой профессиональной подвижной радиосвязи (ЦППР), вступающих в силу с 1 февраля 2025 года: ГОСТ Р 71586.1–2024 (общие положения, режим прямой связи), ГОСТ Р 71586.2–2024 (связь через ретранслятор) и ГОСТ Р 71586.3–2024 (транкинговый режим). Они направлены на обеспечение совместимости оборудования, внедрение отечественных технологий защиты информации и снижение зависимости от иностранных решений. Наряду с отечественными стандартами применяются международные технологии, такие как DMR и TETRA. DMR, поддерживаемая ГОСТ Р 71586, используется МВД, РЖД, МЧС и промышленными предприятиями, обладает высокой устойчивостью к помехам и поддержкой шифрования [3]. TETRA применяется в силовых структурах и авиации, обеспечивает защищённую связь и соответствует европейским стандартам ETSI EN 300 392 [4].

1. Современное состояние сети радиосвязи в Росгвардии

Радиосвязь в Росгвардии играет ключевую роль в управлении и координации подразделений. Используются аналоговые и цифровые радиостанции, включая

УКВ-системы и комплекс «Азарт» (Р-187П1), поддерживающий передачу данных и устойчивость к помехам [5]. Аналоговые устройства обладают ограниченной функциональностью и низкой устойчивостью к помехам. Цифровые станции обеспечивают шифрование и передачу текстовых сообщений, но их внедрение ограничено из-за высокой стоимости и необходимости обучения персонала. Радиосети включают УКВ-связь для локального взаимодействия и транкинговые системы (например, TETRA) для городских и крупных объектов. Покрытие обеспечено в основном в густонаселённых регионах, в удалённых районах возникают проблемы из-за нехватки ретрансляторов. Отсутствие единого цифрового стандарта затрудняет интеграцию с МВД и ФСО, а различия в протоколах связи приводят к задержкам при совместных операциях. Оборудование часто устаревшее и не соответствует современным требованиям, особенно в условиях радиоэлектронного противодействия [6]. Ограниченная пропускная способность и дальность действия затрудняют управление подразделениями в сложных условиях.

2. Актуальность модернизации радиосвязи

Современные угрозы — массовые мероприятия, протесты, террористические риски — требуют устойчивой и современной связи. Для успешного реагирования Росгвардии необходима оперативная передача голосовых сообщений, видео, координат и телеметрии, а также взаимодействие с другими структурами обеспечения безопасности [7]. Устаревшие системы не справляются с объёмом информации, а отсутствие современных технологий снижает эффективность операций. В нынешних

условиях особенно важно обеспечить управление даже при активном радиоэлектронном противодействии.

3. Требования к современной радиосвязи

3.1. Высокая надёжность и устойчивость к помехам

Для выполнения задач в условиях сложной оперативной обстановки радиосвязь должна обладать высокой надёжностью и устойчивостью к помехам. Современные технологии, такие как когнитивная радиосвязь, позволяют адаптироваться к радиоэлектронным помехам, обеспечивая стабильную связь даже в условиях активного противодействия. Например, радиостанции комплекса «Азарт» уже демонстрируют улучшенные характеристики помехозащищённости, однако их внедрение требует дальнейшего расширения.

3.2. Поддержка многоканальных систем и интеграция с сетями других ведомств

Одним из ключевых требований является поддержка многоканальных систем, позволяющих одновременно передавать голос, данные и видео. Транкинговые системы, такие как TETRA, уже используются в Росгвардии, но их возможности ограничены из-за отсутствия единого стандарта с другими ведомствами. Новые ГОСТы, введённые в 2024 году, направлены на унификацию оборудования и создание единых сетей, что облегчит взаимодействие с МВД, ФСО и другими структурами в условиях совместных операций.

3.3. Оперативность передачи данных для управления в реальном времени

Современные операции требуют управления в реальном времени, что невозможно без оперативной передачи данных. Например, в условиях массовых мероприятий или специальных операций командир должен мгновенно получать информацию о местоположении под-

разделений, состоянии объектов и действиях противника. Цифровые системы связи, поддерживающие высокую скорость передачи данных, позволяют сократить время принятия решений, что особенно важно в критических ситуациях. Автоматизация управления связью также способствует повышению оперативности за счёт быстрой обработки и распределения информации между подразделениями.

4. Направления совершенствования сети радиосвязи Росгвардии

Внедрение новых технологий: необходимо внедрение радиостанций 6-го поколения («Азарт») и развитие когнитивной радиосвязи, способной адаптироваться к помехам [8]. Развитие транкинговых систем (TETRA) обеспечит многостанционный доступ и передачу мультимедиа.

Развитие инфраструктуры: важно увеличивать количество ретрансляторов и интегрировать спутниковые системы («Гонец», «Экспресс») [9,10].

Подготовка персонала: требуется обучение операторов новым технологиям, методам шифрования и эксплуатации в полевых условиях.

Межведомственное сотрудничество: создание единой защищённой мультисервисной сети с родственными структурами МВД, ФСО и Минобороны обеспечит высокую эффективность совместных операций.

Реализация предложенных направлений позволит Росгвардии создать современную, надёжную и интегрированную систему радиосвязи, способную отвечать вызовам XXI века.

Заключение

Модернизация радиосвязи в Росгвардии необходима для повышения устойчивости, оперативности и надёжности взаимодействия в условиях современных угроз. Внедрение новых стандартов, цифровых технологий и унифицированной инфраструктуры обеспечит выполнение задач на качественно новом уровне.

Литература:

1. Федеральный закон от 03.07.2016 N 226-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «О войсках национальной гвардии Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 20.10.2024), URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_200506/
2. Сайлыктынов А. Г. Роль автоматизированной системы управления связью в системе управления войсками и обучении // Образование науки и инновационные идеи в мире. 2023. Т. 30, № 2. С. 1–5. URL: <https://zenodo.org/records/10037811> (дата обращения: 22.04.2025).
3. Что такое DMR? [Электронный ресурс] // Hytera. — 2023. — 17 июля. — URL: <https://www.hytera.com/ru/blog/cto-takoye-dmr/> (дата обращения: 22.04.2025).
4. Чепрак, А. Единая система оперативной радиосвязи TETRA: новый уровень взаимодействия госслужб в критических ситуациях [Электронный ресурс] // ComNews. — 2024. — 16 сентября. — URL: <https://www.comnews.ru/digital-economy/189991-tetra-novyy-uroven-vzaimodeystviya-gossluzhb> (дата обращения: 22.04.2025).
5. Радиостанция Р-187-П1 «Азарт» [Электронный ресурс] // Дзен. — 2023. — 8 апреля. — URL: <https://dzen.ru/a/ZDGPWpGRiWK3TC1e> (дата обращения: 22.04.2025).

6. Технологические УКВ-радиосети обмена данными и законы Мерфи [Электронный ресурс] // Первая миля. — 2025. — 21 марта. — URL: <https://www.lastmile.su/journal/article/5024> (дата обращения: 22.04.2025).
7. Степанченкова Е. В. Основные направления взаимодействия полиции с Росгвардией в целях наиболее эффективной реализации задач полиции // Молодой ученый. — 2020. — № 49 (339). — С. 327–329. — URL: <https://moluch.ru/archive/339/76094/> (дата обращения: 22.04.2025).
8. Лысова Ю. Д., Лучников И. В. Технологии когнитивной радиосвязи и ее применение в гражданской авиации // Международный научный журнал «Инновационная наука». — 2024. — № 4–1. — С. 49–52.
9. Компания «Спутниковая система «Гонец» разработала кейс экстренной связи через спутники «Гонец-М» [Электронный ресурс] // Habr. — 2020. — 3 августа. — URL: <https://habr.com/ru/news/510632/> (дата обращения: 22.04.2025).
10. Спутниковая система Экспресс: Современные решения и перспективы [Электронный ресурс] // ГЛОНАСС GLOBAL. — 2025. — 1 января. — URL: <https://glonass-global.ru/articles/satellite-systems/satellite-system-express/> (дата обращения: 22.04.2025).

Проблемы и перспективы модернизации аппаратуры контроль нейтронного потока на атомных электростанциях

Сиднев Сергей Викторович, студент магистратуры

Нововоронежский политехнический институт — филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» (Воронежская область)

В статье рассматривается актуальная проблема модернизации аппаратуры системы управления и защиты (АСУЗ) атомных электростанций (АЭС), в частности, аппаратуры контроля нейтронного потока (АКНП). Подчеркивается важность АКНП для обеспечения ядерной безопасности и контроля параметров цепной реакции. Анализируются современные требования к АКНП, обусловленные развитием технологий и возросшими требованиями к безопасности и надежности. Особое внимание уделяется проблеме обеспечения контроля размножающейся среды в диапазоне источника в условиях изменившихся условий эксплуатации и ограничений на импортные комплектующие.

Ключевые слова: атомная электростанция, нейтронный поток, реакторная установка, аппаратура контроля нейтронного потока.

Безопасность АЭС является приоритетной задачей, требующей постоянного совершенствования систем контроля и управления. В этой связи, АСУЗ реакторной установки (РУ) играет ключевую роль. Развитие электроники и вычислительной техники, наряду с возросшими требованиями к качеству, надежности, чувствительности и экономичности, обуславливают необходимость модернизации и разработки новых конструктивных решений для АСУЗ. АСУЗ предназначена для контроля нейтронного потока, реактивности, энергораспределения, фиксации внутрикорпусных устройств, обеспечения защиты по технологическим параметрам, разгрузки и ограничения мощности, а также отображения и протоколирования информации. Все эти функции реализуются комплексно с использованием различных технических средств и специализированного программного обеспечения.

Важнейшей составляющей АСУЗ, с точки зрения ядерной безопасности, является АКНП. Именно АКНП обеспечивает контроль параметров цепной реакции, что критически важно для предотвращения нештатных ситуаций. Функциональность АКНП обеспечивается несколькими (обычно тремя-четырьмя) независимыми каналами, включающими в себя различные технические

средства, в том числе блоки детектирования с ионизационными камерами деления или счетчиками нейтронов, размещенные в каналах биологической защиты реактора.

Базы данных (БД) являются одной из основных составляющих АКНП. Они используются совместно с другим оборудованием для формирования сигналов превышения установленной мощности и периода при пусках и перегрузках топлива, выдачи сигналов в систему управления аварийной защитой, обработки и регистрации данных, вычисления реактивности, представления информации на пульт оператора и резервный щит управления, а также выдачи аналоговых и дискретных сигналов по мощности и периоду в систему внутреннего контроля.

АСУЗ РУ, как правило, состоит из двух независимых, функционально идентичных комплектов. Каждый комплект АКНП, в свою очередь, включает в себя три-четыре независимых канала, выполняющих функции контроля, аварийной и предупредительной защиты. Защитное действие инициируется при срабатывании любого из двух комплектов по мажоритарной логике «2 из 3» или «2 из 4», что обеспечивает высокий уровень надежности и отказоустойчивости системы. Каждый комплект обеспечивает полный комплекс защитных действий [2].

Канал АКНП представляет собой структурную единицу, включающую в себя датчики, линии связи, средства обработки, отображения и формирования инициирующих сигналов аварийной и предупредительной защиты. Каждый канал защиты АКНП состоит из устройства накопления и обработки данных, двух вспомогательных блоков, устройств детектирования диапазона источника, устройств детектирования пускового и рабочих диапазонов, блока задания уставок и цифрового дисплея для отображения значений мощности и периода.

Диапазоны контроля мощности, адаптация к различным режимам работы. Аппаратура АКНП контролирует мощность в широком диапазоне от 10^{-8} до 150 % от номинальной мощности ($N_{\text{ном}}$). Этот диапазон разделен на четыре поддиапазона с автоматическим переключением между ними: диапазон источника: 10^{-8} – 10^{-4} % $N_{\text{ном}}$; пусковой диапазон: 10^{-6} – 10^{-1} % $N_{\text{ном}}$; рабочий диапазон 1: 10^{-3} –150 $N_{\text{ном}}$; рабочий диапазон 2: 1–150 $N_{\text{ном}}$. При номинальной мощности плотность потока нейтронов составляет $1,4 \cdot 10^9 \text{ с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ [2, 3].

Блоки детектирования диапазонов ПД, РД1, РД2 конструктивно размещаются в каналах биологической защиты реактора. Блоки детектирования ДИ перемещаются с помощью механизмов с ручным управлением и устройством контроля положения. Система управления перемещением блоков детектирования обеспечивает их вывод из зоны высоких потоков нейтронов при выводе реактора на мощность и автоматический ввод в рабочее положение при срабатывании аварийной защиты или снижении мощности реактора [2].

Опыт, накопленный в области контроля нейтронно-физических характеристик при загрузке, пуске, перегрузке активной зоны и работах на остановленном реакторе, огромен. Разработаны и построены инициирующие системы безопасности, осуществлено сопровождение пусковых работ на АЭС с ВВЭР.

Концепции обеспечения безопасности и контроля состояния, разработанные в 60-е годы прошлого века, до сих пор являются референтными для новых проектов. В идеологическом плане аппаратура контроля не претерпела существенных изменений. Однако, технические средства и программное обеспечение постоянно совершенствуются в соответствии с возможностями приборостроительной отрасли. Наиболее значительные изменения произошли в области построения высоконадежных и отказоустойчивых систем за счет структурных решений с различной логикой. Технические характеристики, такие как чувствительность, эффективность и динамический диапазон, остались относительно стабильными.

Ранее загрузка, перегрузка и первый пуск выполнялись без обеспечения полной наблюдаемости и количественной оценки размножающих свойств реактора.

В лучшем случае регистрировались относительные изменения сигналов нейтронных детекторов без их преобразования в параметры, характеризующие размножающие свойства. Обеспечение наблюдаемости размножающих свойств при загрузке и первом пуске — задача сложная, требующая дополнительных временных и трудовых затрат. По этой причине, в проектах АЭС с ВВЭР приоритет отдается превентивным мерам безопасности.

В настоящее время на АЭС для контроля РУ при пуске реактора и перегрузке топлива используются БД перемещаемой конструкции с коронными счётчиками СНМ-11. Однако, изменившиеся условия эксплуатации, в частности, отказ от механизмов перемещения, сделали применение БД диапазона источника старой конструкции невозможным, поскольку они не рассчитаны на работу в условиях высокой плотности потока тепловых нейтронов и повышенных температур, характерных для работы реактора на мощности. В связи с этим возникает вопрос о способах обеспечения контроля размножающей среды в диапазоне источника. Существуют следующие варианты решения: Применение БД импортного производства. В настоящее время, в качестве детекторов нейтронов при пуске реактора и при перегрузке топлива на АЭС РФ используются блоки детектирования CPNB44 французской фирмы Photonis. Борные пропорциональные счётчики CPNB44 предназначены для измерения плотности потока тепловых нейтронов в диапазоне источника и широко используются в исследовательских реакторах. Они сертифицированы для каналов ИК и эксплуатируются на более чем 100 АЭС по всему миру. Однако, эти БД имеют эксплуатационные ограничения, связанные с потерей чувствительности из-за деградации газов в детекторе. Кроме того, в условиях импортозамещения и санкций приобретение CPNB44 стало затруднительным.

Сложно использовать локальные детекторы, потому что общедоступной информации не так много. Итак, нам нужно создать детектор, который будет работать в новых ситуациях. Ранее мы использовали датчики со счётчиками бора СНМ-11. Они хороши тем, что обладают высокой чувствительностью и легко преобразуют ионизацию в электрические сигналы. Они также просты в изготовлении, дешевы и работают с простыми источниками питания. Разработка и внедрение новых БД для АКНП, адаптированных к современным условиям эксплуатации АЭС, является актуальной задачей. Необходимо учитывать требования надежности, отказоустойчивости, чувствительности и экономичности. Приоритет должен отдаваться отечественным разработкам, способным обеспечить бесперебойную и безопасную работу реакторных установок. Дальнейшие исследования и разработки в этой области позволят повысить уровень безопасности АЭС и обеспечить их стабильную работу.

Литература:

1. НП-082–07. Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций. М.: Ростехнадзор, 2007. — 26 с.

2. ГОСТ 27445–87 (СТ СЭВ 6633–89). Системы контроля нейтронного потока для управления и защиты ядерных реакторов. Общие технические требования (с Изменением № 1). М.: Издательство стандартов, 1988. — 18 с.
3. Марков Ю. В., Сидоренко В. А. Введение в разработки и обоснования технических характеристик и безопасности эксплуатации реакторных установок типа ВВЭР. М.: НИЦ «Курчатовский институт» 2013. — 176 с.

Модернизация блока детектирования для контроля плотности потока тепловых нейтронов на атомных электростанциях

Сиднев Сергей Викторович, студент магистратуры

Нововоронежский политехнический институт — филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» (Воронежская область)

В этой статье описывается разработка стационарного детектора, предназначенного для мониторинга плотности потока тепловых нейтронов в ядерных реакторах в режиме реального времени. Подробно описаны основные технические характеристики, охватывающие диапазон измерений и допустимую погрешность. Описан выбор материалов, при котором предпочтение отдается коррозионностойкой стали и радиационно-стойким кабелям, отражает требования к чувствительности и долговечности.

Ключевые слова: блок детектирования, нейтронный поток, материалы, чувствительность.

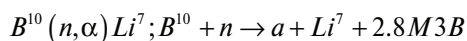
Эффективное управление параметрами реактора имеет первостепенное значение в ядерной энергетике, поскольку плотность потока тепловых нейтронов жизненно важна для измерения интенсивности реакции и выходной мощности. Блоки детектирования (БД) постоянно контролируют этот показатель в условиях сильно терморadiационного воздействия. Современные эксплуатационные требования формируют предпосылки модернизаций БД, отвечающих строгим стандартам безопасности и надежности. В данной статье рассматривается БД, предназначенный для контроля плотности потока тепловых нейтронов.

Прежде чем приступить к разработке БД, необходимо установить точные функциональные требования (ФТ) для оптимизации проекта. Эти ФТ охватывают важнейшие параметры, включая указанные диапазоны измерений, допустимые погрешности и устойчивость к воздействию окружающей среды. Технические требования к БД требуют регулирования плотности потока тепловых нейтронов в диапазоне от $2,0 \cdot 10^{-2}$ до $2,0 \cdot 10^3 \text{ см}^{-2} \text{ с}^{-1}$, а также максимальной мощности фоновой дозы гамма-излучения 1 Гр/ч^{-1} . При проектировании требуется поддерживать относительную неопределенность $\leq 25 \%$ при доверительном уровне 0,95. Чувствительность к тепловым нейтронам должна постоянно оставаться на уровне $(4,0 \pm 2,0) \text{ см}^2$, обеспечивая $\leq 0,03 \text{ с}^{-1}$ для фона самого БД. Физические ограничения включают размеры не более $65 \times 565 \text{ мм}$, длину кабеля не более 21000 мм и вес не более 8 кг . Целостность и сопротивление изоляции должны строго соответствовать стандартам ГОСТ Р 52931, что обеспечивает эксплуатационную надежность [3].

Для обеспечения безопасности в систему контроля нейтронного потока (СКНП), необходимо применение надёжных защитных материалов. Устойчивость к разрушению при воздействии дезактивирующих веществ, таких как каустическая сода и щавелевая кислота, при различных концентрациях и температурах, имеет важное значение. Степень защиты IP67 обеспечивает полную защиту от попадания пыли и устойчивость к временному погружению в воду. Изоляция кабеля связи должна соответствовать установленным критериям электрического сопротивления. Экологическая устойчивость требует стабильности материала при температуре окружающей среды от -10°C до $+60^\circ\text{C}$ и высокой влажности. Материалы должны выдерживать имитацию «незначительной утечки», включающую повышенные температуры, пары газа, высокое давление и распыление борной кислоты, в течение десяти часов. Требуется выдерживать избыточное давление $0,46 \text{ МПа}$ в течение 24 часов. Устойчивость к электромагнитным помехам должна соответствовать техническим требованиям IV группы. Требования к сейсмостойкости соответствуют стандартам I категории (NP-031) и группы A (ГОСТ 29075). Система должна иметь минимальное среднее время наработки на отказ $1,2 \times 10^4$ часа и десятилетний срок службы, соответствующий федеральным законам, нормативным актам и стандартам безопасности МАГАТЭ [1].

Современные атомные электростанции требуют усовершенствованного контроля плотности потока тепловых нейтронов. Чтобы преодолеть ограничения современных методов, был предложен стационарный БД. Возможность применения в его конструкции счетчика СНМ-11 при высокой активности реактора, является ключевым преимуществом. Оценка снижения чувствительности из-за истощения материала излучателя при длительном воздействии имеет существенный эффект для эффективности счетчика. Для надежной и продолжительной эксплуатации крайне необходимо точно определить скорость выгорания бора-10 для прогнозирования потери чувствительности. Обнаружение ней-

тронов основано на специфическом взаимодействии между нейтронами и Бором-10, генерирующем поддающийся количественной оценке сигнал.



Оптимизация толщины слоя бора имеет существенное значение для повышения чувствительности детектора на основе бора. Хотя увеличение толщины изначально повышает производительность, превышение длины свободного пробега альфа-частиц снижает эффективность из-за самопоглощения. Соотношение толщины слоя и длины свободного пробега альфа-частиц обеспечивает максимальное взаимодействие ядер бора-10 и минимизирует затухание, тем самым улучшая общую производительность датчика.

$$l_{\alpha} = \frac{10^{-4} \cdot \sqrt{10 \cdot 2.8^3}}{2.34} = 6.3317 \cdot 10^{-4} \text{ см} \approx 6.33 \text{ мкм} \approx 6.33 \cdot 10^{-4} \text{ см}$$

Прогнозирование выгорания атома бора в потоке нейтронов с использованием таких параметров, как атомная масса (A), плотность (ρ) и кинетическая энергия альфа-частиц (Eα), позволяет проводить экстраполяцию. Это облегчает количественную оценку долговременного повреждения материалов нейтронным облучением путем расчета скорости выгорания и экстраполяции совокупного ущерба на длительные периоды. Из-за ежегодного выгорания бора-10 на 0,5 % чувствительность детектора будет снижаться. Срок службы чувствительного слоя соизмерим с ожидаемым сроком службы других компонентов детектора, содержащих бор.

$$2.58 \cdot 10^{12} \cdot 3.15 \cdot 10^7 = 8.127 \cdot 10^{19} \text{ ядер}$$

Выбор материала для диагностических систем существенно влияет на их долговечность и функциональность. Более ранние модели из алюминиевых сплавов сталкивались с трудностями при сварке, что приводило к нарушению герметичности, необходимой для оптимальной работы детектора. Впоследствии в качестве основного компонента конструкции была использована коррозионноустойчивая сталь марки 12Н18Н10Т. Этот сплав устойчив к коррозии, что исключает необходимость в гальванических покрытиях, и демонстрирует стойкость при высоких температурах (до 600 °С) и давлениях (до 850 МПа). Также была отмечена улучшенная свариваемость. Анализ предыдущих проектов позволил провести модернизацию и повысить производительность [2].

При расчете толщины стенки цилиндра (h) необходимо учитывать рабочее давление (P), наружный диаметр (D), коэффициент запаса прочности (n) и предел прочности при растяжении (σB). Эти параметры обеспечивают целостность конструкции и предотвращают сбой в работе. Результаты расчёта показали, что толщина стенки в 0,8 мм обеспечивает оптимальное состояние системы.

$$h = \frac{P \cdot D \cdot n}{2 \cdot \sigma_B} = \frac{0,51 \cdot 65 \cdot 25}{2 \cdot 540} = 0,7674 \text{ мм}$$

Постоянные проблемы при эксплуатации современных счетчиков нейтронов СНМ-11 в изменяющихся условиях окружающей среды требуют создания надежных альтернатив. Усовершенствованная конструкция счетчика включает цилиндрический корпус из стали 12Х18Н10Т с коррозионноустойчивыми изоляторами. Значительным улучшением является замена оригинального кабеля КАГЭ-НФ, который обладал недостаточной радиационной и тепловой стойкостью. Лучшим аналогом будет кабель КНММС ТУ 16.К71–244–95 обладающий превосходной огнестойкостью, термостойкостью, радиационной стойкостью и огнезащитными свойствами, обеспечивая длительную эксплуатацию при температурах от -60°С до +800°С, постоянном напряжении 500 В и максимальной частоте 1 кГц.

В ходе сравнительного анализа, оценивалось влияние материалов корпуса на чувствительность БД, были оценены корпуса из алюминия и нержавеющей стали. Данные показали, что разница в чувствительности остается ниже 6 % при порогах обнаружения, превышающих минимальный уровень шума, что соответствует заданным критериям проектирования. Эти результаты подтверждают целесообразность использования нержавеющей стали в корпусах датчиков. Из этого можно сделать несколько выводов. Во-первых, подтверждена эффективность счетчиков нейтронов для измерения потока тепловых нейтронов в пределах рабочего диапазона модифицированного источника для новых стационарных установок. Во-вторых, в качестве материала для изготовления компонентов ОУ была выбрана нержавеющая сталь, в частности сплав 12Н18Н10Т. Наконец, выбранный кабель связи соответствовал строгим техническим требованиям (КНММС ТУ 16.К71–244–95) в отношении огнестойкости, термостойкости, радиационной стойкости и противопожарной защиты (рис. 1).

Также было рассмотрено влияние материалов корпуса на чувствительность детектора, что подтвердило использование в конструкции детектора коррозионноустойчивой стали. Тщательно оценивались ключевые параметры, влияющие на чувствительность, в результате чего была предложена оптимальная конфигурация. Полученные результаты позво-



Рис. 1. Кабель КНММС ТУ 16.К71–244–95

ляют предложить надежный БД, отвечающий современным требованиям безопасности и надежности для объектов атомной энергетики.

Литература:

1. НП-082–07. Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций. М.: Ростехнадзор, 2007. — 26 с.
2. ГОСТ 27445–87 (СТ СЭВ 6633–89). Системы контроля нейтронного потока для управления и защиты ядерных реакторов. Общие технические требования (с Изменением № 1). М.: Издательство стандартов, 1988. — 18 с.
3. Марков Ю. В., Сидоренко В. А. Введение в разработки и обоснования технических характеристик и безопасности эксплуатации реакторных установок типа ВВЭР. М.: НИЦ «Курчатовский институт» 2013. — 176 с.

Расчет прочности корпусов электроцентробежных насосов одного из месторождений Восточной Сибири

Степанов Руслан Илдарович, аспирант
Сибирский федеральный университет (г. Красноярск)

Для надежной работы внутрискважинного оборудования требуется правильный его подбор к эксплуатируемой скважине. При эксплуатации скважин происходит постоянная смена отбираемой продукции, изменение фильтрационных свойств пласта, количество отбираемой жидкости продуктивного пласта и содержания механических примесей, что ведет к сокращению межремонтного периода скважины и потерь добычи нефти и газа. При проектировании УЭЦН важно учитывать основные узлы насоса, их назначение и характеристики, а также составляющие корпуса эксплуатируемого оборудования. В работе будет проведено проектирование расчета корпуса электроцентробежного насоса, на одном из месторождений Восточной Сибири.

Ключевые слова: УЭЦН, корпус, механизированная добыча, толщина стенки.

Calculation of the strength of the housings of electric centrifugal pumps of one of the fields in Eastern Siberia

Stepanov Ruslan, graduate student
Siberian Federal University (Krasnoyarsk)

For reliable operation of downhole equipment, it is necessary to select it correctly for the well in operation. During well operation, there is a constant change in the selected product, a change in the filtration properties of the formation, the amount of selected fluid from the productive formation and the content of mechanical impurities, which leads to a reduction in the well overhaul period and losses in oil and gas production. When designing an ESP, it is important to take into account the main units of the pump, their purpose and characteristics, as well as the components of the casing of the equipment in operation. The work will design the calculation of the casing of an electric centrifugal pump at one of the fields in Eastern Siberia.

Keywords: ESP, body, mechanized production, wall thickness.

В работе рассматривается Куюмбинское месторождение, расположенное в пределах Байкитской нефтегазоносной области, Лено-Тунгусской НПП. Месторождение обладает сложно построенным карбонатным кавернозно-трещиноватым коллектором, с низкой величиной проницаемости. Оно находится в разработке с 2017 года [1]. Эксплуатируется фонтанным

способом и механизированным при помощи установок УЭЦН. Для получения наибольшего притока требуется учет параметров работы насоса и его технических характеристик. Так в исследуемой работе автор приводит расчет прочности эксплуатируемого насоса в пределах Куюмбинского месторождения. Данные для расчетов приведены в таблице 1.

Таблица 1. Данные для расчета параметров УЭЦН

| Величина | Значение |
|---|----------|
| Плотность нефти, г/см ³ | 0,822 |
| Диаметр проточки, мм | 0,1036 |
| Напор УЭЦН, м | 2065 |
| Наружный диаметр корпуса, мм | 0,120 |
| Наружный диаметр корпуса чашки направляющего аппарата, мм | 0,094 |

Осевое усилие от действия столба жидкости создаваемое насосом в режиме закрытой задвижки:

$$P_n = \frac{\pi}{4} * D_{пр}^2 * H_n^1 * \rho_{ж} * g, \quad (1)$$

где: $D_{пр}$ — диаметр проточки у выхода резьбы H_n^1 — напор, создаваемый насосом в режиме закрытой задвижки (определяется по характеристике насоса) $\rho_{ж}$ — плотность добываемой жидкости

$$P_n = \frac{3,14}{4} * 0,1036^2 * 2065 * 0,822 * 9,81 = 140,29 \text{ н} = 140297 \text{ н}$$

Усилие предварительной затяжки ступеней $P_{п.з}$ рассчитывается из условия нераскрытия ниппеля стыка и чашки верхней ступени при приложении усилия от действия гидравлической нагрузки P_n . Усилие предварительной затяжки определяется с применением выражения [2]:

$$P_{п.з} = \frac{E_{на} * F_{на}}{F_k * E_k}, \quad (2)$$

где: E_k и $E_{на}$ — модули упругости материалов корпуса насоса и направляющего аппарата соответственно.

$$P_{п.з} = \frac{4,36 * 10^{-3} * 1,45 * 10^5}{1,776 * 10^{-3} * 2,04 * 10^5} = 244810 \text{ н}$$

Площадь поперечного сечения корпуса в месте проточки и чашки направляющего аппарата, определяются с применением следующих выражений:

$$F_k = 0,785 * (D_n^2 - D_{пр}^2), \quad (3)$$

$$F_{на} = 0,785 * (d^2 - d_{вк}^2), \quad (4)$$

$$F_{на} = 0,785 * (0,120^2 - 0,094^2) = 4,36 * 10^{-3} \text{ м}$$

где: D_n — наружный диаметр корпуса мм, d — наружный диаметр корпуса чашки направляющего аппарата мм, $d_{вк}$ — внутренний диаметр направляющего аппарата мм.

$$F_{на} = 0,785 * (0,120^2 - 0,094^2) = 4,36 * 10^{-3} \text{ м}$$

$$F_n^k = 0,785 * 0,114^2 - (0,100 + 2 * 0,0018^2) = 1,776 * 10^{-3}$$

Осевое напряжение от суммарного действия трех сил в сечении проточки [3]:

$$\sigma_z = \frac{P_n + 1,2 * P_{п.з} + G}{F_k} = \frac{P_n \left[1 + 1,2 \frac{E_n * F_{на}}{E_k * F_k} \right] + G}{F_k}, \quad (5)$$

$$\sigma_z = \frac{140297 + 1,2 * 244810 + 8099}{1,776 * 10^{-3}} = 248,9 * 10^{-6} \text{ н/м} = 248,9 \text{ МПа}$$

где: $G = (m_{эд} + m_n + m_{пр} + m_{каб})$

$$G = (473 + 335 + 7,5 * 1,17 * 8,9) * 9,81 = 8099$$

Тангенциальное напряжение в теле корпуса, находящегося под давлением:

$$\sigma_1 = \frac{H_n^1 * D_{пр} * \rho_{ж} * g}{2S}, \quad (6)$$

где: S — толщина стенки в проточке сосуда

$$\sigma_1 = \frac{2065 * 0,1036 * 822 * 9,81}{2 * 5,25 * 10^{-3}} = 164,2 \text{ МПа}$$

$$S = (0,114 - 0,1036) * 12 = 5,2 * 10^3$$

Эквивалентное напряжение в ослабленном сечении корпуса находящегося под внутренним давлением жидкости и вычисляется по выражению [4]:

$$\sigma_{\text{ЭКВ}} = \sqrt{\sigma_z^2 + \sigma_t^2 - \sigma_z * \sigma_t}, \quad (7)$$

$$\sigma_{\text{ЭКВ}} = \sqrt{64,2^2 + 248,9^2 - 248,9^2 * 164,2^2} = 219 \text{ МПа}$$

Коэффициент запаса:

$$n = \frac{300}{219} = 1,36$$

Проверка правильности выбора внутреннего диаметра направляющего аппарата из условия [5]:

$$\sigma_c = \frac{1,2 * P_{\text{пз}}}{F_{\text{на}}} \leq [\sigma_c], \quad (8)$$

где: σ_c — напряжение сжатия в станке чашки направляющего аппарата от усилия предварительной затяжки ступеней; $[\sigma_c]$ — допускаемое напряжение сжатия.

$$[\sigma_c] = \frac{12 * 248810}{4,36 * 10^{-3}} = 68,4 \text{ МПа}$$

$$68,4 \leq 480$$

Заключение

В проведенной работе были рассчитаны параметры прочности глубинно-насосного оборудования на примере Куюмбинского месторождения. Полученные данные нагрузки на насос, работающий в режиме закрытой задвижки, позволяет сохранять долговечность погружного оборудования и избежать аварийных ситуации.

Литература:

1. Харахинов В. В., Шленкин С. В., Зереинов В. А., Рябченко В. Н., Зощенко Н. А. Нефтегазоносность докембрийских толщ Куюмбинско-Юрубчено-Тохомского ареала нефтегазонакопления // Нефтегазовая геология. Теория и практика. — 2011 Т.6 № 1 с. 1–31.
2. Снарев, А. И. Выбор и расчет оборудования для добычи нефти: учебное пособие/ А. И. Снарев. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 216 с.: ил., табл.
3. Глубинно-насосная добыча нефти с использованием штанговых и электроцентробежных насосов: учеб. пособие/ авт. — сост. Г. А. Билалова. — Ростов н/Д: Феникс, 2020. — 172 [1] с.: ил. — (Среднее профессиональное образование).
4. Ладенко А. А. Расчет нефтепромыслового оборудования: учебное пособие/ А. А. Ладенко П. С. Кунина. — М.: Инфра-Инженерия. 2019. — 188 с.
5. Борискин В. П. Справочник технолога по добыче нефти. — Старый Оскол: ООО «ТНТ». 2006. — 368 с.

АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

Double gypsum wall sound reduction index in monolithic residential buildings

Amanbayev Chingis Anasovich, student master's degree
Scientific advisor: Shahmov Zhanbolat Anuarbekovich, phd, professor
Eurasian National University named after LN Gumilev (Astana, Kazakhstan)

This article observes the impact of air gaps within a double-layered wall consisting of 2 layers of gypsum panels of 12.5 mm thickness and a 70 mm air gap in the middle on the sound reduction index (SRI). Through experimentation carried out by following ISO 140, it was found that the observed wall has SRI value $R_w = 45.6 \text{ dB}$. Also, important aspects that may influence the overall accuracy of the measurements and decrease the SRI are mentioned. For comparison with ideal conditions of laboratory measurements, Sharp's empirical model for double-layer partition transmission loss is used.

Keywords: Air gap, sound reduction index, double gypsum wall, sound insulation, soundproofing properties.

1. Introduction

A human's well-being can be directly linked to the acoustic comfort of their personal space at home. Disturbance of silence by extraneous loud noises can negatively affect a person's mental health; it may disturb sleep and cause stress and hypertension [1]. That is why it is crucial for engineers to design and construct residential buildings with an acceptable level of wall sound insulation regulated by building codes. Barriers in air wave propagation reduce the energy of its transmission, and its efficiency can be represented numerically as the sound reduction index (SRI) [2]. In the middle of the 20th century, new technologies were introduced into the construction field, which particularly influenced building codes and sound insulation requirements. Latest trends in reducing construction costs and due to investment interests, sound insulation requirements were lowered [3]. Due to the reduction of requirements, construction companies started to build houses with inefficient sound insulation of inter-apartment walls. This issue leads to a greater need for sound-insulating materials. Sound-insulating materials like mineral wool can be used by engineers to cope with the noise pollution problem. Such porous materials are effective in terms of soundproofing because of energy dissipation resulting from the material structure [4]. An alternative way to manage the problem is the use of double-layered walls without mineral wool, but air gap between the two layers. This approach can reduce construction costs and maintain sufficient noiseproofing.

2. Methods

2.1 SRI measurement

In Figure 1, the schematic layer composition of the double-gypsum wall partition is represented, consisting of 2 gypsum panels of 12.5 mm thickness each and a 70 mm air gap in between.

All measurements of the SRI of the observed wall structure were carried out complying with ISO 140–2. The size of the wall is 3 by 3 meters in height and width. Overall thickness is 95 cm.

2.2 Sharp's model

In the laboratory report [5], Ben Sharp empirically derived function of transmission loss can be represented as a set of equations:

$$TL = TL_I - TL_B$$

$$TL(f) = \begin{cases} TL_M(f) & f < f_0 \\ TL_1(f) + TL_2(f) + 20 \log(fd) - 39 \text{ dB} & f_0 < f < f_d \\ TL_1(f) + TL_2(f) + 6 \text{ dB} & f > f_d \end{cases}$$

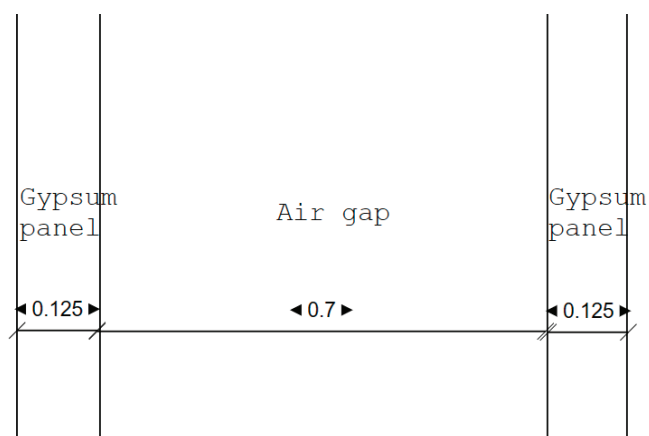


Fig. 1: Schematic layers composition

$$TL = 37 \log(m) - 43 \text{ dB}$$

Where TL_1 and TL_2 are calculated values of transmission loss of two rigid panels respectively. $TL_M(f)$ is total transmission loss index of sum of masses of the two panels, m is mass of wall structure. Using this set of equations, frequency graph for the observed double-layered gypsum wall is constructed for a frequency range from 100 to 2500 Hz.

3. Results

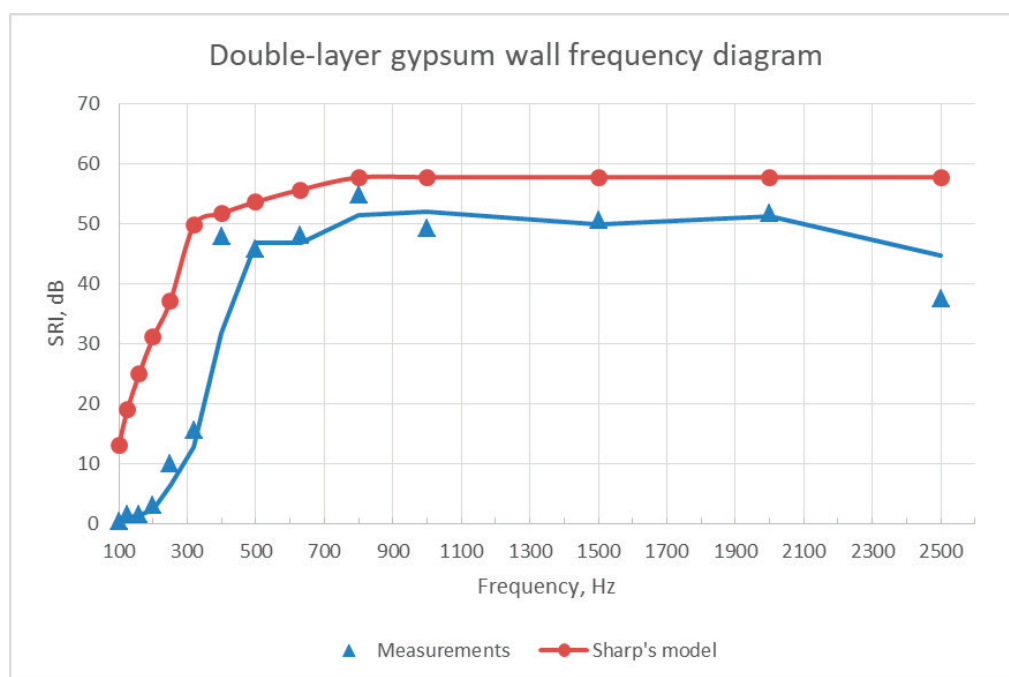


Fig. 2: Frequency graph of double-layer gypsum wall

Figure 2 shows plots of frequency graphs derived from both experimental results and Sharp's empirical model. From this graph, it can be seen that Sharp's model is following the trend line accurately, however, the experimental measurements trendline is not so accurate due to human and instrumental errors.

4. Discussion

The results represented in Figure 2 show the difference between approximate ideal conditions (Sharp's model) and a real implementation of the double-layer wall. That is why, on average, real SRI is 7 dB lower than the perfect one. The SRI, according to

measurements, is 45.6 dB. The reason why there is a difference between Sharp's model and experimentation may arise from several aspects, such as differences in experimental conditions, noise leak through adjacent walls, floor, and ceiling.

As the observed wall structure is placed inside a building, the building's frame material and fulfillment material also impact the SRI of the double-leaf gypsum enclosing structure [6]. For example, in a building with concrete bearing walls of significant thickness, it is possible to achieve SRI R_w value around 54–66 dB for gypsum board walls.

The abovementioned difference between the SRI model and real measurements could result from non-ideal experimental conditions, for example, noise leakage through holes, structural elements, rigid connection between the double-layer wall and bearing walls, and the ceiling. For example, if the installation does not include vibration isolation spacers between the gypsum plasterboard sheets and the floor/ceiling, there will inevitably be a reduction in the air noise reduction index due to the transmission of vibrations through the structural parts of the building.

In practice, even number of screws can decrease the sound reduction factor of structures with two gypsum panels [7]. Experiments show that affected frequencies are in range between 300 Hz and 4000 Hz, and measured SRI difference between scenarios achieve 11dB: 1) screws tightened well at seven rows per one sheet, 2) crews loosely fixed only on top and bottom of a sheet. Thus, in a real application, it is better to reduce the number of screws to minimize adverse effects.

5. Conclusion

The observed double-layered gypsum wall shows of sound reduction index of 45.6 dB, which is significantly lower than what this structure can achieve in more ideal laboratory conditions. The real implementaiton has different obstacles, which reduce soundproofing characteristics, such as the method of construction of the wall, the type of building, number of screws and ineffective vibro-isolation between the gypsum wall and its frame.

References:

1. Effect of Noise Pollution on Human Health / Pantawane R. N., Kanchan V. Maske, Namrata S. Kawade // IARJSET. — 2017. — T. 4, № 3. — C. 33–35.
2. Noise and Vibration / G. F. Hundy, A. R. Trott, T. C. Welch // Refrigeration, Air Conditioning and Heat PumpsElsevier, 2016. — P. 449. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100647-4.00029-2>
3. Sound insulation of buildings / J. Holger. — Istanbul, Turkey: 2024. — C. 2.
4. The Effect of Air Gap Thickness on Sound Absorption Coefficient of Polyurethane Foam / M. Mohd Moesli, N. A. Sa'at, N. Hasril, I. Mahdi Che, N. Y. Nik Hassanuddin, D. Y. Mohd Subhi — 2012. — T. 5, № 2. — C. 176–187.
5. Prediction Methods for the Sound Transmission of Building Elements / B. Sharp // Noise Control Engineering. — 1978. — T. 11. — C. 71. <https://doi.org/10.3397/1.2832099>
6. Sound insulation of buildings / J. Holger. — Istanbul, Turkey: 2024. — C. 9.
7. Influence of panel fastening on the acoustic performance of light-weight building elements: Study by sound transmission and laser scanning vibrometry / N. Bernardus, H. Muellner, L. Ludovic, R. Monika, G. Christ — T. 346, № 2015. — C. 100–116.

Контроль качества плит из минеральной ваты для ограждающих конструкций зданий

Кощеева Елизавета Александровна, студент магистратуры

Научный руководитель: Иванова Татьяна Александровна, кандидат технических наук, доцент
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

В статье приводятся методы контроля качества плит из минеральной ваты, предназначенных для использования в ограждающих конструкциях зданий и сооружений. Проанализированы основные этапы производственного процесса и факторы, влияющие на качество продукции. Представлен обзор методов входного, операционного и приемочного контроля, включая контроль соответствия сертификатам, лабораторные испытания, визуальный осмотр и измерение геометрических размеров. Особое внимание уделено нормативным требованиям к физико-механическим характеристикам плиты, таким как прочность, прочность на растяжение, водопоглощение, теплопроводность и горючесть. Предложены рекомендации по совершенствованию системы контроля качества, включающие внедрение современных методов контроля, повышение квалификации персонала и гармонизацию с требованиями стандартов. Сделан вывод о важности контроля качества, надежности и устойчивости ограждающих конструкций.

Ключевые слова: теплоизоляционные материалы, ограждающие конструкции, минеральная вата, нормативные документы, входной контроль, прочность, водопоглощение, автоматизация, дефект, прочность, адгезия, плиты, формирование, качество

В строительстве ограждающие конструкции играют ключевую роль в обеспечении комфортных и энергоэффективных условий эксплуатации зданий. Одним из наиболее эффективных теплоизоляционных материалов, применяемых в ограждающих конструкциях, является минеральная вата [1]. Благодаря таким свойствам, как теплопроводность, высокая звукоизоляция, устойчивость к биологическому солнцу, минеральная вата широко используется для утепления стен, крыш, перекрытий и других элементов зданий переменного назначения.

В состав плит из минеральной ваты входит используемый источник, в котором электрическими компонентами выступают горные породы, такие как базальт, диабаз, доломит, известняк [2]. Дополнительно применяют гидрофобизаторы для уменьшения водопоглощения и антипирены для повышения огнестойкости.

Производственный процесс включает в себя приготовление сырья, плавление шихты при высокой температуре, удержание волокна на центрифугах или соплах, нанесение связующего раствора, полимеризацию для отверждения связующего, формование и резку плитки заданных размеров, а также упаковку для защиты от влаги и загрязнений. На каждый этап производства качественной плиты влияют различные факторы, такие как состав и чистота, строгое соблюдение технологических параметров (температура, скорость передачи данных, концентрация связующего), состояние оборудования, квалификация персонала и организация контроля качества.

Качество минеральной ваты зависит от свойств расплава, определяемых, химическим свойством сырья, вязкостью и поверхностным натяжением расплава, и от способа превращения расплава в минеральное волокно. Этот способ значительно влияет на длину и диаметр волокон и на содержание неволоконистых включений, что в целом определяет качество минеральной ваты [3]. Определение показателей качества минеральной ваты:

1. Определение среднего диаметра волокон минеральной ваты с помощью микроскопа при увеличении в 450–720 раз.
2. Измерение с помощью лабораторного гранулятора содержания «корольков», которые представляют собой застывшие при раздуве капли расплава на волокнах ваты. Они ухудшают свойства минеральной ваты, увеличивают ее плотность и коэффициент теплопроводности.
3. Определение содержания органических веществ.
4. Определение плотности минеральной ваты.
5. Определение влажности путем испарения влаги из минеральной ваты в лабораторном сушильном шкафу. Влажность резко ухудшает теплоизоляционные свойства минеральной ваты, объясняется это тем, что теплопроводность воздуха и воды отличаются друг от друга примерно в 20 раз.

Для обеспечения соответствия плиты из минеральной ваты требованиям нормативной документации и определения затрат на различных этапах производства осуществляется многоступенчатый контроль качества, включающий входной контроль сырья и материалов, операционный контроль в процессе производства и приемочный контроль готовой продукции. На этапе входного контроля осуществляется проверка соответствия исходного сырья и материалов требованиям, установленным в нормативной и технической документации.

В Российской Федерации качество плиты из минеральной ваты, распространяющееся на ограждающие конструкции, регламентируется рядом государственных стандартов (ГОСТов) и технических условий (ТУ). Эти документы устанавливают требования к геометрическим размерам, физико-механическим характеристикам, пожарной безопасности и безопасности для здоровья человека и окружающей среды. Наиболее важными нормативными документами, регулирующими качество плит из минеральной ваты, являются:

1. ГОСТ 32314–2023 «Материалы и изделия теплоизоляционные. Общие технические условия». В документе устанавливаются общие технические требования к теплоизоляционным материалам, включая минеральную вату, и методы их испытаний.

2. Технические условия (ТУ). Регламентируют требования к плитам из минеральной ваты, изготовленным с использованием синтетического связующего. Разрабатываются производителями на отдельные виды продукции и могут устанавливать более жесткие требования, чем ГОСТы.

Нормативные документы устанавливают требования к геометрическим размерам плит из минеральной ваты, включая длину, ширину и толщину [4, 5]. Допускаемые отклонения от номинальных размеров регламентируются ГОСТами и ТУ и определяются типом и назначением плит. Точность геометрических размеров важна для обеспечения плотного прилегания плиты друг к другу и предотвращения образования мостиков в холодных условиях в ограждающих конструкциях [6].

Основными физико-механическими свойствами, определяющими качество плит из минеральной ваты, являются:

1. Плотность. Влияет на теплоизоляционные и звукоизоляционные свойства материала.
2. Прочность на сжатие. Определяет материал, выдерживающий нагрузки, возникающие в ограждающих конструкциях.
3. Прочность при отрыве слоев. Характеризует сцепление между слоями материала и его устойчивость к расслоению.
4. Водопоглощение. Влияет на теплоизоляционные свойства материала при увлажнении.

5. Теплопроводность. Основная характеристика, определяющая теплоизоляционные свойства материала [9].

Значения данных характеристик должны соответствовать требованиям, установленным в ГОСТах и ТУ, а также типу и назначению плит.

Плиты из минеральной ваты должны соответствовать требованиям пожарной безопасности, установленным Федеральным законом от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и другими нормативными документами [7, 8].

Анализ практического опыта предприятий, производящих минеральную вату, выявил типичные дефекты, такие как расслоение плиты из-за недостаточной адгезии, равномерность плотности, приводящая к неравномерной теплоизоляции, отклонения от геометрических размеров, что приводит к трудностям при монтаже, повышенное водопоглощение из-за недостаточной гидрофобизации, а также наличие включений, отличающихся свойствами материала. Однако внедрение современных систем управления электричеством, включая строгий входной контроль, автоматизацию контроля технологических параметров и применение статистических методов, позволяет значительно снизить количество дефектов. Тем не менее на предприятии возникают проблемы, такие как недостаточная квалификация персонала, отсутствие современного оборудования, высокая стоимость проведения испытаний, недостаточная автоматизация процесса контроля и отсутствие эффективной системы учета и анализа дефектов, что затрудняет поддержание высокого уровня качества продукции.

Для повышения эффективности контроля качества плиты из минеральной ваты рекомендуется внедрение со-

временных методов неразрушающего контроля, разработка и внедрение рабочих систем контроля, регулярное повышение квалификации персонала и организация обмена опытом, разработка международных стандартов на предприятии, оптимизация процесса контроля качества и регулярный анализ дефектов. Также необходимо участие в разработке и гармонизации стандартов с международными требованиями и внедрение системы менеджмента качества в соответствии со стандартом ISO 9001 [10, 11].

Таким образом, контроль качества плиты из минеральной ваты играет решающую роль в обеспечении надежности, безопасности и энергоэффективности зданий. Совершенствование системы контроля качества требует внедрения новых технологий и методов. Исследования включают применение искусственного интеллекта и машинного обучения, создание высокочувствительных датчиков и сенсоров, а также внедрение автоматизированных систем контроля, обеспечение оперативного мониторинга и управление качеством продукции в режиме реального времени.

Эффективный контроль качества плит из минеральной ваты является важнейшим условием обеспечения надежности, долговечности и энергоэффективности ограждающих конструкций [12]. Непрерывное совершенствование системы контроля, включая внедрение современных методов и технологий, повышение квалификации кадров и гармонизацию с нормативными требованиями, позволяют добиться высокого качества продукции и ее соответствия требованиям современного строительства. В настоящее время исследования направлены на автоматизацию и оптимизацию процессов контроля, что позволит повысить его точность и эффективность.

Литература:

1. Атамуротов, О. Э. Энергоэффективные ограждающие конструкции / О. Э. Атамуротов, А. И. Самандаров, Л. Ш. Юсупова // Scientific progress. — 2021. — № 3. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/energoeffektivnye-ograzhdayushchie-konstruktsii> (дата обращения: 17.04.2025).
2. Минеральные плиты утепления. — URL: <https://psk35.ru/stati/mineralnye-plity-utepleniya.html> (дата обращения 17.04.2025).
3. Определение показателей качества минеральной ваты: методические указания / сост. Т. И. Шевцова; Оренбургский гос. ун-т. — Оренбург : ОГУ, 2020.
4. ГОСТ 32314–2023 «Изделия из минеральной ваты теплоизоляционные промышленного производства, применяемые в строительстве. Общие технические условия».
5. ГОСТ 9573–2012 «Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные. Технические условия».
6. ГОСТ 30244–94 «Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть».
7. ГОСТ 26254–84 «Здания и сооружения. Методы определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций».
8. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23–02–2003».
9. Строительная теплофизика : учебное пособие / под ред. В. Н. Богословского. — М. : Стройиздат, 1982.
10. Савин В. К. Строительная физика: энергоперенос, энергоэффективность, энергосбережение. — М. : Лазурь, 2005.
11. Рахимов Р. З. Теплоизоляция из каменной ваты : учебное пособие / Р. З. Рахимов, Н. С. Шелихов, Т. В. Смирнова. — М. : Изд-во АСВ, 2010. — 312 с.
12. Бузырев, В. В. Управление качеством в строительстве : учебник для прикладного бакалавриата / В. В. Бузырев, М. Н. Юденко ; под общей ред. М. Н. Юденко. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2025.

Assessment of the bearing capacity of pile foundations arranged in engineering and geological conditions of Astana

Nazari Azizullah, student master’s degree
Scientific advisor: Yenkebayev Serik Beysengaliyevich, phd, professor
Eurasian National University named after LN Gumilev (Astana, Kazakhstan)

This study investigates the behavior and bearing capacity of precast driven concrete piles installed under the complex geological and climatic conditions of Astana, Kazakhstan. Dynamic load test data from five several construction sites are analyzed with PLAXIS 2D numerical simulations to evaluate the effect of close space piles from each other and soil densification on load-bearing. Results show significant difference in pile bearing capacity when driven in closed space, particularly in granular soils. It confirms the need to integrate empirical testing, numerical simulation, and local code considerations for optimal design. The findings provide practical insights for modernizing Kazakhstan’s foundation engineering practices.

Keywords: pile foundations, dynamic load testing, PLAXIS 2D, soil densification, Astana, bearing capacity.

1. Introduction

Background of the study Pile foundations serve as important civil engineering elements for projects located in areas with weak surface soils that cannot bear structural loads [1]. The use of pile foundations is essential for Astana Kazakhstan because its huge amount of construction is going on weak soil of this city [2]. The construction industry in Kazakhstan uses driven precast concrete piles because they are strong, consistent, and can go through soft or loose soil and easy to use [3]. The bearing capacity of pile foundations depends on multiple variables like soil type, pile geometry, installation methods and the «group effect» that occurs when piles are closely spaced. The assessment of pile bearing capacity by static load testing requires a lot of time and financial resources even it gives precise results [4]. Dynamic load testing (DLT) follows GOST 5686–2012 [8] and ASTM D4945 [9] standards. It helps estimate pile bearing capacity quickly. This is done by analyzing how waves move through the pile and how the pile reacts to impact [5]. This paper investigates dynamic load testing of pile foundations during real construction work in Astana. It studies how pile bearing capacity and soil behavior change. The analysis uses PLAXIS 2D modeling and test results from different sites, focusing on how close the piles are to each other.

2. Methodology

The methodology used in this study integrates field data, dynamic load testing, analytical calculations, and numerical modeling. The goal is to evaluate the bearing capacity of pile

foundations under the complex engineering and geological conditions of Astana. The study seeks to capture the interaction between soil and piles, particularly under close spaced installation scenarios. The process began with characterizing the subsurface soil profiles using borehole data. Then, dynamic load tests were conducted on precast driven piles to assess their bearing capacity. Finally, different pile arrangements were simulated in PLAXIS 2D to analyze pile-soil interaction. All testing and modeling procedures were designed in accordance with relevant standards, including GOST 5686–2012 and guidelines derived from site-specific geotechnical reports.

2.1 Site Description and Soil Properties

Geological and climatic conditions in Astana are complex, with deep seasonal frost penetration, layered soil strata, and variable groundwater levels. Based on multiple geotechnical reports (FTK Modex, Aytmatova, Capital Park), the subsurface typically comprises **clay, sandy soils, and dense mixed layers**. The following table summarizes the generalized geotechnical properties used in analysis. As shown below in the table 1, Soil Stratigraphy and Engineering Parameters based on field report (FTK Modex).

2.2 Field Testing

Dynamic Load Testing (DLT) was conducted at several locations: Akbulak Rivera, Capital Park, Aytmatova, Aru Park, and Atlant 5. A total of 71 driven precast concrete piles were tested in accordance with GOST 5686–2012 standards using MSDSh-2500 hammers. Test parameters included drop height, blow count, final set, and redriving outcomes. Additional field data were also available, including borehole characteristics and

Table 1. Soil Stratigraphy and Engineering Parameters (FTK Modex)

| Layer No. | Soil Type | Depth Range (m) | Unit Weight γ (kN/m ³) | Cohesion c (kPa) | Friction Angle φ (°) | Modulus E (MPa) | Remarks |
|-----------|---------------------|-----------------|---|------------------|------------------------------|-----------------|---------------------------|
| 1 | Clay | 0–3 | 18.0 | 20 | 16 | 6–8 | Soft to firm |
| 2 | Silty Sand | 3–7 | 19.5 | 5 | 28 | 15–22 | Medium density |
| 3 | Dense Gravelly Sand | 7–12 | 21.0 | 2 | 36 | 35–50 | Dense layer; high bearing |

the exact locations where dynamic load tests were performed on the pile foundations. The collected data were analyzed using software such as Excel to perform the necessary calculations.

Equipment & Procedure:

- Hammer mass: 2,500–3,000 kg
- Drop height: 1.2 m
- Pile type: Precast reinforced concrete (C9–30, C10–30, C12–30)

- Lengths: 6 to 12 m

- Re-driving after 3 days rest

- Capacities analyzed using **excel**

Results showed:

- Capacity increase of **10–18 % after rest**
- Maximum measured capacity at FTK Modex site: **1800 kN**
- Lowest capacity in cohesive clays (Aru Park): **~950 kN**

2.3 Numerical Simulation

For a better model, the boundary size of 30 m length and 20 m height was considered, which was divided into 3 layers: clay, sand, and dense gravel sand, based on the FTK Modex field report. The properties of each layer and the characteristics of the pile were derived from the field report. The length of the pile was considered 9 m with 30x30 cm cross section as in the field. As shown in Figure 1, the PLAXIS 2D model incorporates five piles embedded in three distinct soil layers.

Plaxis 2D was used to model the close spacing of each pile and their effect on each other, and to observe the interaction of soil between each pile. First, a single pile was driven, and

then two others were added at a 3-meter distance from each other. Afterward, two more piles were installed between the previously installed piles with a 1.5-meter distance to observe the interaction and close-proximity observations. Refined mesh settings were applied around the pile shaft to capture stress concentration accurately. Figure 2 provides a detailed view of the mesh showing single pile within the layered soil profile.

Figure 3 provides a detailed view of the mesh showing pile arrangement within the layered soil profile.

For a realistic simulation and calculation three stage were considered for each pile:

- Pile selection: where piles were selected,
- Pile deriving: the dynamic load was activated
- Fading: the dynamic pile was deactivated to observe settlement response

The dynamic load specified 120kN according to the field report, these phases allowed for clear observation of load-induced deformation, pile-soil interaction, displacement over time. Simulation stages are shown in Figure 4, which visualizes the PLAXIS Phases Explorer output.

3. Results and Discussion

These chapter present the result of field test, numerical simulation using Plaxis 2D, and theoretical calculation for determining the bearing capacity of pile foundation in Astana. The goal is to see how the soil type, pile spacing effect the pile foundation performance.

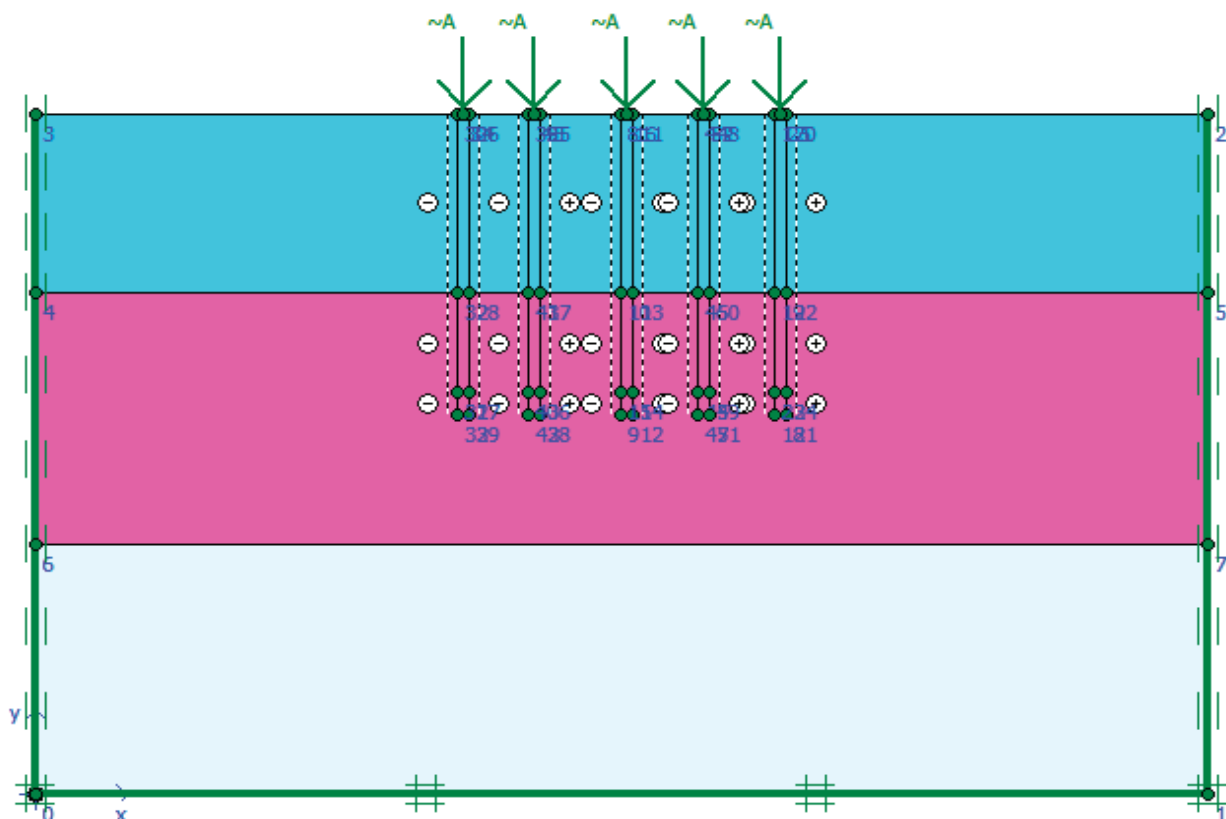


Fig. 1. PLAXIS 2D-model showing five driven piles and three soil layers under dynamic loading

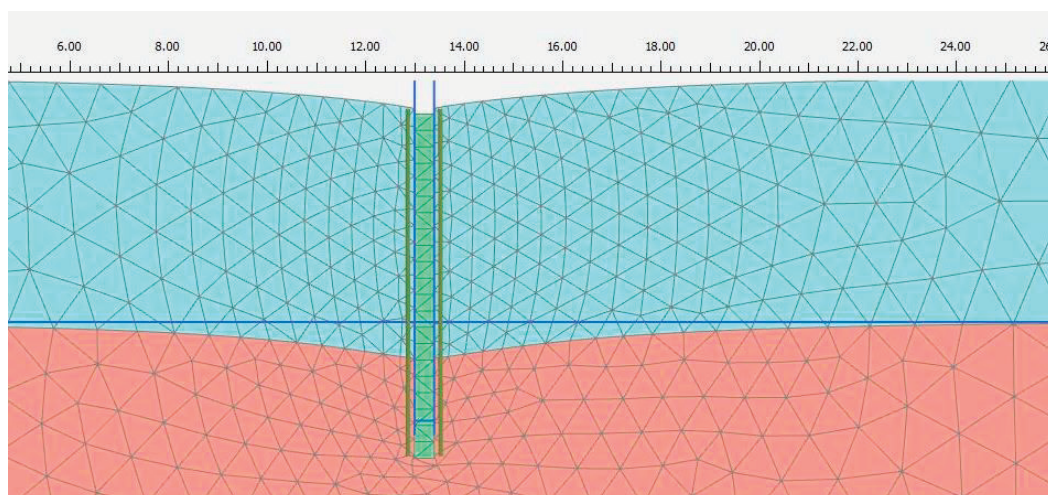


Fig. 2. Deformation mesh of a single pile under dynamic load, highlighting soil displacement in layered soil conditions

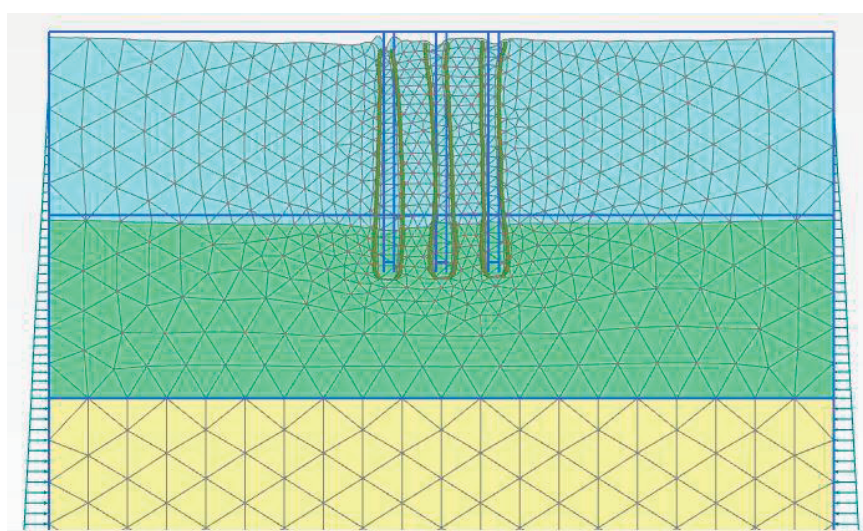


Fig. 3. PLAXIS 2D mesh showing group pile arrangement in three soil layers: clay (top), sand (middle), and dense gravel

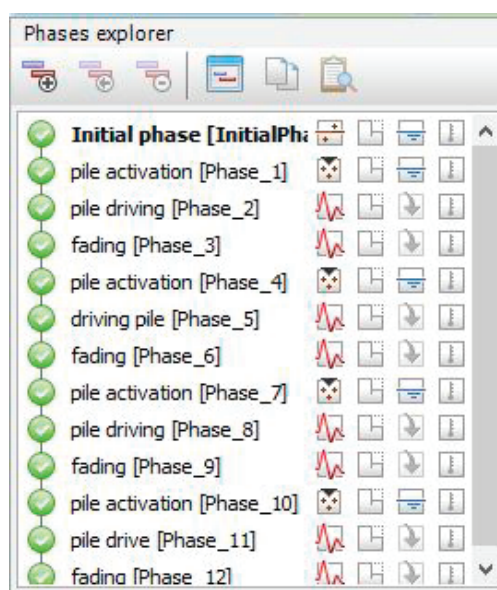


Fig. 4. PLAXIS 2D Phases Explorer showing sequential simulation stages including initial conditions, pile activation, dynamic driving, and fading phases for group pile modeling

3.1 Field Test Findings

Dynamic Load Testing (DLT) performed across several sites in Astana—like Capital Park, Aru Park, Akbulak Rivera, and Atlant 5, they show different value of bearing capacity due to the soil type. The bearing capacity of piles is ranged from approximately 950kN in cohesive clay in (Aru Park) to 1800 kN in dense gravel in sand, according to field data (FTK Modex)

Redriving after 72 hours rest according the code gost led to a noticeable improvement in bearing capacity 10–18 %) (FTK Modex) due to the pore pressure dissipation. pile installed in sand and dense gravel demonstrates high value of bearing capacity due soil type on shaft friction and end bearing.

3.2 Numerical Simulation Results

The geometry used for the PLAXIS simulation is shown in Figure 1, which includes five driven piles embedded in stratified layers of clay, sand, and dense gravelly sand.

PLAXIS 2D modeling was conducted for multiple scenarios to replicate pile–soil interaction and to assess the effect of pile proximity on overall behavior. The total vertical displacement after group pile activation is illustrated in Figure 5.

As illustrated in Figure 2, the mesh configuration for the single pile case (Fd1) clearly shows stress concentration around the shaft and tip zones under loading. The mesh for the grouped piles, shown in Figure 3, highlights the layout used to simulate 15 % and 30 % densification scenarios in Fd2 and Fd3, respectively.

The three main simulation cases considered are as follows:

- **Fd1:** Single pile in undisturbed soil
- **Fd2:** Pile placed after adjacent pile installation (15 % densification assumed)
- **Fd3:** Pile in densified soil due to surrounding piles (30 % densification assumed)

As simulation shown in figure 5.

Load-settlement behavior:

- **Fd1:** 17 mm settlement at 120 kN dynamic load
- **Fd2:** 14.5 mm settlement at similar load
- **Fd3:** 12 mm settlement, reflecting improved soil conditions and reduced displacement

The simulation also revealed increased stress concentration below the pile tip and along the shaft, especially in Fd3. The bar chart in Figure 6 compares settlements across the three configurations.

As seen in Figure 7, group pile activation resulted in reduced total displacement compared to the single pile.

These patterns confirmed enhanced shaft friction due to densification effects. As shown in figure 8.

An analytical calculation of pile bearing capacity was conducted using typical soil parameters from field reports:

- Pile length: 9 m; Cross-section: 0.3×0.3 m
- Skin friction values: Clay = 15 kPa, Sand = 35 kPa, Gravel = 55 kPa
- End bearing capacity in gravel: 17250 kPa

Calculated values:

- **Skin resistance (Q_s):** 354 kN
- **End bearing (Q_b):** 1552.5 kN
- **Total capacity (Q_u):** 1906.5 kN
- **Design capacity (Q_d):** ≈ 1362 kN (using safety factor 1.4)

These results aligned closely with both DLT outcomes and PLAXIS results. It confirms the reliability of the adopted parameters and the effect of soil improvement on bearing capacity of soil.

3.4 Engineering Implications

- Piles driven in granular soils benefit significantly from the group effect, because surrounding soil becomes denser, which leads to better friction and less settlement.

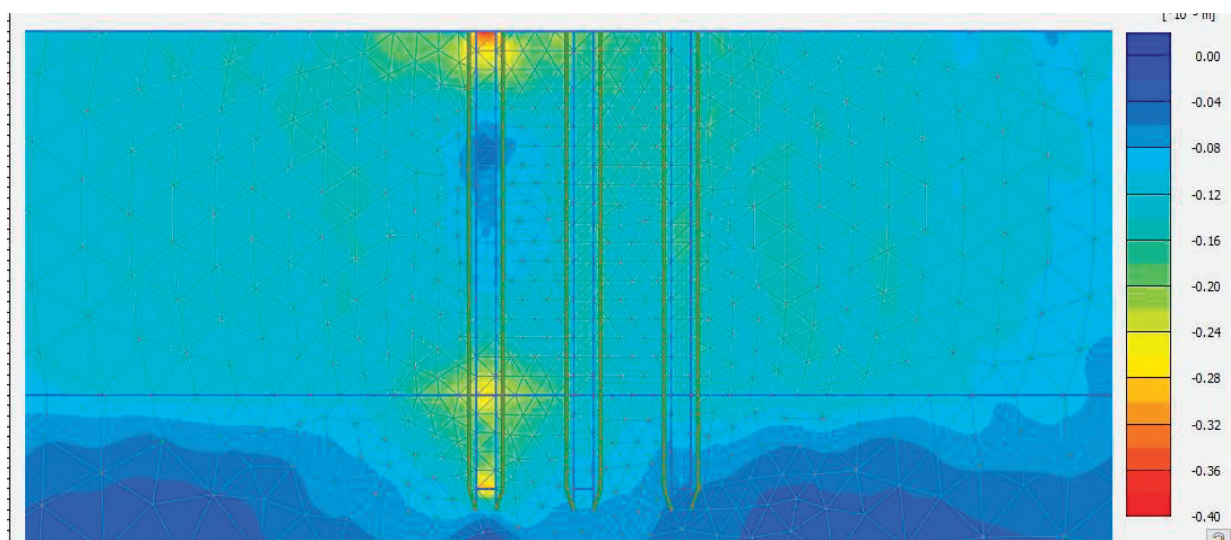


Fig. 5. Load-settlement comparison at 120 kN dynamic load for three pile configurations: Fd1 (undisturbed), Fd2 (15 % densified), and Fd3 (30 % densified)

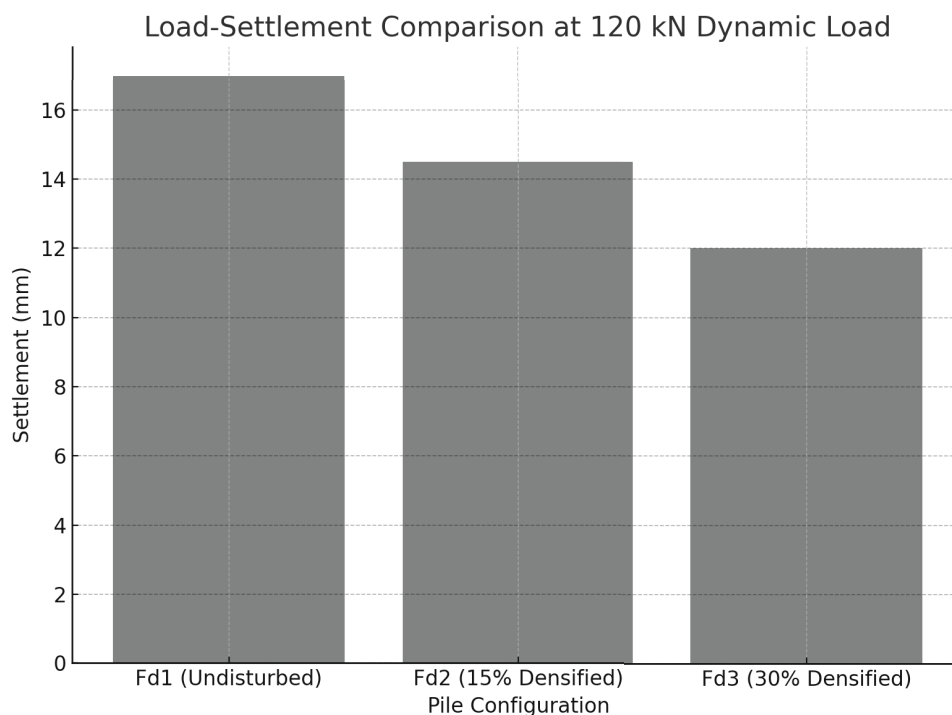


Fig. 6. Load-settlement comparison at 120 kN dynamic load for three pile configurations: Fd1 (undisturbed), Fd2 (15 % densified), and Fd3 (30 % densified)

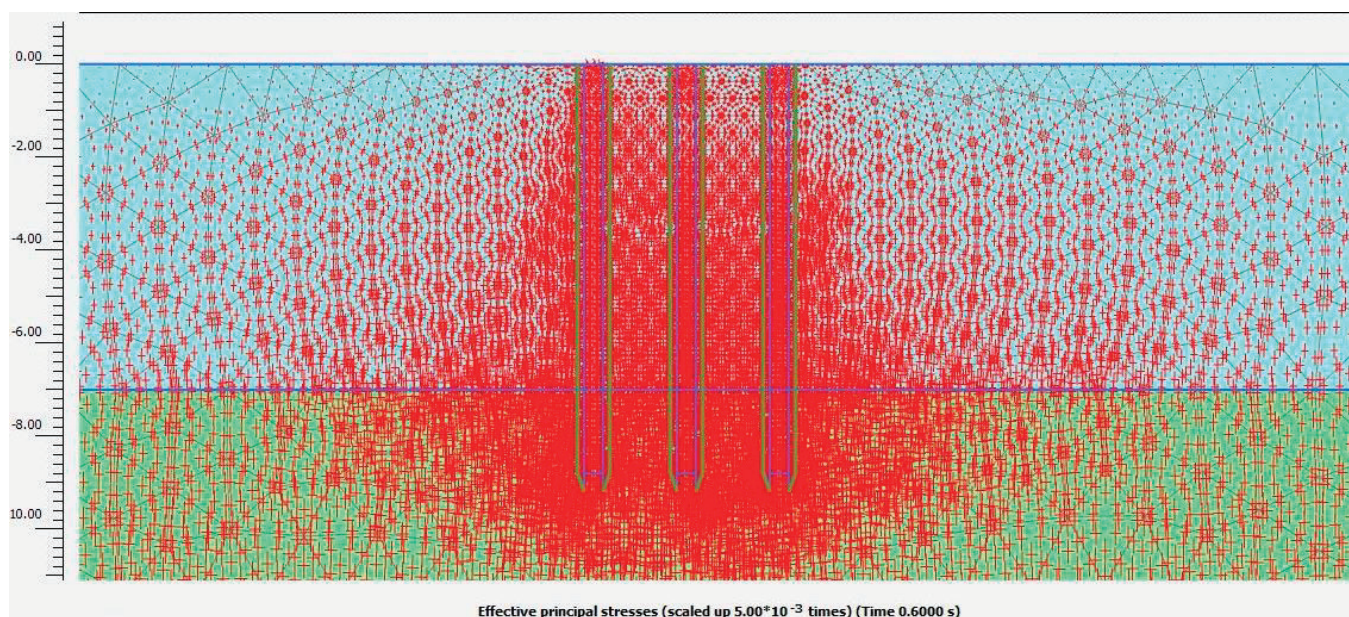


Fig. 7. Total displacement after group pile activation

— Rest periods after initial driving are critical for accurate capacity evaluation due to pore pressure dissipation in soil.

— PLAXIS 2D simulations provide realistic estimates and it helps to visualize stress distribution, and offer a powerful tool for optimizing pile layout in similar geological conditions.

The field and modeling results suggest the need to update Kazakhstan's pile design codes to include considerations for group effects and to promote dynamic testing as a validation tool in construction practices. Redriving increased pile

capacity by 8–18 % due to pore pressure dissipation and soil setup. Highest performance was observed in sandy and gravelly layers.

4. Conclusions

This study confirms that pile bearing capacity in Astana is significantly influenced by soil type, installation quality, and pile grouping. Field data and numerical simulations demonstrate

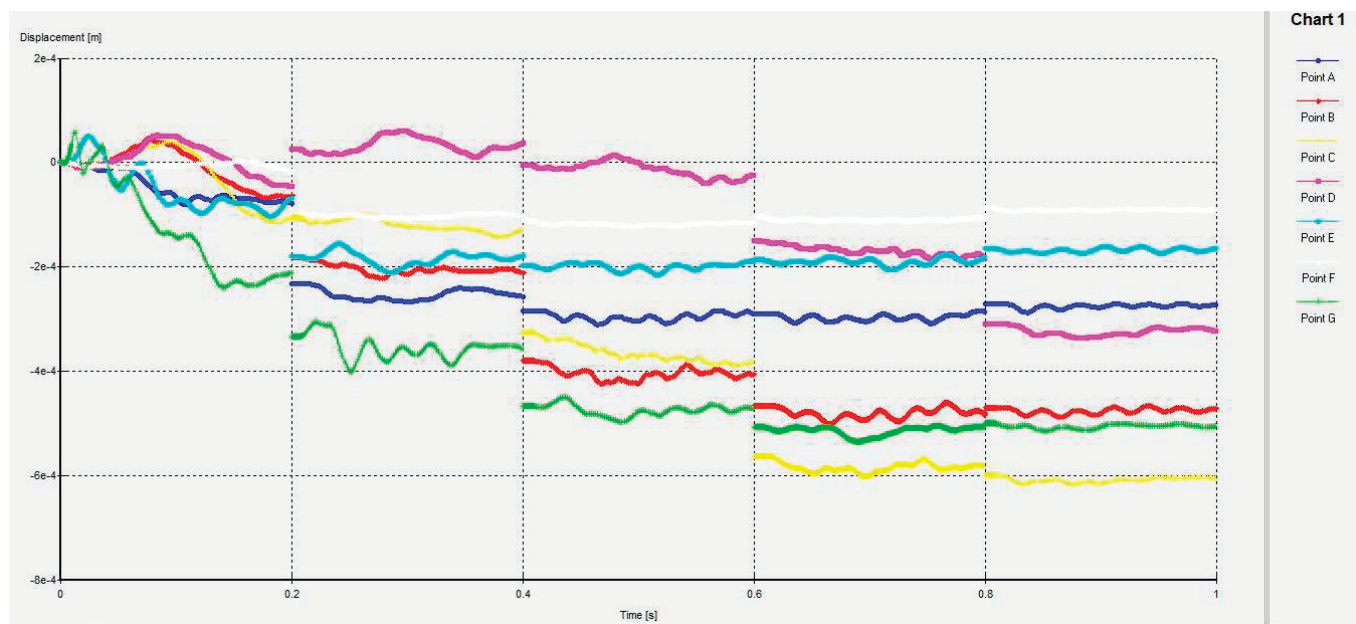


Fig. 8. Mean stress concentration beneath pile caps in closely spaced configuration

that: — Closely spaced piles densify surrounding soil, and it increase the shaft friction and reducing settlement. — DLT is essential for real-time validation, especially post-redriving. — Although PLAXIS models, was idealized, it helps to visualize

group effects and stress distribution. Recommendations include updating Kazakhstan's design codes to incorporate group interaction effects and encourage performance-based foundation design.

References:

1. Pile foundations in engineering practice [Текст] / S. Prakash, H. D. Sharma. — New York: Wiley, 1990. — 734 c.
2. Comparison of the results of different types of testing piles with static load to predict the load capacity of piles [Text] / Abdulla Omarov, Askar Zhussupbekov, Victor Kaliakin, Der-Wen Chang, Dhanya, J. S. // 淡江理工學刊. [https://doi.org/10.6180/jase.202501_28\(1\).0016](https://doi.org/10.6180/jase.202501_28(1).0016)
3. Geotechnical Geo-Information System of Astana [Text] / A.Zh. Zhussupbekov, N. T. Alibekova, S. B. Akhazhanov, N. U. Shakirova, A. B. Alpysova // Soil Mechanics and Foundation Engineering. — 2019. — Vol. 55, No. 6. — P. 420–424. <https://doi.org/10.1007/s11204-019-09558-x>
4. Foundation design: principles and practices [Текст] / D. P. Coduto, W. A. Kitch, M. R. Yeung. — Boston: Pearson, 2016. — 960 c.
5. Field observations of the thermal stability of permafrost under buildings with an underfloor open ventilation space and pile foundations in warm permafrost at high altitudes [Text] / X. Hou, J. Chen, Y. Sheng, P.-F. Rui, Y.-Q. Liu, S.-H. Zhang, T.-C. Dong, J.-W. Gao // Advances in Climate Change Research. — 2023. — Vol. 14, No. 2. — P. 267–275. <https://doi.org/10.1016/j.accr.2023.03.004>
6. Site investigation and soil conditions [Text] / R. Rajapakse // Pile Design and Construction Rules of ThumbElsevier, 2016. — P. 1–30. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804202-1.00001-2>
7. SP RK 5.01–103–2013. Construction Norms and Rules of the Republic of Kazakhstan.
8. GOST 5686–2012. Soil. Methods of Field Testing by Static and Dynamic Loading.
9. European Committee for Standardization. Eurocode 7: Geotechnical Design — Part 1: General Rules, EN 1997–1:2004 + A1:2013.

Российская национальная библиотека: архитектура и функциональные возможности

Филиппова Анжелика Владимировна, студент

Научный руководитель: Бобрицких Людмила Яковлевна, кандидат филологических наук, доцент
Воронежский государственный университет

В статье автор исследует связь архитектуры зданий с функциональными возможностями библиотеки.

Ключевые слова: Российская национальная библиотека, архитектура, библиотечный фонд.

Становление Российской национальной библиотеки приходится на начало XIX столетия. Она является одной из крупнейших библиотек в мире и хранит обширные коллекции книг, периодических изданий, нот, карт, рукописей и других материалов, отражающих историю и культуру не только России, но и других стран мира. Всего в РНБ находится более 36 миллионов экземпляров книг и других документов.

Строительство главного книгохранилища Санкт-Петербурга протекало параллельно с формированием библиотечного фонда, поэтому градостроителям приходилось находить универсальные решения при проектировании корпусов.

Российской национальной библиотеке посвящено большое количество статей, монографий, очерков, рассказывающих об истории строительства ее корпусов, выдающихся архитекторах, книжных фондах, но в них ничего не говорится о соотносительности архитектурных особенностей с техническими характеристиками главного книгохранилища северной столицы России. В связи с этим целью данной статьи является попытка показать связь архитектуры зданий с функциональными возможностями библиотеки.

Императорская Публичная библиотека, как она вначале называлась, была основана 16 (27) мая 1795 г. высочайшим повелением Екатерины II. Строительство библиотеки было связано с необходимостью создания централизованного помещения, которое бы отвечало всем требованиям хранения книг и документов. Немаловажную роль также сыграла существовавшая в то время потребность в общедоступном источнике знаний, рассчитанном на все слои населения.

В июле 1796 г. Екатерина II утвердила архитектурный проект Е. Т. Соколова, ставший вершиной его творчества. Е. Т. Соколов — ученик классициста Фельтена и современник великих мастеров петербургского барокко Б. Растрелли и С. Чевакинского — проектировал здание библиотеки «в ясных и четких формах классицизма и неоклассицизма, однако в его проекте благодаря некоторой изломанности линий просматриваются барочные черты» [2, с. 10]. Так, например, фасад библиотеки украшен колоннами и скульптурами, придающими зданию величественный вид.

Здание было задумано как комплекс, сочетающий в себе дворец, научный центр и библиотеку. Е. Т. Соколов

также хотел включить в проект обсерваторию, механический, физический и астрономический кабинеты, зимний сад со скульптурой. Планировалось создать из территории Аничкового дворца и библиотеки единый ансамбль.

Однако из-за смерти Екатерины в 1796 г. пришлось существенно подкорректировать намеченный грандиозный план, так как Павел I негативно относился к идее матери превратить библиотеку в музейный комплекс.

Несмотря на вызванную этим переработку изначального замысла, Е. Т. Соколов смог найти такое архитектурное решение, которое и сегодня представляется наиболее удачным. Он возвел трехэтажное здание, скруглив его угол на пересечении основных магистралей — Невского проспекта и Большой Садовой улицы. За ним помещался овальный зал, центральное положение которого снаружи отмечалось портиком из шести колонн ионического ордера. Три ризалита подчеркивали центральную и отходившие от нее боковые части здания. Их венецианские окна, изготовленные по римским образцам и считавшиеся частью классической традиции, были окружены нишами, в которых помещались античные статуи.

Вход в библиотеку вел в вестибюль, а из него — в Овальный зал, игравший в то время роль приемной. От него отходили галереи. Интерьер зала был величественным, несмотря на свой весьма сдержанный стиль. Особенно выделился второй этаж, украшенный колоннадой ионического ордера. Здесь располагались витрины с редкостями, включающими в себя старопечатные книги, древнерусские летописи, церковные тексты, старинные карты и атласы, которые начали поступать в библиотеку с момента ее основания. Скорее всего эти детали интерьера относились к проекту Екатерины II, который включал в себя музейные элементы библиотеки. «Залы библиотеки, впрочем, великолепны — светлы, высоки и просторны. Пол паркетный и всегда начищен до блеска, столы чистые без единого пятнышка, так как чернила в пузырьках зимой замерзают, а летом высыхают. Винтовые лестницы к верхней галерее сделаны еле галантно и изящно, лесенки для верхних полок устроены целесообразно и изобретательно» [3, с. 27].

Строительство первого здания библиотеки шло с перебоями, но все же к 1797 г. оно почти завершилось. Оставалось закончить кровельные и штукатурные работы, оформление интерьеров. В 1798 г. строительство возобно-

вилось, но шло вяло, ибо для Павла I главным было возведение Михайловского замка.

Первый корпус библиотеки был окончательно достроен при Александре I, однако заканчивал проект уже не Е. Т. Соколов, занимавшийся в то время другими постройками.

Честь окончательного завершения строительства первого здания книгохранилища принадлежит Л. Руска (1762–1822), который в конце XVIII в. был широко известен как автор дворцов для петербургской знати и много занимался в связи с этим внутренними архитектурными элементами. В 1801 г. император пригласил Л. Руска для завершения отделочных работ в библиотеке. Около года трудился Л. Руска, почти ничего не меняя. Известно, что в «Овальном зале под капители колонн он ввел пояс из акантовых листьев, а каннелированные колонны заменил гладкими, изменил рисунок балясин, выполнил проект книжных шкафов» [3, с. 33].

Е. Т. Соколов и Л. Руска были служащими Императорского Кабинета, однако частые перепланировки в библиотеке требовали присутствия постоянного архитектора. Первым штатным архитектором стал М. И. Овсянников (1776–1826), который внес в уже осуществленный проект ряд изменений: приказал устроить подвалы, а в цоколе установить окна с железными решетками и стеклянными переплетами. В 1819 г. он составил план и смету на устройство в нижнем этаже каменных сводов для установки книжных шкафов. Под его наблюдением во всех залах были переделаны печи и полы.

М. И. Овсянников оставался архитектором библиотеки до конца жизни, совмещая эту службу с деятельностью в Комитете городских строений, а в последний год — в комиссии по возведению Исаакиевского собора. Конечно, его участие в строительстве библиотеки нельзя сравнить с ролью Е. Т. Соколова, но при нем и на его опыте впервые был определен круг обязанностей штатного архитектора главного книгохранилища страны, что крайне важно для такого непрерывно растущего «организма», как библиотека.

Строительство второго здания библиотеки связано с именами ведущего архитектора Петербурга 1820-х — 1830-х гг. К. И. Росси (1777–1849) и А. Ф. Щедрина (1796–1847) — главного исполнителя генерального плана Росси и, по существу, его соавтора. Помимо библиотеки, они занимались строительством здания Министерства народного просвещения.

В 1817–1819 гг. Росси реконструирует комплекс Аничкова дворца и пристраивает к нему садовые павильоны. Этот комплекс изначально рассматривался как часть огромного ансамбля будущей Театральной площади и прокладываемой от нее Театральной улицы. В этот ансамбль наряду со зданием театра должен был входить и новый корпус книгохранилища.

Архитектурная идея Росси при подготовке проекта строительства нового библиотечного здания состояла в сохранении корпуса Е. Т. Соколова и включении его как

углового ризалита в общую композицию. При этом архитектор использовал тот же ордер и те же основные декоративные элементы. На наш взгляд, решение Росси создавало органическое единство обоих строений. Функциональные требования также были учтены зодчим. Росси построил залы, не загроможденные колоннами и пилонами, сделал удобные проходы к книжным шкафам, что было необходимо для обеспечения эффективного функционирования библиотеки. При Росси акцент делался не на внешнем величии и грандиозности: прежде всего учитывались размеры книжных полок и их расположение.

Отделочными работами, которые продолжались до 1835 г. руководил А. Ф. Щедрин. В лоджии главного фасада нового корпуса были установлены гипсовые статуи мыслителей, ученых и писателей античности, на аттике — статуя Минервы. Такое архитектурное решение еще раз подчеркнуло преобладание классицистического стиля, выраженного в строгости и монументальности.

Говоря о деятельности А. Ф. Щедрина, важно отметить, что он, так же как и Росси, сделал акцент на функциональном назначении библиотеки. Он учел необходимость поддержания теплого ровного воздуха для лучшей сохранности печатных изданий и спроектировал отопительную систему, включающую духовые печи, канализацию и водопровод.

Следующим крупным архитектором библиотеки стал В. И. Соболевский. В отличие от прежних зодчих, он не получил профессионального образования, хотя, несомненно, от природы был художественно одарен.

1 мая 1844 г. В. И. Соболевский официально получил должность архитектора библиотеки. Поводом для этого назначения послужила рекомендация А. Ф. Щедрина его кандидатуры для постройки нового дворового флигеля.

Необходимость многих переделок в уже существующих библиотечных зданиях была ясна В. И. Соболевскому с самого начала вступления в должность. В изменившейся ситуации она обуславливалась практической значимостью. Особенно его беспокоила пожарная безопасность в книжной сокровищнице, где многое было сделано из дерева и, следовательно, являлось пожароопасным.

Главным делом В. И. Соболевского как архитектора стало строительство нового читального зала, ибо резко увеличилась посещаемость — явление, вызванное ростом культуры в стране.

Торжественная закладка нового читального зала со стороны двора состоялась 29 июня 1860 г., а полностью он был готов к эксплуатации в 1862 г. Зал был выстроен в «ложновизантийском стиле». Он не мог соперничать в изяществе с постройками Е. Т. Соколова или А. Ф. Щедрина, но функционально более отвечал своему назначению: был светлым, удобным, «снабженным подъемниками для книг, шкафами и столами для справочной литературы и дополнительными помещениями для занятий художников, которым необходимы были крупноформатные издания» [1, с. 51]. Книжные шкафы освещались особыми лампами с отражателями. Вентиляция поддерживала ста-

бильную температуру. Для своего времени зал справедливо считался образцовым. До конца XIX в. он оставался основным для читателей.

Постоянным помощником В. И. Соболящикова был И. И. Горностаев, в 1854 г. закончивший Академию художеств. Он служил в библиотеке с 1856 г. и всячески помогал В. И. Соболящику во всех его архитектурных проектах. В частности, ему принадлежит оформление интерьера читального зала. И. И. Горностаев слыл знатоком истории искусств, стилистических особенностей разных эпох и поэтому мог свободно применять свои знания в наилучших сочетаниях. Особенно это проявилось в созданном по его проекту и им расписанном кабинете для чтения и хранения инкунабул, стилизованном под средневековый скрипторий и за это получившем название «Кабинет Фауста».

В центре комнаты установлена статуя Иоганна Гуттенберга, изобретателя книгопечатного станка. Здесь же расположен «массивный срединный столп, составленный из четырех колонн, на который упираются пестро расписанные крестообразные своды плафона, огромные шкафы, поддерживаемые витыми колоннами, пюпитр для письма, на нем часы с кукушкой и, конечно, скамья для чтения книг, обложенных цепями» [2, с. 35].

После смерти В. И. Соболящикова И. И. Горностаев подал прошение о назначении его на место архитектора библиотеки, однако получил отказ ввиду болезни и других причин, связанных с его малой активностью. На место архитектора был назначен Е. С. Воротилов (1836–1910), окончивший архитектурный класс Академии художеств. В библиотеке он провел 37 лет и стал строителем ее последнего здания.

Из-за переполненности библиотеки, тесноты помещений для книг и читателей снова заговорили о том, что библиотечные фонды необходимо перенести в другое здание, однако было принято решение строить новый корпус.

Из нескольких предложенных проектов победил проект Е. С. Воротилова. Новое здание было возведено в одну линию с корпусом Росси. Для единства восприятия этих разновременных и разнородных построек использовались единство масштабных соотношений и сходные

элементы декора. Так, в старых стенах пробили вертикальные борозды для зрительного объединения обоих зданий. Внутри они соединялись галереей.

Новый зал, рассчитанный на 400 человек, был устроен в полном соответствии с требованиями, предъявляемыми к работе читателей и библиотекарей. Огромные окна обеспечивали хорошую освещенность, вентиляция — чистоту воздуха, мягкая, сдержанная цветовая гамма окраски стен способствовала созданию атмосферы спокойствия и умиротворения. Книгохранилище отделялось от читального зала тремя арками, перед залом, в аванзале, было устроено справочное отделение, где помещался библиотекарь для помощи читателям.

Последним архитектором Императорской Публичной библиотеки стал П. А. Даугель, который осуществлял лишь повседневный надзор и занимался легким косметическим ремонтом, поэтому можно сказать, что на Е. С. Воротилове история строительства библиотеки закончилась.

Как видим, несмотря на количество корпусов, построенных в разное время и разными зодчими, в архитектуре РНБ ярко выражен один стиль — классицистический, столь популярный в XIX в. На это указывает общая сдержанность композиции, отсутствие динамичности, наличие симметрии, строгие пропорции, а также элементы декора, включающие в себя колонны ионического ордера и гипсовые статуи античных философов.

Выбор данного стиля не случаен. Он был заимствован из Европы. В век Просвещения выросла потребность в античности, людей привлекали рационалистические идеи. Становление просвещенного абсолютизма способствовало развитию в стране культурного уровня. Это же явление требовало рационального подхода к декору зданий: к простоте форм, следованию единым канонам, отсутствию излишеств.

Подводя итог, можно сделать вывод, что при строительстве РНБ в первую очередь принималось во внимание функциональное назначение ее корпусов, включающее в себя расположение читальных залов, размеры книжных стеллажей, особенности температурных норм. Архитекторам удалось создать уникальный комплекс зданий, в котором были учтены все аспекты, обеспечивающие эффективность работы библиотеки.

Литература:

1. Голубева О. Д. В. И. Соболящикова: Жизнь и деятельность одного из первых теоретиков библиотечного дела в России в XIX в. / О. Д. Голубева. — СПб.: Российская национальная библиотека, 2001.
2. «И зодчества краса в создании их зрима»...: Архитектура и архитекторы Российской национальной библиотеки: сборник статей / под общ. ред. О. С. Острой. — СПб.: Российская национальная библиотека, 1998.
3. Российская национальная библиотека: страницы истории: сборник статей / Г. В. Михеева, Л. А. Шилов; под общ. ред. С. А. Давыдовой. — СПб.: Российская национальная библиотека, 2001.
4. Тарановская М. З. Карл Росси: Архитектор. Градостроитель. Художник / М. З. Тарановская. — СПб.: Стройиздат, 1980.
5. Шилов Л. А. Очерки по истории Российской национальной библиотеки / Л. А. Шилов. — СПб.: Российская национальная библиотека, 2008.

МЕДИЦИНА

Эндоваскулярное лечение сложных аневризм аорты (EVAR, TEVAR) с использованием фенестрированных и брахирированных стент-графтов

Муратова Мубарак Джораевна, кандидат медицинских наук, зав. кафедрой
Туркменский государственный медицинский университет имени М. Гаррыева (г. Ашхабад, Туркменистан)

1. Введение

1.1. Актуальность проблемы

Аневризмы аорты остаются одной из наиболее опасных патологий сердечно-сосудистой системы, характеризующихся высоким риском разрыва с летальностью до 90 % при отсутствии своевременного лечения. По данным эпидемиологических исследований, распространенность аневризм брюшной аорты (АБА) среди лиц старше 65 лет достигает 5–8 %, а торакоабдоминальных аневризм (ТААА) — 0,5–1 %. При этом сложные аневризмы (с вовлечением висцеральных и почечных артерий) составляют около 15–20 % всех случаев, представляя особую проблему для хирургического лечения.

Традиционная открытая хирургия, включающая резекцию аневризмы с протезированием, долгое время являлась золотым стандартом. Однако такие операции сопряжены с высокой интраоперационной летальностью (5–10 % для АБА и 10–20 % для ТААА), риском спинальной ишемии, почечной недостаточности и длительным восстановлением.

1.2. Эволюция эндоваскулярных методов

С появлением эндоваскулярного протезирования аорты (EVAR – Endovascular Aneurysm Repair) в 1990-х годах произошел переворот в лечении аневризм. По сравнению с открытыми операциями, EVAR демонстрирует:

- Снижение 30-дневной смертности (1–2 % против 4–6 %).
- Меньшую частоту осложнений (кровопотеря, инфекции, дыхательная недостаточность).
- Сокращение сроков госпитализации (3–5 дней против 10–14).

Однако стандартные стент-графты оказались неприменимы при сложных анатомиях:

- Короткая инфраренальная шейка (<10 мм).
- Вовлечение устьев почечных, чревного ствола, верхней брыжеечной артерии.
- Расслоение аорты с дистальной ишемией.

Это привело к разработке персонализированных решений — фенестрированных (FEVAR) и брахирированных (BEVAR) стент-графтов, позволяющих сохранить кровоток в висцеральных ветвях.

1.3. Преимущества F/B-EVAR

- Меньшая инвазивность — отсутствие необходимости в торакотомии/лапаротомии.
- Сохранение органного кровотока за счет точного позиционирования фенестраций/браншей.
- Расширение показаний для пациентов высокого хирургического риска.

1.4. Остающиеся проблемы

Несмотря на прогресс, остаются нерешенные вопросы:

- Долговечность конструкций (риск миграции, эндоликов).
- Техническая сложность (требуется высокая квалификация хирурга).
- Ограниченная доступность (высокая стоимость, необходимость индивидуального изготовления).

2. Классификация аневризм аорты

Аневризмы аорты представляют собой патологическое расширение просвета сосуда более чем на 50 % от нормального диаметра. Для выбора оптимальной тактики лечения, включая эндоваскулярные методы (EVAR/TEVAR), необходима детальная классификация, учитывающая анатомические, морфологические и этиологические особенности.

2.1. Классификация по локализации

2.1.1. Аневризмы грудного отдела аорты

- 1. Аневризмы восходящей аорты
 - Чаще связаны с дилатацией при артериальной гипертензии, синдроме Марфана, двустворчатом аортальном клапане.
 - Критический диаметр для хирургического вмешательства — $\geq 5,5$ см ($\geq 5,0$ см при синдроме Марфана).
 - Эндоваскулярное лечение (TEVAR) затруднено из-за близости коронарных артерий и аортального клапана.
- 2. Аневризмы дуги аорты
 - Сложны для лечения из-за отхождения брахиоцефальных ветвей.
 - Применяются гибридные методы (дебранчинг + стентирование) или брахированные стент-графты (BEVAR).
- 3. Аневризмы нисходящей грудной аорты
 - Наиболее частые причины — атеросклероз и расслоение (тип В по Stanford).
 - TEVAR — метод выбора при отсутствии вовлечения висцеральных ветвей.

2.1.2. Аневризмы брюшного отдела аорты

- 1. Супраренальные аневризмы
 - Распространяются выше почечных артерий.
 - Требуют применения фенестрированных (FEVAR) или брахированных (BEVAR) стент-графтов.
- 2. Юкстаренальные аневризмы
 - Затрагивают участок непосредственно ниже почечных артерий.
 - Возможно использование стентов с «верхней кромкой» (suprarenal fixation).
- 3. Инфраренальные аневризмы
 - Наиболее распространенный тип (80 % случаев).
 - Лечатся стандартным EVAR при адекватной проксимальной «шейке» (≥ 15 мм).

2.2. Классификация по морфологии

- 1. Мешковидные аневризмы
 - Локальное выпячивание стенки с четкой шейкой.
 - Более благоприятны для эндоваскулярного лечения.
- 2. Веретенообразные аневризмы
 - Диффузное расширение сегмента аорты.
 - Требуют тщательного подбора длины стент-графта.
- 3. Расслаивающие аневризмы (по Stanford)
 - Тип А — вовлекает восходящую аорту (экстренная открытая операция).
 - Тип В — ограничен нисходящей аортой (TEVAR при осложненном течении).

2.3. Классификация по этиологии

| Тип | Причины | Особенности лечения |
|---------------------|--|--|
| Атеросклеротические | Артериальная гипертензия, дислипидемия | Стандартный EVAR/TEVAR |
| Воспалительные | Аортит (гигантоклеточный, Takayasu) | Требуется иммуносупрессия перед вмешательством |
| Генетические | Синдром Марфана, Элерса–Данлоса | Осторожность при выборе стента (риск миграции) |
| Посттравматические | Разрыв после тупой травмы | Экстренный TEVAR |

2.5. Классификация по пригодности для EVAR/TEVAR

Критерии анатомической пригодности (по ESVS Guidelines 2019):

- Длина шейки: ≥ 10 мм для стандартного EVAR, ≥ 4 мм для FEVAR.
- Угол изгиба: $< 60^\circ$ для безопасной доставки стента.
- Диаметр подвздошных артерий: ≥ 7 мм для доступа.

3. Показания и противопоказания к эндоваскулярному лечению (EVAR/TEVAR)

3.1. Абсолютные показания

- Аневризмы брюшной аорты (АБА):
- Диаметр $\geq 5,5$ см у мужчин и $\geq 5,2$ см у женщин.
- Скорость роста > 1 см/год.
- Симптомные аневризмы (боль, признаки разрыва).
- Грудные аневризмы (ТАА):
- Диаметр ≥ 6 см ($\geq 5,5$ см при синдроме Марфана).
- Расслоение типа В с осложнениями (ишемия органов, прогрессирование).

3.2. Относительные показания

- Сопутствующие патологии:
- Высокий риск открытой операции (ХОБЛ, ХСН, возраст > 80 лет).
- Рецидив после предыдущего протезирования.
- Особые анатомические условия:
- Короткая шейка (4–10 мм) — требует FEVAR/BEVAR.
- Вовлечение висцеральных ветвей.

3.3. Противопоказания

- Абсолютные:
 - Аллергия на материалы стента (нитинол, полиэстер).
 - Активная инфекция (аортит, сепсис).
 - Несовместимая анатомия (окклюзия подвздошных артерий).
- Относительные:
 - Почечная недостаточность (риск контраст-индуцированной нефропатии).
 - Молодой возраст (при генетических синдромах предпочтительна открытая пластика).

4. Хирургическая техника

4.1. Стандартные этапы EVAR

1. Доступ: Двусторонняя катетеризация бедренных артерий.
2. Ангиография: Контроль положения почечных артерий.
3. Деплоймент: Постепенное раскрытие стент-графта.

4.2. Специфика FEVAR

- «Слепая зона» при катетеризации фенестраций → риск окклюзии ветвей.

5. Сравнение эндоваскулярных (EVAR/TEVAR) и открытых методов лечения аневризм аорты

5.1. Основные различия в подходах

5.1.1. Открытая хирургия

- Техника: Лапаротомия/торакотомия с прямым доступом к аорте
- Основные этапы:
- Канюляция для искусственного кровообращения (при поражении восходящей аорты)

- Резекция аневризматического мешка
- Имплантация сосудистого протеза
- Преимущества:
- Радикальное устранение аневризмы
- Долговечность результата (10-летняя проходимость >95 %)
- Возможность коррекции сопутствующей патологии (клапаны, ветви)
- Недостатки:
- Высокая инвазивность (травма грудной/брюшной стенки)
- Риск ишемии спинного мозга (5–10 % при торакоабдоминальных вмешательствах)
- Длительная госпитализация (10–14 дней)

5.1.2. Эндоваскулярные методы

- Техника: Чрескожный доступ через бедренные артерии
- Ключевые особенности:
- Отсутствие необходимости в искусственном кровообращении
- Минимальная травматизация тканей
- Возможность выполнения под местной анестезией
- Преимущества:
- Снижение операционной летальности в 3 раза (3 % vs 9 % для открытых операций)
- Короткий период госпитализации (3–5 дней)
- Быстрое восстановление (возврат к активности через 2 недели)
- Недостатки:
- Риск эндоликов (20 % в течение 5 лет)
- Необходимость пожизненного наблюдения
- Ограничения по анатомии (требования к «шейке»)

5.2.1. Отдаленные результаты

- 5-летняя выживаемость:
- EVAR: 65–70 %
- Открытая операция: 75–80 %
- Частота повторных вмешательств:
- EVAR: 15–20 % (в основном для коррекции эндоликов)
- Открытая хирургия: <5 %

Литература:

1. Oderich G. S. et al. (2020). «Endovascular repair of complex aortic aneurysms using fenestrated and branched stent-grafts: A 10-year single-center experience». *Journal of Vascular Surgery*, 71(3), 762–774.
2. Sweet M. P. et al. (2021). «Branched endovascular aortic repair (BEVAR) for thoracoabdominal aneurysms: Systematic review and meta-analysis». *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 61(4), 560–571.

ГЕОЛОГИЯ

Геолого-геоморфологическое строение территории геопарка Янган-Тау

Алдамов Мансур Хасанович, студент магистратуры

Научный руководитель: Мустафин Сабир Кабирович, доктор геолого-минералогических наук, профессор
Уфимский университет науки и технологий

В статье автор рассматривает геолого-геоморфологическое строение территории геопарка Янган-Тау.

Ключевые слова: геология, геоморфология, рельеф, геопарк Янган-Тау.

Геопарк находится на территории Салаватского района Республики Башкортостан. На юге граничит с Челябинской областью, а на севере с Нуримановским, Дуванским и Кигинским районами РБ. Площадь составляет 1774 км.

В геопарке рельеф характеризуется холмисто-увалисто-грядовой равниной, которые ориентированы с юга на север. Это совпадает с направлением простираения тектонических структур. Речная сеть очень развита. Основные реки — Юрюзань и Ай. Территория богата раз-

нообразными видами растений и животных, которые занесены в Красную книгу Республики Башкортостан и России.

Из-за расположения в пределах двух крупных тектонических структур — Восточно-Европейской платформы и Уральских гор, территория геопарка отличается богатым геологическим и геоморфологическим разнообразием. Выделяют следующие структурно-тектонические зоны (рисунок 2.3): Башкирский свод — I а, Юрюзано-

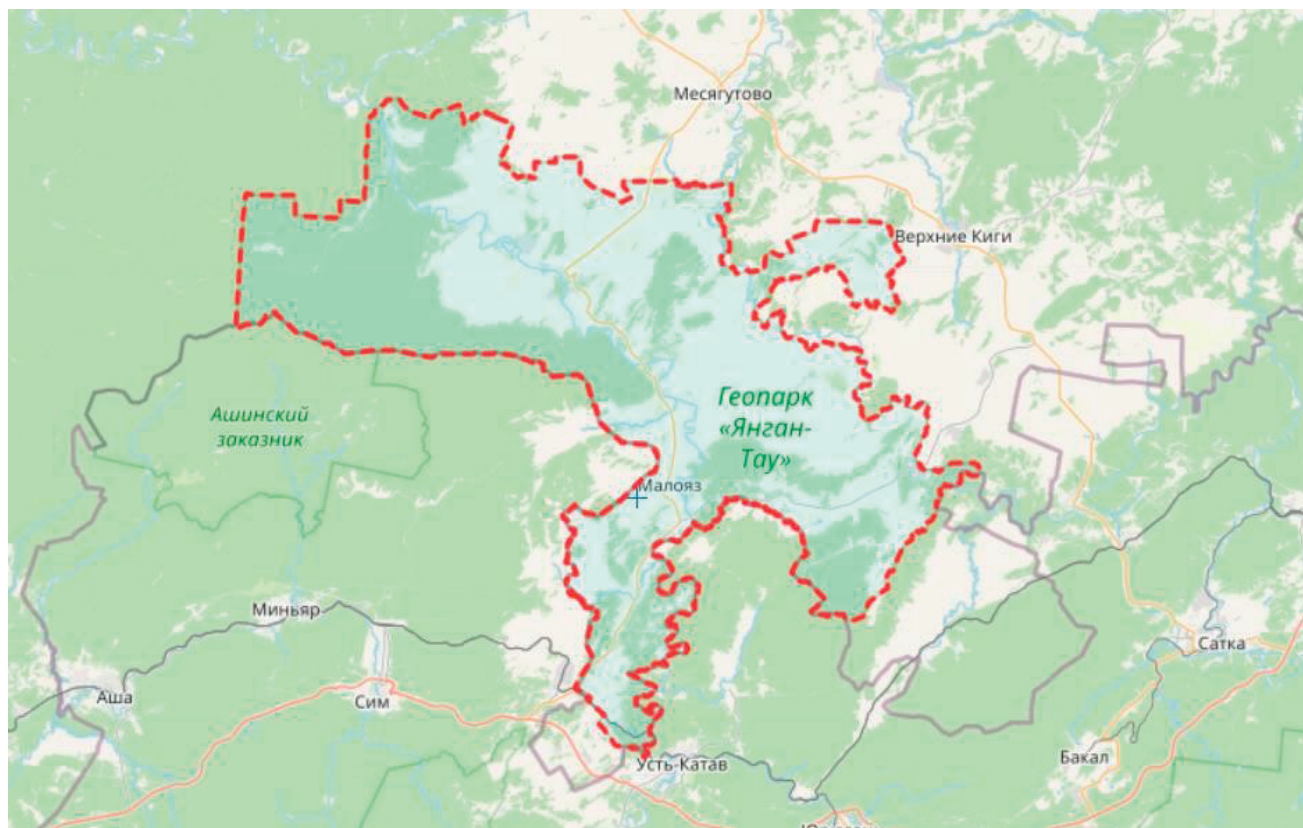


Рис. 1. Общегеографическая карта территории геопарка (Салаватского района РБ)

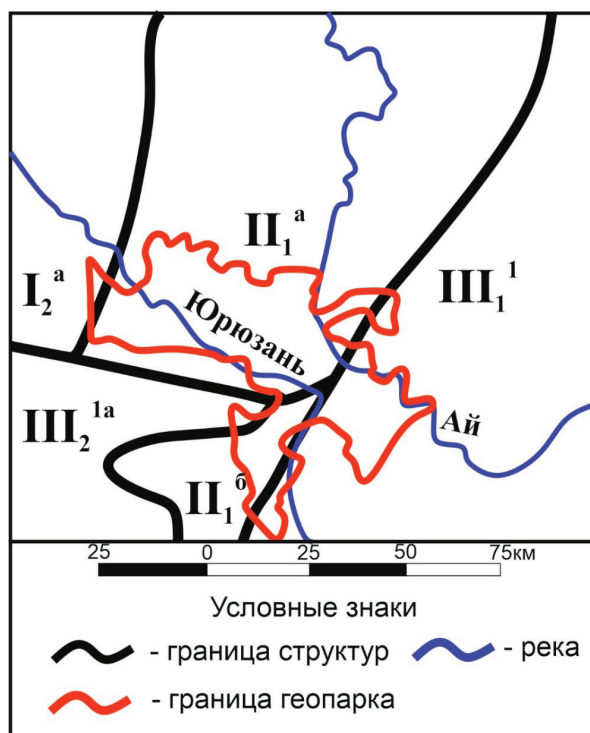


Рис. 2. Структурно тектоническая схема

Сылвенская впадина (II_1^a), Симская мульда (II_1^b), Каратауский антиклинорий (III_2^{1a}), Михайловско-Ункурдинский моноклинорий (III_1^1).

Территория геопарка сложена отложениями рифея (RF), венда (V), девона (D), карбона (C), перми (P) и четвертичного периода (Q). По условиям образования они могут быть подразделены на два комплекса: отложения, относящиеся к основанию (ложу) прогиба (палеоплатформенные), которые накапливались в шельфовых условиях до начала формирования прогиба, и отложения формаций передового прогиба, образованные во время погружения ложа перед надвигавшимся с востока Уральским орогеном.

К первым относятся отложения с возрастом PR-C₁, ко вторым C₂-P. Отложения предпрогибные характеризуются идентичностью состава стратиграфических подразделений по ширине всего геопарка, тогда как для осадков прогибных характерна смена формаций по латерали. Отложения прогибные представлены карбонатными, терригенно-карбонатными и терригенными формациями, которые сменяются с запада на восток.

Среди первых выделяются платформенные и рифовые формации, ко вторым относятся депрессионные, к третьим — флишевые. Древний раннедокембрийский фундамент, сложенный преимущественно метаморфическими и магматическими породами и преобразованный в результате нескольких эпох складчатости, прослеживается в основании Предуральского краевого прогиба только по геофизическим данным. Поверхность архейско-раннепротерозойского кристаллического фундамента в геопарке погружается от 8 км в западной части до 12.5 км в восточной.

Геопарк «Янган-Тау» включает территорию двух карстовых стран: Восточно-Европейской равнины, где развит равнинный карст и Уральской, где пещеры находятся в сильнодислоцированных образованиях Урала.

На территории геопарка находятся 76 карстовых пещер, 4 из которых более 100 м.²⁵ Самая длинная — пещера Урмантау (621м).

На территории геопарка протекают две большие реки: Юрюзань и Ай. У них есть много притоков. Общий бассейн — Волго-Вятский. Питание преимущественно снеговое. Также в геопарке расположены низинные болота, подземный источник Кургазак (дебит 100–125 л/сек) и Кусяларовские сернистые источники, являющиеся памятниками природы Республики Башкортостан.

На территории геопарка «Янган-Тау» встречается 5 типов геологического наследия, включающих 28 объектов. Это подтверждает высокое разнообразие его территории.

На территории Башкортостана лишь один уникальный геотермический объект — гора Янган-Тау. Она внесена в Глобальный реестр геологического наследия планеты в рамках программы ProGEO. Гора расположена в южной части Юрюзано-Сылвенской впадины Предуральского краевого прогиба, в непосредственной близости к Каратаускому аллохтону. На территории горы, где температура прогрева недр достигает 300°C, было описано 5 участков, на которых из недр выходят горячие газы и пар. Гора Янгантау сложена отложениями артинского яруса нижней перми, подразделяемого на нижний (бальзякская свита) и верхний подъярусы (саргинский и саранинский горизонты). Вопрос образования высокотемпературных геотермальных аномалий до сих пор остается актуальным.

Таблица 1. Классификация объектов геологического наследия геопарка «Янган-Тау»

| Тип геологического наследия | Количество |
|------------------------------|------------|
| Карстовый | 5 |
| Стратиграфический | 9 |
| Геотермический | 1 |
| Гидролого-гидрогеологический | 6 |
| Геоморфологический | 7 |

Имяются несколько гипотез: подземный пожар от молнии, реакция перехода солей закиси железа в соли окиси, горение малобитуминозных пород, радиоактивное тепло, взаимное трение горных пород и других.

Выводы

В результате анализа доступных геологических материалов была создана тектоническая карта территории

геопарка «Янган-Тау» с обозначением структурных элементов и объекта исследования. Приведены классификации объектов геологического наследия геопарка, а также описана уникальная геотермическая гора «Янган-Тау».

Уникальные геологические и геоморфологические формирования создают возможности для развития эко-туризма, который может стать источником сохранения культуры данного региона и дохода для местного населения, поддерживая экономику региона.

Литература:

1. Кулагина Е. И. Разрезы башкирского яруса среднего карбона в Салаватском районе Республики Башкортостан // Геологический вестник. 2018. N 1. С. 98.
2. Лапо А. В., Давыдов В. И., Пашкевич Н. Г., Петров В. В., Вдовец В. С. Методические основы изучения геологических памятников природы России // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1993. Т. 1. N 6. С. 75–83.
3. Фархутдинов И. М., Фархутдинов А. М., Исмагилов Р. А. Геологическое строение геопарка Янган-Тау // Вестник Башкирского Университета. 2018. Т. 23. N 4. С. 1128–1138.

СОЦИОЛОГИЯ

Туристско-краеведческая деятельность старших школьников как средство их социализации

Поздникина Елена Андреевна, студент магистратуры
Московский государственный психолого-педагогический университет

В статье показывается роль туристско-краеведческой деятельности в социализации старших школьников. Приведен опыт применения рабочей программы туристско-краеведческой направленности.

Ключевые слова: организация туристско-краеведческой деятельности, воспитание и социализация личности.

Проблема социализации личности является одной из ключевых в современной психолого-педагогической науке. Особую актуальность она приобретает в подростковом возрасте, который характеризуется интенсивным развитием самосознания, становлением мировоззрения, активным включением в различные социальные отношения. Именно в этот период закладываются основы будущей жизненной позиции человека, формируются ценностные ориентации и модели поведения [4].

Одним из эффективных средств социализации старших школьников выступает туристско-краеведческая деятельность, обладающая значительным социализирующим потенциалом. Она предоставляет широкие возможности для приобретения социального опыта, развития коммуникативных навыков, формирования активной жизненной позиции и ценностных ориентаций личности.

Социализация подростков представляет собой сложный и многоаспектный процесс, от успешности которого во многом зависит благополучие как самой личности, так и общества в целом. Важную роль в позитивной социализации подрастающего поколения призвана сыграть продуманная психолого-педагогическая деятельность, предусматривающая включение школьников в различные виды социально значимой активности. Значительными возможностями в этом плане располагает туристско-краеведческая работа, выступающая эффективным средством расширения социального опыта, развития коммуникативных навыков, формирования активной жизненной позиции подростков.

Туристско-краеведческая деятельность выступает эффективным средством расширения социального опыта подростков и развития у них навыков общения и взаимодействия. Участвуя в экскурсиях, походах, экспедициях, школьники не только знакомятся с историей и культурой родного края, но и учатся работать в команде, проявлять

самостоятельность и инициативу, преодолевать трудности [1]. Кроме того, такая деятельность способствует патриотическому воспитанию, формированию любви к малой родине и экологической культуры.

Школьные традиции и мероприятия, такие как праздники, собрания, спортивные события и культурные мероприятия, создают условия для вовлечения учащихся в активную социальную деятельность. Эти традиции помогают подросткам осознавать себя как часть более широкого коллектива, что, в свою очередь, способствует их социализации и укреплению социальных связей. Кроме того, педагогическое взаимодействие также является неотъемлемой частью внешней среды образовательного учреждения, которое оказывает значительное влияние на процесс социализации старших школьников. Педагоги, выступающие в роли наставников и социальных моделей, создают атмосферу доверия, сотрудничества и поддержки, что важно для формирования личных и социальных качеств у подростков. Важно, чтобы взаимодействие с педагогами включало не только передачу знаний, но и формирование таких навыков, как разрешение конфликтов, командная работа, а также развитие коммуникативных и лидерских способностей.

Участвуя в походах и экспедициях, учащиеся включаются в систему социальных отношений, осваивают различные социальные роли — лидера, исполнителя, организатора и др. Они учатся сотрудничать, принимать совместные решения, согласовывать свои действия с действиями других людей.

Кроме того, туристско-краеведческая деятельность способствует формированию у старшеклассников важных социальных качеств — самостоятельности, ответственности, инициативности. В непривычных «полевых» условиях школьникам приходится самим заботиться о своем быте, распределять обязанности, преодолевать труд-

ности. Все это способствует развитию их волевой и эмоциональной сферы, закаляет характер.

Немаловажное значение имеет и то, что туристско-краеведческая деятельность позволяет учащимся глубже познакомиться с природным и культурным наследием родного края. Изучение местной истории, фольклора, традиций воспитывает у школьников чувства патриотизма и любви к малой родине. Краеведческий материал дает возможность лучше понять закономерности общественного развития, ощутить свою сопричастность к судьбе страны.

Наконец, туристско-краеведческая деятельность выполняет важную профориентационную функцию. Участие в экспедициях и походах позволяет старшеклассникам увидеть мир профессий как бы «изнутри», попробовать себя в различных социальных и профессиональных ролях. Многие школьники именно в туристических кружках и клубах впервые задумываются о выборе жизненного пути, делают первые профессиональные пробы.

Реализация рабочей программы туристско-краеведческой деятельности для старших школьников в рамках экспериментального исследования прошла в общеобразовательных школах Москвы и Московской области. Участниками программы стали 250 учащихся в возрасте от 14 до 18 лет и 20 педагогов. Программа была направлена на их эффективную социализацию через активные

туристско-краеведческие мероприятия, и включала ряд этапов, которые обеспечили целостное и системное внедрение данного образовательного процесса.

Обучение проводилось в формате курсов и занятий, которые были разделены на теоретическую часть и практическую подготовку. Реализация программы позволила не только значительно повысить уровень социальной компетентности школьников, но и укрепить их личностные и социальные качества, что является важным аспектом социализации в старшем школьном возрасте. Активное вовлечение учащихся в туризм и краеведение не только улучшило их физическую подготовленность, но и способствовало развитию их лидерских и организационных способностей, а также укреплению духа коллективизма.

В рамках исследования было проведено анкетирование, которое позволило оценить изменения в социальных навыках участников программы. Анкеты включали вопросы, направленные на самооценку коммуникативных и лидерских качеств, а также готовности к выполнению социальных ролей. Анкетирование проводилось дважды: до начала программы для фиксации исходного состояния участников и по её завершению для оценки изменений.

На рисунке 1 представлены сравнительные показатели выраженности социальных навыков у участников программы до и после ее реализации, выявленные в ходе проведения анкетирования.

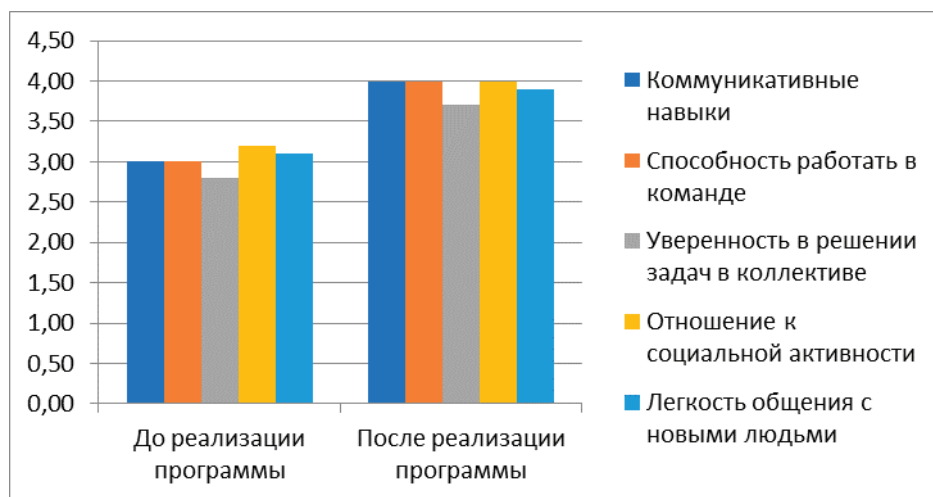


Рис. 1. Сравнительные результаты анкетирования участников программы до и после ее реализации

Результаты анкетирования показывают, что программа туристско-краеведческой деятельности значительно способствовала улучшению ключевых социальных навыков участников. Повышение коммуникативных навыков, улучшение способности работать в команде, рост

уверенности в решении задач в коллективе, а также повышение интереса к социальной активности и улучшение навыков общения с новыми людьми подтверждают гипотезу о положительном влиянии программы на социализацию старших школьников.

Литература:

1. Гаджибеков Муратхан Исакович, Акавова Гозель Калсыновна, Алиев Шарафудин Магомедович, Атаев Загир Вагитович Туристско-краеведческое образование как средство гармоничного развития детей: задачи, направления, формы, функции // Известия ДГПУ. Психолого-педагогические науки. 2022. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/>

article/n/turistsko-kraevedcheskoe-obrazovanie-kak-sredstvo-garmonichnogo-razvitiya-detey-zadachi-napravleniya-formy-funktsii (дата обращения: 21.02.2025).

2. Гришина Н. В. Роль педагогического взаимодействия в социализации старших школьников // Современные проблемы образования. — 2020.
3. Кон И. С. Ребенок и общество. — М.: Академия, 2003. — 336 с.
4. Скаткин Н. С. Социализация школьников в условиях современного образования // Вопросы педагогической психологии. — 2018.

ПСИХОЛОГИЯ

Психологический анализ понятия «созависимость»

Альба Татьяна Викторовна, студент магистратуры

Научный руководитель: Бондаренко Геннадий Викторович, кандидат философских наук, доцент
Башкирский государственный педагогический университет имени М. Акмуллы (г. Уфа)

В статье автор исследует психологическое анализ понятия «созависимость».

Ключевые слова: созависимость, отношения, созависимые отношения, психологическая уязвимость.

Анализ созависимости является одной из самых актуальных проблем в психологии. Различные взгляды на её природу и причины возникновения дали основание для разработки многообразия подходов по её решению.

Понятие «созависимость» включает два аспекта: зависимость — потеря свободы, рабство; со — что означает «совместный», что характеризует факт проявления различного рода отклоняющегося поведения, как неэффективного способа справиться с внешними и внутренними конфликтами.

Феномен «созависимость» до определенного момента анализировали с точки зрения клинической психологии. В 20 веке стали изучать ее эмпирическими методами. В настоящее время существует ряд подходов к понятию «созависимость».

Ряд исследователей (Cermak T. L., Schaef A. W., Young E., Ананьева Г. А.) считают созависимость наиболее распространенным заболеванием, которое приводит к нарушениям на всех уровнях: физическом, эмоциональном, поведенческом, социальном и духовном. Также считается, что созависимость лежит в основе всех зависимостей: химической зависимости, зависимости от денег, пищи, работы, секса и т. д.

По мнению Емельяновой Е. В., созависимость — это эмоциональная зависимость одного человека от значимого для него другого [2]. Мелоди Битти считает, что созависимый человек — это тот, кто позволил поведению другого человека критически воздействовать на неё или него и кто одержим контролировать поведение другого человека. Это может быть ребёнок, взрослый, любимый(ая), супруг(а), брат, сестра, бабушка или дедушка, родитель, клиент или лучший друг. Он (или она) может быть алкоголиком, наркоманом, токсикоманом, психически или физически больным человеком, нормальным человеком, временами склонным к печальным чувствам и т. д. [1]

Малкина-Пых И. Г. даёт следующее объяснение: «Созависимый человек — это тот, кто полностью поглощён тем, чтобы управлять поведением другого человека, и совершенно не заботится об удовлетворении своих собственных жизненно важных потребностей» [3]

Ананьева Г. А. интерпретирует созависимость следующим образом — это специфическое состояние, которое характеризуется сильной поглощённостью и озабоченностью, а также крайней зависимостью (эмоциональной, социальной, а иногда и физической) от человека или предмета. Опираясь на её точку зрения: созависимый — это человек, который позволил, чтобы поведение другого человека повлияло на него, и который полностью поглощён тем, что контролирует действия этого человека (другой человек может быть ребенком, супругом, родителем, братом или сестрой, клиентом, лучшим другом, он может быть алкоголиком или наркоманом, больным умственно или физически). По сути, это своеобразная попытка обрести уверенность в себе, осознание собственной значимости и попыткой определения себя как личности.

По мнению Бери Уайнхолд, Джерей Уайнхолд, созависимость определяется как психологическое расстройство, причиной которого является незавершенность одной из наиболее важных стадий развития в раннем детстве — стадии установления психологической автономии [4]

Ввиду вышеизложенного, созависимость понимается как:

- феномен, связанный только с алкоголизмом или наркоманией;
- состояние, которое формируется в семьях с химически зависимым; в очень ригидных и эмоционально репрессивных семьях, а также у лиц, опекающих или работающих с проблемными;
- заболевание или базовая аддикция;
- патологическое состояние, сформированная внутриличностная дисфункция.

– биологическая предрасположенность к развитию созависимых отношений, на которую влияют генетические факторы, особенности нервной системы и биохимия мозга, которые в свою очередь могут влиять на формирование паттернов поведения, способствующих возникновению созависимости.

– детский опыт и травмы детства и неразрешенные конфликты, т. е. неразрешенные конфликты с родителями, отсутствие эмоциональной поддержки приводят к формированию нездоровых отношений во взрослом возрасте.

– созависимые люди переоценивают свою ответственность за чувства и поступки окружающих, игнорируя в свою очередь собственные потребности и желания, в этом играют большую роль когнитивные искажения и дисфункциональные убеждения.

– семья, друзья, культурные нормы и общественные ожидания создают условия для поддержания созависимых отношений, т. е. социальная среда также оказывает влияние.

На мой взгляд природа созависимости представляет собой сложное сочетание нескольких аспектов личности и среды, среди которых можно выделить психологическую уязвимость, социальные условия, когнитивную дезориентацию.

– психологическая уязвимость, это условия, способствующие созависимым отношениям таким, как низкая самооценка, страх одиночества, неуверенность в себе, потребность в одобрении социума.

Эти черты зачастую формируются в детстве ввиду травмирующих ситуаций при неблагоприятных семейных обстоятельствах, поэтому во взрослом возрасте, строя отношения, попадают в ловушку созависимых отношений, стараясь компенсировать дефицит, делая смыслом своей жизни в другом человеке.

Значительную роль играет и социум, он не только формирует, но и закрепляет, ту или иную модель поведения в отношениях, искренне принимая ее за истину. Например: если в семье пропагандировалась жертвенность ради близких, отсюда формируются установки, ориентированные на чужие потребности, а это прямой путь к нарушению личных границ и интересов, что в свою очередь приводит к болезненной связи с другим человеком.

Одним из немаловажных факторов я отмечаю когнитивное нарушение восприятия реальности. То есть при переосмыслении ситуации, созависимый находит оправдания для своего положения, что напрочь его закрепляет в позиции жертвы, агрессора или спасателя, что в свою очередь только укрепляет искаженные установки и формирует крепкий фундамент для созависимой динамики.

Из вышеизложенного можно утверждать, что «созависимость» — это многогранное явление, которое формируется благодаря сочетанию психоэмоциональных особенностей, внешних социальных факторов и искаженной роли себя в этом мире. Решение же этой проблемы требует комплексного психологического подхода для форми-

рования автономного существования, независимо от проблем другой личности.

Прогностическими показателями формирования созависимости являются: наличие зависимости в первом поколении, нахождение в продолжительных отношениях (брак либо сожительство) с зависимым от психоактивных веществ (ПАВ), стремление к контролю над зависимой личностью, конформизм и потребность быть принятым внешним окружением.

Основные аспекты созависимости:

– Эмоциональная зависимость — это состояние, при котором человек переживает глубокую болезненную привязанность и необходимость в признании, поддержке, а также присутствии другого человека.

Она выражается в сильнейшей зависимости от внешнего подтверждения собственной значимости и эмоционального комфорта, теряя возможность испытывать внутреннюю стабильность и удовлетворение без присутствия партнёра.

В свою очередь, признаками являются: страх одиночества, низкая самооценка, потеря идентичности, контроль поведения, жертвенность, постоянное чувство тревоги, игнорирование негативных аспектов, физические симптомы.

– Материальная зависимость — ситуация, когда человек надеется на финансовые ресурсы другого лица, что в свою очередь ограничивает его свободу действий и независимость.

Признаками материальной зависимости являются: отсутствие финансовой стабильности (независимости), ограничение в свободе выбора, давление и контроль со стороны партнера, страх потери ресурсов, низкая самооценка, конфликты и напряжение из-за финансовой составляющей, привычка жить за чужой счет.

Таким образом, под созависимыми в психологии понимаются такие отношения, в которых один человек испытывает патологическую привязанность к другому. Он готов пожертвовать собой и своими интересами ради другого и не представляет жизни без объекта привязанности. Такая зависимость называется эмоциональной.

По большому счету, мы все зависимы друг от друга, так как человек считается существом социальным и не представляет основы жизни деятельности без социума.

Так или иначе, нам нужны другие для удовлетворения эмоциональной привязанности, потребности в любви и социальной принадлежности.

В норме отношения должны выстраиваться между индивидами по алгоритму ты — мне, я — тебе, при нарушении процесса в ущерб отдающему формируется «созависимость».

Признаками созависимого поведения проявляются в постоянном чувстве вины и ответственности за чувства и поступки других членов семьи, в чрезмерной заботе о партнере/детях в ущерб собственным интересам, трудностях выстраивания личных границ.

Логично, что важно принимать ответственность именно за собственные эмоции. Необходимо осознавать, что мы

чувствуем, и почему именно таким образом реагируем на ту или иную ситуацию. Для глубокого понимания есть острая необходимость в источнике чувства вины. Зачастую ощущение вины может быть результатом нереалистических ожиданий к себе, воспитания или внутренних конфликтов. Накопления ни на чем не основанного ненужного и деструктивного чувства вины можно и нужно избегать. Невротическое чувство вины нужно преодолевать.

Психологи внедряют следующие пути преодоления «созависимости» такие, как самопознание, осознание собственных потребностей и желаний, установление личных границ и развитие уверенности в себе, терапевтическая профессиональная помощь, консультации с психологом или психотерапевтом, групповая терапия и поддержка единомышленников, изменение семейных моделей взаимодействия, которая создает атмосферу взаимного уважения и доверия в семье, распределение обязанностей и ответственности между всеми членами семьи.

Литература:

1. Битти М. «Алкоголик в семье, или Преодоление созависимости»- М.: Физкультура и спорт, 1997.
2. Емельянова Е. В. Принципы и алгоритмы консультирования -С-П.: Кризис в созависимых отношениях, 2004.
3. И. Г. Малкина-Пых Психология поведения жертвы справочник практического психолога — М.: Справочник практического психолога, 2006.
4. Уайнхолд Б. К. Уайнхолд Дж. Б. Бегство от близости. Избавление ваших отношений от контрзависимости- М.: Психиатрия. Психотерапия, 2020.

Психологами разработаны практики самопомощи, включающие в себя медитацию и техники релаксации, физическую активность и хобби, поддержку друзей и близких.

Подводя итог, стоит обратить внимание, что проблема созависимости требует тщательного изучения, всех сторон вопроса для подбора действенных мер борьбы с ней. Учитывая глубинные процессы можно эффективно предотвратить и исправить последствия созависимых отношений, давая, каждому человеку право на полноценную и свободную жизнь.

Актуальность феномена «Созависимости» обусловлена глобальными социально-психологическими процессами современности, которая в свою очередь усилена факторами социальной среды и культурой. Решение этой проблемы требует общих усилий специалистов разных областей знания, а также осознания людей важности своевременного выявления и предотвращения созависимых отношений.

Проблемное обучение как средство развития мотивации младших школьников

Зиновьева Юлия Ивановна, студент

Северо-Кавказский федеральный университет (г. Ставрополь)

В статье рассматриваются возможности проблемного обучения в контексте развития учебной мотивации у младших школьников. Анализируются теоретические аспекты проблемного обучения, его принципы и методы, а также приводятся примеры практического применения проблемных ситуаций в образовательном процессе. Особое внимание уделяется влиянию проблемного обучения на формирование познавательного интереса, самостоятельности и активности учащихся начальной школы.

Ключевые слова: проблемное обучение, мотивация, младшие школьники, проблемная ситуация, познавательный интерес, учебная деятельность.

Введение. В условиях модернизации образования, направленной на развитие личности, способной к самообразованию и самореализации, вопрос развития мотивации младших школьников приобретает особую значимость. Традиционные методы обучения, ориентированные на пассивное восприятие информации, часто не способны вызвать у учащихся устойчивый интерес к учебе. Проблемное обучение, напротив, позволяет создать условия для активного вовлечения учащихся в процесс познания, стимулирует их познавательную активность и самостоятельность, что, в свою очередь, способствует формированию устойчивой учебной мотивации. Актуальность исследования об-

условлена необходимостью поиска эффективных методов и технологий, способствующих повышению мотивации младших школьников к учебной деятельности.

Цель исследования — исследовать возможности проблемного обучения как средства развития мотивации младших школьников.

Задачи исследования:

1. Проанализировать теоретические основы проблемного обучения и его влияние на формирование учебной мотивации.
2. Выявить особенности применения проблемного обучения в начальной школе.

3. Определить методы и технологии использования проблемных ситуаций в образовательном процессе.

В ходе исследования использовались следующие **методы**: анализ научной литературы по проблемам проблемного обучения и мотивации младших школьников, обобщение и систематизация полученных данных.

Теоретические результаты исследования. В основе проблемного обучения лежит идея активизации познавательной деятельности учащихся путем создания проблемных ситуаций. Проблемная ситуация, по определению М. И. Махмутова, — это «познавательное затруднение, осознание которого вызывает у человека потребность в поиске нового знания или способа действия». Таким образом, проблемная ситуация становится отправной точкой для возникновения познавательного интереса и мотивации к обучению [1, с. 54].

Проблемное обучение базируется на психологических теориях, подчеркивающих роль активности субъекта в процессе познания. В частности, теория Л. С. Выготского о зоне ближайшего развития утверждает, что «обучение наиболее эффективно, когда оно опережает развитие и создает условия для преодоления трудностей». Проблемные ситуации, требующие от учащихся выхода за рамки имеющихся знаний и умений, способствуют актуализации зоны ближайшего развития и стимулируют познавательный рост [2, с. 202].

В педагогической литературе выделяются различные типы проблемных ситуаций. Например, по степени неопределенности, проблемные ситуации могут быть с четко сформулированной проблемой, с неявно выраженной проблемой, требующей ее формулировки, и с открытым решением, допускающим несколько вариантов ответа. В зависимости от типа проблемной ситуации, педагог выбирает соответствующие методы и приемы организации учебной деятельности.

Применение проблемного обучения в начальной школе имеет свои особенности, обусловленные возрастными и психологическими характеристиками младших школьников. В частности, необходимо учитывать ограниченность жизненного опыта учащихся, их неразвитое критическое мышление и потребность в наглядности.

В связи с этим, при организации проблемного обучения в начальной школе рекомендуется использовать следующие приемы:

1. Использование наглядных материалов: картинки, схемы, модели, видеофрагменты помогают учащимся лучше понять проблему и найти пути ее решения.

2. Постановка проблемных вопросов: вопросы, требующие размышления и анализа, стимулируют познавательную активность учащихся.

3. Создание игровых ситуаций: игровые формы работы, такие как ролевые игры, квесты, викторины, позволяют сделать процесс обучения более интересным и увлекательным.

4. Организация работы в группах: совместное решение проблем способствует развитию коммуникативных навыков и умению сотрудничать.

5. Индивидуализация обучения: учет индивидуальных особенностей учащихся позволяет создать оптимальные условия для развития их познавательного интереса и мотивации к обучению [5, с. 34].

Определено, что проблемное обучение может быть успешно применено в различных учебных дисциплинах начальной школы:

1. Математика: при изучении понятия «площадь» можно создать проблемную ситуацию, предложив учащимся сравнить площади двух фигур разной формы.

2. Русский язык: при изучении правила правописания безударных гласных можно предложить учащимся самим сформулировать правило на основе анализа примеров.

3. Окружающий мир: при изучении темы «Времена года» можно создать проблемную ситуацию, предложив учащимся объяснить, почему происходят изменения в природе.

4. Литературное чтение: при анализе литературного произведения можно предложить учащимся представить себя на месте одного из героев и объяснить его поступки [4, с. 8].

Приведенные примеры демонстрируют, что проблемное обучение позволяет сделать процесс обучения более активным, интересным и результативным. Учащиеся не просто заучивают готовые правила и формулы, а самостоятельно открывают для себя новые знания, развивают свои познавательные способности и формируют устойчивую мотивацию к обучению.

Исследования показывают, что использование проблемного обучения в начальной школе оказывает положительное влияние на развитие мотивации младших школьников. Учащиеся, обучающиеся по проблемной методике, проявляют более высокий познавательный интерес, активность и самостоятельность в учебной деятельности. Они лучше усваивают учебный материал, умеют применять полученные знания на практике и проявляют творческий подход к решению задач. Кроме того, проблемное обучение способствует развитию критического мышления, коммуникативных навыков и умению сотрудничать. Учащиеся учатся выдвигать гипотезы, анализировать информацию, аргументировать свою точку зрения и находить компромиссные решения [3, с. 34].

Однако, необходимо отметить, что применение проблемного обучения требует от педагога высокого уровня профессиональной компетентности и готовности к организации активной учебной деятельности учащихся. Педагог должен уметь создавать проблемные ситуации, стимулировать познавательный интерес учащихся, направлять их поисковую деятельность и оценивать результаты обучения.

В начальной школе используются различные методы и технологии проблемного обучения, адаптированные к возрастным особенностям младших школьников. К ним относятся:

1. Проблемный рассказ: учитель рассказывает о проблемной ситуации, а учащиеся анализируют ее и предлагают свои решения.

2. Эвристическая беседа: учитель задает учащимся вопросы, подводящие их к осознанию проблемы и самостоятельному поиску решения.

3. Исследовательский метод: учащиеся самостоятельно проводят исследования, эксперименты, наблюдения для решения проблемной ситуации.

4. Метод проблемных задач и заданий: учащимся предлагаются проблемные задачи и задания, требующие анализа, поиска информации и применения знаний в нестандартных ситуациях.

5. Игровые технологии: использование дидактических игр, ролевых игр, деловых игр для создания проблемных ситуаций и активизации познавательной деятельности.

6. Информационно-коммуникационные технологии: использование интерактивных досок, компьютерных презентаций, образовательных ресурсов сети Интернет для представления проблемных ситуаций и организации самостоятельной работы учащихся [5, с. 56].

Примеры проблемных ситуаций, используемых в начальной школе, могут быть следующими: на уроке мате-

матики: «Как разделить 17 конфет на 4 человек поровну?»; на уроке русского языка: «Почему слово «солнце» пишется с буквой «л», хотя мы ее не произносим?»; на уроке окружающего мира: «Почему осенью листья на деревьях меняют цвет?».

Выводы:

Таким образом, проблемное обучение является эффективным средством развития мотивации младших школьников. Создание проблемных ситуаций и активное вовлечение учащихся в процесс их разрешения способствует формированию познавательного интереса, самостоятельности и активности. Для эффективного применения проблемного обучения необходимо учитывать возрастные особенности и уровень подготовки учащихся, а также соблюдать принципы проблемности, активности, доступности и индивидуализации. Дальнейшие исследования могут быть направлены на разработку и апробацию методических материалов по применению проблемного обучения в различных предметных областях начальной школы.

Литература:

1. Махмутов, М. И. Проблемное обучение. Основные вопросы теории. / М. И. Махмутов. — М.: Педагогика, 1975. — 368 с.
2. Выготский, Л. С. Педагогическая психология. / Л. С. Выготский. — М.: Педагогика-Пресс, 1999. — 536 с.
3. Брушлинский, А. В. Психология мышления и проблемного обучения. / А. В. Брушлинский. — М.: Юрайт, 2022. — 96 с.
4. Ильницкая, И. А. Проблемные ситуации и пути их создания на уроке. / И. А. Ильницкая. — М.: Азбука, 2021. — 40 с.
5. Кудрявцев, Т. В. Проблемное обучение: истоки, сущность, перспективы. / Т. В. Кудрявцев. — М.: Юрайт, 2023. — 80 с.

Смысложизненные ориентации молодых людей с химической зависимостью на разных этапах реабилитации

Кутищев Артем Александрович, студент магистратуры

Научный руководитель: Лобанова Анна Вячеславовна, кандидат психологических наук, доцент

Московский государственный психолого-педагогический университет

В статье рассматриваются результаты исследования смысложизненных ориентаций и ценностно-смысловой сферы молодых людей. В исследовании участвовали зависимые и независимые респонденты. Цель исследования — выявить различия смысложизненных ориентаций молодых людей с химической зависимостью на разных этапах реабилитации. Для достижения цели были применены необходимые методики и метод статистической обработки полученных данных. Выявлены статистически значимые различия между выборками. Установлено, что длительность реабилитации положительно влияет на восстановление смысложизненных ориентаций, однако после завершения программы показатели не достигают уровня независимых людей. Результаты исследования могут быть использованы для совершенствования реабилитационных программ.

Ключевые слова: смысложизненные ориентации, зависимость, аддикция, молодость, ранняя взрослость, реабилитация.

В современной психологии смысложизненные ориентации (далее — СЖО) представляют собой комплексный феномен, характеризующий личностную направленность индивида.

Формирование устойчивых смысложизненных ориентаций является важным показателем достижения личностной зрелости. Это позволяет человеку эффективно интегрироваться в социальную среду, принимать взве-

шенные решения и нести за них ответственность, а также осуществлять конструктивное управление собственной жизнью.

В процессе онтогенеза смысловые ориентации претерпевают существенные трансформации под воздействием различных факторов: возрастных изменений, накопления жизненного опыта, культурных трансформаций. Особую роль в этом процессе играет употребление психоактивных веществ (далее — ПАВ), которое может кардинально исказить СЖО личности.

У лиц с аддиктивным поведением наблюдается комплексная деформация смысловых ориентаций. Это проявляется в виде социальной дезадаптации, проблем с профессиональной реализацией, дисфункциональных семейных отношениях и неспособности к ответственному самоопределению. Такое состояние часто сопровождается противоправным поведением, что может привести к правовым последствиям, проблемам со здоровьем и социальной маргинализации.

В контексте современной России проблема зависимости приобретает особую актуальность вследствие нескольких факторов: романтизации аддиктивного поведения в массовой культуре, особенно среди молодежи, а также развития информационных технологий, существенно упрощающих доступ к психоактивным веществам.

Теоретический анализ данной проблематики позволяет выделить несколько ключевых подходов. Так, А. Адлер рассматривал смысл жизни как интегральную основу, определяющую смысл конкретных действий человека. По его мнению, это связано с решением трех основных жизненных задач: профессиональным становлением, построением межличностных отношений и решением проблем личной жизни [1].

В. Франкл, исследуя смысловую сферу личности, подчеркивал фундаментальную значимость направленности на смысл и деловую ориентацию как ключевых показателей психического здоровья. При этом он особо акцентировал внимание на необходимости соблюдения морально-этических норм в процессе формирования здоровых смысловых ориентаций [1].

В данном исследовании определена цель — выявить различия смысловых ориентаций молодых людей с химической зависимостью на разных этапах реабилитации. Для достижения данной цели эмпирически изучены смысловые ориентации молодых людей на разных этапах реабилитации. В ходе эмпирического исследования использованы следующие методики: диагностика реальной структуры ценностных ориентаций личности (С. С. Бубнова, 2005); морфологический тест жизненных ценностей (В. Ф. Сопов, Л. В. Карпушина, 2001); смысловые ориентации (Д. А. Леонтьев, 1992); ценностные ориентации (О. И. Мотков, Т. А. Огнева, 2008).

Исследование реализовано на базе реабилитационных центров Московской области, сообщества анонимных наркоманов (далее — АН), сообщества анонимных алко-

голиков (далее — АА), высшие учебные заведения города Москвы.

Выборку исследования составили 20 человек, находящиеся на раннем сроке реабилитации до 3 месяцев; 20 человек, находящиеся в реабилитации от 3 до 10 месяцев; 16 человек, посещающие группы АН и АА самостоятельно после прохождения реабилитации; 16 человек не имеющие химической зависимости. Всего 72 участника исследования. Возраст участников исследования от 20 до 35 лет.

Для достижения цели исследования использованы критерии математической статистики: критерий Колмогорова-Смирнова для определения нормативности распределения результатов и критерий Краскела-Уоллиса для выявления различий между независимыми выборками. Вся выборка распределена по группам в зависимости от этапа реабилитации: адаптационный (далее — 1 этап); интеграционный (далее — 2 этап); самостоятельный (далее — 3 этап) [5]. Четвертой группой исследования определены респонденты, не обладающие химической зависимостью (далее — независимые).

Анализ результатов применения критерия Колмогорова-Смирнова показал, что данные не подчиняются нормальному распределению. В связи с этим для выявления статистически значимых различий между независимыми выборками использовался критерий Краскела-Уоллиса.

Анализ результатов изучения структуры ценностных ориентаций личности («Диагностика реальной структуры ценностных ориентаций личности» (С. С. Бубнова, 2005)) позволил выявить статистически значимые различия между группами по следующим ценностным ориентациям:

1. Высокое материальное благосостояние

Респонденты, находящиеся на 1 этапе реабилитации, демонстрируют средний уровень (31.78) ориентации на материальные ценности, что может быть связано с недавним отказом от веществ и обострением особенностей зависимого поведения, при котором зависимый человек находится в отрицании проблемы и пытается найти оправдание своей ситуации. Говоря, что не все так плохо, ведь есть деньги, работа, одежда, квартира и т. д.

Респонденты, находящиеся на 2 этапе реабилитации, показывают наименьший интерес (23.28) к материальному благополучию, что может объясняться фокусировкой на процессе реабилитации и внутренней перестройкой.

Респонденты, находящиеся на 3 этапе реабилитации, и независимые демонстрируют схожие высокие показатели (47.28 и 48.16), близкие к нормативным значениям, что указывает на восстановление адекватного отношения к материальным ценностям.

2. Поиск и наслаждение прекрасным

Респонденты, находящиеся на 1 и 2 этапах реабилитации, показывают низкую эстетическую направленность (29.03 и 28.20), что может быть связано с особенностями

аддиктивного поведения, при котором зависимый не способен находиться в реальности и стремится уйти в свои иллюзии с помощью отрицания, а также не способен идентифицировать свои чувства, как следствие ему не доступно чувство наслаждения прекрасным.

Респонденты, находящиеся на 3 этапе реабилитации, и независимые демонстрируют значимо более высокие результаты (44.41 и 48.31), что свидетельствует о положительной динамике: от полного игнорирования эстетических ценностей до их признания как значимых

3. Познание нового в мире, природе, человеке

Независимые респонденты показывают максимальный результат (51.91), что соответствует норме.

Респонденты, находящиеся на 3 этапе реабилитации, имеют промежуточные значения (37.28), что указывает на постепенное восстановление познавательной активности.

Респонденты, находящиеся на 1 и 2 этапах реабилитации, демонстрируют наименьший интерес к познанию нового (31.18 и 28.88), что может быть обусловлено особенностями зависимости из-за которых зависимый человек на ранних сроках ремиссии не стремится расширить свой опыт, избегает сложных задач, предпочитает не покидать свою зону комфорта.

4. Высокий социальный статус и управление людьми

Респонденты, находящиеся на 1 этапе реабилитации, демонстрируют парадоксально высокие показатели ориентации на социальный статус (34.55) при низкой социальной адаптации, что может быть обусловлено эгоцентричным поведением и неадекватной самооценкой зависимых людей в период ранней ремиссии.

Респонденты, находящиеся на 2 этапе реабилитации, показывают минимальный интерес к социальному статусу (23.95), что может быть связано с периодом переоценки социальных ценностей.

Респонденты, находящиеся на 3 этапе реабилитации, и независимые имеют близкие показатели (42.47 и 48.66), соответствующие норме.

5. Социальная активность для достижения позитивных изменений в обществе

Респонденты, находящиеся на 2 этапе реабилитации, показывают наименьшую ориентацию на социальную активность для достижения позитивных изменений в обществе (26.63), что может свидетельствовать о сосредоточенности на собственном выздоровлении, сложности адаптации к новым правилам и ограничениям, тяжело протекающем процессе интеграции.

Респонденты, находящиеся на 3 этапе реабилитации, и независимые демонстрируют близкие к нормативным значениям результаты (43.78 и 46.59).

Респонденты, находящиеся на 1 этапе реабилитации, занимают промежуточное положение (32.48), что может свидетельствовать о начальной стадии переосмысления социальной роли, желании проявить себя.

6. Здоровье

Наименее значимой ценностью здоровья является для респондентов, находящихся на 2 и 1 этапах реабилитации (24.98 и 27.83), что может быть обусловлено отрицанием серьезности проблемы, подавлением мыслей о негативных последствиях употребления.

Независимые респонденты демонстрируют максимальный интерес к своему здоровью (53.13).

Респонденты, находящиеся на 3 этапе, имеют промежуточные показатели (45.13), что указывает на постепенное осознание важности здоровья.

Анализ результатов изучения смысловых ориентаций («Смысловые ориентации» (Д. А. Леонтьев, 1992)) позволил выявить статистически значимые различия между группами по следующим шкалам:

1. Общий показатель осмысленности жизни

Наибольшие значения у независимых (50.66) отражают сформированную систему целей и удовлетворенность жизнью, характерную для психологически устойчивых лиц. Респонденты, находящиеся на 3 этапе реабилитации, (38.34) демонстрируют позитивную динамику благодаря реабилитации, однако показатели остаются ниже нормы, что соответствует данным о длительном восстановлении смысловой регуляции [4]. Низкие значения у респондентов, находящихся на 1–2 этапах реабилитации (29.35–30.85), указывают на кризис экзистенциальных ориентаций на ранних этапах реабилитации.

2. Процесс

Рост от респондентов, находящихся на 1–2 этапах реабилитации (29.65–30.88), к респондентам, находящимся на 3 этапе (41.25), свидетельствует о постепенном восстановлении способности воспринимать текущую жизнь, как эмоционально насыщенную, что соответствует этапам социальной реинтеграции в реабилитации [2]. Высокий результат у независимых респондентов (47.34) отражает естественное для здоровых лиц переживание «здесь и сейчас».

3. Результат

Минимальные значения у респондентов, находящихся на 1–2 этапах реабилитации (30.75 и 27.48), могут быть связаны с кризисом самооценки в период активной терапии. Рост у респондентов, находящихся на 3 этапе реабилитации (41.72), указывает на формирование удовлетворенности достижениями в ремиссии, однако разрыв с независимыми респондентами (49.75) подтверждает тезис о сохраняющейся дисгармонии Я-концепции даже после реабилитации [3].

4. Локус контроля — жизнь

Прогрессирующий рост локуса контроля — жизнь от респондентов, находящихся на 1 этапе реабилитации

(28.20), к респондентам, находящимся на 3 этапе реабилитации (42.06), отражает восстановление субъективного ощущения управляемости жизнью. Низкие показатели у респондентов, находящихся на 1–2 этапах реабилитации, согласуются с концепцией «выученной беспомощности» при аддикциях, тогда как значения респондентов, находящихся на 3 этапе, свидетельствуют о начале формирования ответственности за собственную жизнь [7].

Анализ результатов изучения жизненных ценностей («Морфологический тест жизненных ценностей» (В. Ф. Сопов, Л. В. Карпушина, 2001)) позволил выявить статистически значимые различия между группами лишь по одной шкале:

Активные социальные контакты

Наибольшие значения зафиксированы в группе респондентов, находящихся на 1 этапе реабилитации (44.30). Это может свидетельствовать о том, что на начальном этапе реабилитации пациенты испытывают острую потребность в социальной поддержке и восстановлении нарушенных социальных связей.

У респондентов, находящихся на 2 этапе реабилитации, наблюдается снижение (40.60), что указывает на стабилизацию социального взаимодействия и формирование более устойчивых паттернов социального поведения.

Наиболее низкие значения демонстрируют респонденты, находящиеся на 3 этапе реабилитации (31.84), и независимые респонденты (26.28). Такие низкие значения указывают на оптимальный уровень социальной активности, что может свидетельствовать о сформированной способности к здоровому социальному взаимодействию.

Анализ результатов исследования смысловых ориентаций молодых людей с химической зависимостью на разных этапах реабилитации позволил сформулировать следующие выводы: для респондентов, находящихся на 1 этапе реабилитации, характерна неустойчивость ценностной системы; для респондентов, находящихся на 2 этапе реабилитации характерна переоценка жизненных приоритетов; для респондентов, находящихся на 3 этапе реабилитации, характерно постепенное возвращение к нормативным ценностным ориентациям; на ранних этапах реабилитации социальная активность является компенсаторной реакцией, направленной на преодоление социальной изоляции; по мере прохождения реабилитации происходит нормализация социальных контактов; происходит естественный процесс социальной адаптации и реинтеграции лиц с химической зависимостью в общество, что согласуется с теоретическими положениями о роли социального взаимодействия в процессе реабилитации [6]; реабилитация положительно влияет на восстановление смысловых ориентаций, однако даже после завершения программы показатели не достигают уровня независимых, здоровых людей.

Литература:

1. Баксанский О. Е., Скоробогатова А. В. Философский и психологический аспекты изучения смысловых ориентаций личности в отечественной и зарубежной литературе // Электронный научный журнал «Коллекция гуманитарных исследований». — 2019. — № 4. — С. 10–21.
2. Балина Т. Н., Пудов А. Н. Факторы формирования смысловых ориентаций // Вестник ТИУиЭ. 2023. № 3 (39). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-formirovaniya-smyslozhiznennyh-orientatsiy> (дата обращения: 11.04.2025).
3. Доля А. А., Моисеев В. Г. Психологические особенности наркозависимых // Молодой ученый. 2018. № 18 (204). С. 435–438. URL: <https://moluch.ru/archive/204/49789/> (дата обращения: 11.04.2025).
4. Зенцова Н. И., Каклюгин Н. В. Динамика смысловых ориентаций у лиц с опийной зависимостью, участвующих в реабилитационных программах религиозного и нерелигиозного типа // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология — 2012. — № 3 — с. 49–59.
5. Иванов В. А., Скворцов В. Н., Бондарькова Ю. Ю. Ресоциализация лиц, страдающих химической зависимостью: учебно-методическое пособие. — Курск: Курский государственный университет, 2024. — 650 с.
6. Кулюгина Н. А. Влияние социальных факторов на развитие и лечение посттравматического стрессового расстройства / Н. А. Кулюгина Н. С. Зайцев // Научный лидер. — 2024. — № 34(184). — URL: <https://scilead.ru/article/6993-vliyanie-sotsialnikh-faktorov-na-razvitie-i-l> (дата обращения: 11.04.2025).
7. Леонтьев Д. А. Тест смысловых ориентаций (СЖО). — М.: Смысл, 2000. — 18 с.

Эмоциональный интеллект как фактор преодоления коммуникативно-личностных трудностей преподавателей в межкультурной образовательной среде

Нигаард Полина Андреевна, студент магистратуры

Научный руководитель: Егорова Марина Алексеевна, кандидат педагогических наук, профессор, доцент
Московский государственный психолого-педагогический университет

В статье анализируются коммуникативно-личностные трудности, возникающие у преподавателей российских вузов при взаимодействии с китайскими студентами. Особое внимание уделено роли эмоционального интеллекта (ЭИ) как ключевого фактора, снижающего данные трудности. Эмпирически подтверждено, что высокий уровень эмоционального интеллекта связан с низкой выраженностью трудностей и высокой степенью удовлетворения базовых психологических потребностей преподавателей. Предлагаются конкретные рекомендации по диагностике и развитию ЭИ с целью улучшения педагогического взаимодействия и повышения межкультурной компетентности преподавателей.

Ключевые слова: эмоциональный интеллект, межкультурные компетенции, коммуникативно-личностные трудности, китайские студенты, высшее образование, педагогическое взаимодействие, базовые психологические потребности.

Emotional intelligence as a factor in overcoming communicative and personal difficulties of teachers in an intercultural educational environment

This article analyzes the communicative and personal difficulties encountered by faculty members at Russian universities when interacting with Chinese students. Special attention is given to the role of emotional intelligence (EI) as a key factor that helps reduce these difficulties. Empirical evidence confirms that a high level of emotional intelligence is associated with lower levels of communication challenges and greater satisfaction of instructors' basic psychological needs. The article provides specific recommendations for the assessment and development of EI aimed at improving pedagogical interaction and enhancing instructors' intercultural competence.

Keywords: emotional intelligence, intercultural communication, communicative and personal difficulties, Chinese students, higher education, pedagogical interaction, basic psychological needs.

Современные тенденции глобализации и интернационализации высшего образования привели к росту числа иностранных студентов в России, что требует от преподавателей особых навыков межкультурной коммуникации. Студенты из Китая представляют собой одну из крупнейших групп иностранных учащихся [6], что обусловлено стратегическими партнерскими отношениями между странами. Однако преподаватели вузов часто сталкиваются с проблемами, такими как языковые барьеры, культурные различия в восприятии и подаче учебного материала, что приводит к коммуникативно-личностным трудностям (КЛТ) [6]. В этом контексте мы рассматриваем эмоциональный интеллект (ЭИ) как ключевой инструмент преодоления указанных трудностей и повышения эффективности педагогического взаимодействия.

Эмпирическое исследование проводилось среди 35 преподавателей МГУ-ППИ в городе Шэньчжэнь, Китайской Народной Республики, возраст испытуемых от 30 до 47 лет. Для исследования использовались следующие методики: тест коммуникативных умений Л. Михельсона [2], опросник эмоционального интеллекта «ЭМИн» (Д. В. Люсин) [1], шкала удовлетворённости базовых психологических потребностей на работе (Е. Н. Осин и др.) и специально разработанная авторская анкета для оценки

коммуникативно-личностных трудностей преподавателей [3].

Статистическая обработка данных осуществлялась при помощи критериев Манна-Уитни и коэффициента корреляции Спирмена в программе IBM SPSS Statistics.

Полученные данные убедительно демонстрируют, что преподаватели с высоким уровнем ЭИ значительно реже сталкиваются с коммуникативными затруднениями ($U=16-44,5$; $p\leq 0,001$).

Внутриличностный компонент эмоционального интеллекта позитивно коррелирует с удовлетворённостью потребности в компетентности ($r=0,449$; $p\leq 0,01$).

Также было установлено, что высокий уровень ЭИ способствует использованию преподавателями конструктивных стратегий поведения в конфликтных ситуациях и существенно снижает склонность к пассивным и агрессивным реакциям.

Результаты исследования подтверждают теоретические положения о значении ЭИ как фактора педагогической эффективности [7, 8, 9] как важного фактора успешности педагогической коммуникации в межкультурной образовательной среде. Такие результаты согласуются с зарубежными исследованиями, подтверждающими значение культурного и эмоционального интеллекта в адаптации и эффективности межкультурного взаимодействия [10].

Таблица 1. Показатели по методике «ЭмИн» в группах преподавателей с низким уровнем эмоционального интеллекта и преподавателей с высоким и средним уровнем эмоционального интеллекта (средние значения, U-критерий Манна-Уитни)

| Параметр | Группа с низким ЭИ | Группа с высоким и средним ЭИ | U | p |
|----------|--------------------|-------------------------------|------|---------|
| | М | М | | |
| МЭИ | 1,94 | 5,7 | 2 | 0,00001 |
| ВЭИ | 4,66 | 7,11 | 44,5 | 0,0001 |
| ПЭ | 3,33 | 6,82 | 19 | 0,00001 |
| УЭ | 3,11 | 6,29 | 16 | 0,00001 |

Таблица 2. Показатели по методике Е. Н. Осина, Д. Д. Сучкова, Т. О. Гордеевой, Т. Ю. Ивановой в группах преподавателей с низким уровнем эмоционального интеллекта и преподавателей с высоким и средним уровнем эмоционального интеллекта (средние значения, U-критерий Манна-Уитни)

| Параметр | Группа с низким ЭИ | Группа с высоким и средним ЭИ | U | p |
|----------------|--------------------|-------------------------------|-------|-------|
| | М | М | | |
| Автономия | 4,89 | 4,97 | 151,5 | 0,7 |
| Компетентность | 5,2 | 5,73 | 98 | 0,047 |
| Связанность | 5,11 | 5,62 | 102 | 0,05 |

Таблица 3. Корреляционный анализ коммуникативно-личностных характеристик преподавателей с низким уровнем эмоционального интеллекта

| | Потребность в компетентности | Потребность в связанности | ВЭИ | ПЭ | УЭ |
|------------------------------|------------------------------|---------------------------|--------|---------|--------|
| Потребность в компетентности | | | | | |
| Потребность в связанности | 0,34 | | | | |
| Трудность | 0,328 | 0,102 | | | |
| ВЭИ | 0,406 | 0,337 | | | |
| ПЭ | 0,348 | 0,292 | ,648** | | |
| УЭ | ,577* | 0,243 | ,551* | 0,229 | |
| Правильные реакции | 0,338 | 0,153 | 0,162 | 0,336 | -0,002 |
| Пассивные реакции | -,470* | -0,117 | -,496* | -,613** | -0,269 |
| Агрессивные реакции | 0,019 | 0,04 | 0,457 | 0,27 | 0,107 |
| Коммуникативная деятельность | 0,206 | ,569* | 0,263 | 0,368 | 0,153 |

Преподаватели с высоким ЭИ демонстрируют большую гибкость, эмпатию и способность адаптировать коммуникативные стратегии к специфике китайской культуры. Одна из ключевых характеристик этой культуры — высококонтекстный стиль коммуникации, при котором основная часть смысла передаётся не вербально, а через интонацию, паузы, мимику, культурные нормы и контекст ситуации [4]. Это означает, что сообщения редко формулируются прямо, и для адекватного восприятия необходимо умение «читать между строк». Кроме того, в китайской образовательной традиции значительное значение придаётся вертикальной структуре взаимоотношений, или высокой дистанции по власти [5].

Студенты, как правило, выражают уважение к преподавателю через подчеркнутую вежливость, молчаливое согласие, избегание критики и вопросов, которые могут показаться «неловкими». Такая модель поведения может восприниматься российскими преподавателями как пас-

сивность или недостаток заинтересованности, тогда как на деле она отражает культурную норму и ожидание косвенной формы обратной связи. В этом контексте эмоциональный интеллект играет ключевую роль: он позволяет преподавателю не только сдержанно реагировать на поведение, которое отличается от привычного, но и воспринимать скрытые эмоциональные сигналы, настраивать общение таким образом, чтобы оно сохраняло уважение к культурным особенностям студента, но при этом оставалось педагогически эффективным., в частности к ее высококонтекстному стилю коммуникации и иерархичности отношений.

Выявлена важная роль удовлетворенности базовых психологических потребностей, особенно компетентности, в качестве медиатора между уровнем ЭИ и выраженностью коммуникативных трудностей. Это подчеркивает необходимость комплексного подхода к развитию профессиональных компетенций преподавателей, направленного на одновременное повышение ЭИ и создание ор-

ганизационных условий для удовлетворения психологических потребностей педагогического персонала.

Для повышения уровня ЭИ и межкультурной компетентности преподавателей рекомендуется:

1. Мониторинг уровня развития эмоционального интеллекта преподавателей с использованием специализированных психодиагностических инструментов.
2. Реализация тренинговых программ, направленных на развитие самосознания, эмпатии и навыков управления эмоциями, а также обучение методам распознавания и учета культурных особенностей китайских студентов.

3. Организация мероприятий, направленных на развитие межкультурной осведомленности и социальной интеграции, включая межкультурные семинары, мастер-классы и обмен опытом.

Эмоциональный интеллект играет важную роль в успешном преодолении коммуникативно-личностных трудностей преподавателей в условиях работы с китайскими студентами. Внедрение специализированных программ развития ЭИ способствует созданию продуктивной образовательной среды, повышает качество педагогического взаимодействия и укрепляет позиции российского высшего образования на международной арене.

Литература:

1. Люсин, Д. В. ЭИИ: Методика диагностики эмоционального интеллекта / Д. В. Люсин // Психологическая диагностика. — 2006. — № 4. — С. 3–22.
2. Михельсон, Л. Тренинг уверенности в себе: Руководство для психологов / Л. Михельсон. — СПб.: Речь, 2001. — 288 с.
3. Осин, Е. Н., Сучков, Д. Д., Гордеева, Т. О., Иванова, Т. Ю. Шкала удовлетворенности базовых потребностей на работе: психометрические характеристики и взаимосвязи с благополучием / Е. Н. Осин и др. // Психология. Журнал Высшей школы экономики. — 2015. — Т. 12, № 2. — С. 110–132.
4. Сафонова, В. В. Культурная компетенция как цель и результат языкового образования / В. В. Сафонова // Иностранные языки в школе. — 2004. — № 2. — С. 2–11.
5. Соколова, Н. А. Особенности взаимодействия преподавателя с китайскими студентами в российском вузе / Н. А. Соколова // Высшее образование сегодня. — 2017. — № 5. — С. 56–60.
6. Чеснокова, И. И. Межкультурная коммуникация в образовании: вызовы и стратегии / И. И. Чеснокова // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. — 2021. — № 1. — С. 45–56.
7. Goleman, D. Emotional Intelligence: Why It Can Matter More Than IQ / D. Goleman. — New York: Bantam Books, 1995. — 352 p.
8. Hall, E. T. The Silent Language / E. T. Hall. — New York: Anchor Books, 1959. — 209 p.
9. Hofstede, G. Cultures and Organizations: Software of the Mind / G. Hofstede. — London: McGraw-Hill, 2010. — 450 p.
10. Kim, Y. Y., Van Dyne, L. Cultural intelligence and intercultural adjustment: Insights from empirical research / Y. Y. Kim, L. Van Dyne // Harvard Business Review. — 2012.

Понятие «внимание», его характеристика и свойства в психологических исследованиях

Репьюк Татьяна Николаевна, учитель-дефектолог, педагог-психолог
МБДОУ г. Новосибирска «Детский сад № 445»

Научный руководитель: Огольцова Елена Геннадиевна, кандидат педагогических наук, доктор PhD, доцент
Новосибирский государственный технический университет

В статье автор анализирует психолого-педагогические подходы к понятию «внимание», рассматривает его характеристики и свойства.

Ключевые слова: внимание, характеристика внимания, свойства внимания.

Одна из ключевых психологических характеристик человека — внимание. Ученые различных областей, такие как психологи, педагоги, неврологи и другие, активно изучают этот аспект человеческой психологии.

Внимание — это психическое состояние, отражающее сосредоточенность на определенном объекте. Раз-

личают избирательную направленность восприятия и универсальное внимание, которое выполняет дополнительные функции. Различают произвольную и непроизвольную направленность внимания на объекты психической деятельности. В. А. Дроздовой функция внимания включает контроль и регулирование деятель-

ности, выбор воздействий и удержание деятельности до завершения. [4].

Специалисты считают, что ребенок, используя внимание, выбирает нужную информацию и контролирует свое поведение. Внимание — это сосредоточенность на объекте в определенный момент времени. У внимания есть разные свойства и качества, связанные между собой и имеющие сложную структуру.

Внимание может быть разделено на первичные качества (объем, концентрация, устойчивость, распределение, сосредоточенность) и вторичные качества (переключаемость). Основные виды внимания — произвольное и непроизвольное.

С. Л. Рубинштейн считает, что основное различие между видами внимания заключается в его биологическом происхождении. Произвольное внимание является преднамеренным, активным и волевым, в то время как непроизвольное внимание более пассивно и не требует энергии и напряжения человека.

У. С. Крюкова и Н. А. Пешков определяют произвольное внимание как состояние, когда человек ставит перед собой цели и прилагает определенные усилия для их достижения.

Согласно А. С. Крамаренко и М. Е. Клименко, произвольное внимание — это управляемое и целенаправленное внимание, сосредоточенное на определенной деятельности или объекте.

Произвольному вниманию характерны: устойчивость, выражающаяся в продолжительности внимания на протяжении всего процесса деятельности, длительность которого зависит от задач деятельности; организованная деятельность в процессе которой внимание направляется на определенный объект; целенаправленность, обусловленная поставленными перед деятельностью задачами.

Свойства произвольного внимания включают объем, концентрацию, распределение, устойчивость и переключение. Объем внимания — количество объектов, которые могут быть охвачены одновременно. Концентрация — фокусировка на определенном объекте. Распределение — способность удерживать внимание на нескольких объектах. Устойчивость — длительность внимания на одной деятельности. Переключение — гибкость перемещения внимания между объектами.

Дошкольное образование — первая ступень обучения, которая способствует развитию ребенка и подготовке к школе. Важно развивать внимание в старшем дошкольном возрасте для успешного обучения.

Л. С. Выготский утверждал, что развитие поведения ребенка связано с историей его внимания, и ключ к пони-

манию этого процесса следует искать за пределами личности ребенка.

У дошкольников старшего возраста непроизвольное внимание преобладает над произвольным, однако с возрастом развивается произвольное и послепроизвольное внимание. Перцептивные действия, такие как выделение предмета из фона и сопоставление с эталоном, способствуют развитию внимания.

Интерес дошкольника к предметам и действиям меняется быстро. Дети не задерживаются над одним занятием долго, поэтому важно учитывать, что они могут сосредотачиваться на задании не более 10–15 минут.

По словам Е. А. Куркиной, иногда деятельность, которая изначально требовала усилий воли, превращается в увлекательное занятие для ребенка. Происходит переход от произвольного внимания к послепроизвольному, где сочетаются черты обоих видов внимания. Послепроизвольное внимание подобно произвольному по энергичности и целеустремленности, но, в отличие от непроизвольного, не требует усилий воли для поддержания.

Л. И. Божович считает, что формирование внимания у детей дошкольного возраста зависит от убеждений взрослых и эффективности организации занятий. Распорядок дня также играет важную роль в развитии внимания, помогая детям лучше переключаться и концентрироваться.

Внимание помогает человеку сосредоточиться на конкретной задаче или цели, играет важную роль в обучении и повседневной жизни. внимание у детей способствует развитию сосредоточенности и сдержанности, что полезно для успешного обучения в школе.

Исследования показывают, что у старших дошкольников с возрастом значительно улучшается сосредоточенность, объем и устойчивость внимания. Формируются произвольные компоненты контроля над вниманием на основе развития речевой деятельности и познавательных интересов. Внимание становится более опосредованным, появляются элементы послепроизвольного внимания.

Проблемы с концентрацией внимания у ребенка могут проявляться различными способами: от неспособности сосредоточиться на задаче до повышенной отвлекаемости и низкой избирательности внимания.

Понятие «внимание» сложное и неоднозначное в психологии и педагогике. Внимание — психический процесс, направленный на определенные объекты. Развитие внимания важно для дошкольников, нарушения могут привести к патологиям. Диагностика и развивающая работа по вниманию у детей старшего дошкольного возраста — актуальная задача.

Литература:

1. Дормашов Ю. Б. Психология внимания. М.: Флинта, 2002. 376 с.
2. Макарова Н. Г. Внимание и память: значение психических процессов для личности в современном обществе // Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии: сб. ст. по матер. XXVII междунар. науч.-практ. конф. Новосибирск: СибАК, 2013. [Электронный ресурс]. URL: <https://sibac.info/conf/pedagog/xxvii/32641> (дата обращения 14.02.2021)

3. Немов Р. С. Психология. М.: ВЛАДОС, 2001. Т1. 688 с.
4. Дроздова В. А. Основные свойства внимания и возможности их эффективного использования в современных условиях // Психология, социология и педагогика. 2014. № 2 [Электронный ресурс]. URL: <http://psychology.snauka.ru/2014/02/2776> (дата обращения: 14.02.2021).
5. Крамаренко А. С. Сущность понятия «внимание»: виды, критерии, свойства // Вопросы науки и образования. 2018. № 29 (41). С. 136–138.
6. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. СПб.: Питер, 2006. 713 с.
7. Крюкова У. С. Изучение произвольного внимания у старших дошкольников с общим недоразвитием речи // Перспективы развития науки в современном мире. 2018. С. 138–143
8. Выготский Л. С. Вопросы детской психологии. М.: Перспектива, 2018. 224 с.
9. Цодикова И. С. Особенности внимания у детей дошкольного возраста // Молодой ученый. 2018. № 48.1 (234.1). С. 41–42.
10. Куркина Е. А. Проблема развития внимания старших дошкольников // Проблемы педагогики. 2017. № 9 (32). С. 55–56.
11. Божович Л. И. Личность и ее формирование в детском возрасте / Л. И. Божович. СПб.: Питер, 2009. 400 с.

Индивидуально-психологические особенности судей

Сибгатуллина Мария Александровна, студент магистратуры

Научный руководитель: Гуськова Екатерина Александровна, кандидат психологических наук, доцент, зав. кафедрой
Белгородский государственный национальный исследовательский университет

В статье автор исследует психологические особенности судей.

Ключевые слова: судьи, психологические качества судей, коммуникативная компетентность.

Профессия судьи требует как минимум высокого интеллектуального уровня, аналитических способностей, наличия подтвержденных правовых компетенций. Также к индивидуально-психологическим качествам кандидатов на замещение должности судьи предъявляется ряд требований, утвержденных Методическими рекомендациями по организации психологического сопровождения работы по отбору кандидатов на должность судьи [6]. В частности, в рамках данных рекомендаций проводится:

— «экспертный анализ индивидуально-психологических особенностей личности, оказывающих как потенциально благоприятное, так и потенциально негативное влияние на работу в должности судьи;

— выявление среди кандидатов на должность судьи лиц с нервно-психической неустойчивостью, находящихся в состоянии дезадаптации;

— выявление лиц с асоциальными установками, корыстно-утилитарной мотивацией, а также злоупотребляющих психоактивными веществами;

— оформление и представление в соответствующую квалификационную коллегию судей заключения по результатам психологического обследования кандидата на должность судьи» [6].

Под индивидуально-психологическими особенностями понимают **своеобразные свойства психической активности личности**, образующиеся в результате объединения биологических и социально приобретённых

свойств. Служение правосудию предполагает обязательное присутствие у кандидатов таких индивидуально-психологических особенностей личности как нервная устойчивость (способность к конструктивной деятельности в эмоционально напряженных условиях), отсутствие асоциальных установок, толерантность, настойчивость, принципиальность при отстаивании своих решений, развитость воображения, интуиции, способность к абстрагированию, адекватная самооценка и другие.

Американский ученый Лоуренс Баум в своих исследованиях убедительно доказывает, что судьи заботятся о том, как участники судебного процесса их воспринимают. От судьи как человека, облеченного властью, участники ожидают выдержки, жизненной утонченности, спокойствия, терпимости, но при этом и выраженной настойчивости [7, с. 17]. То есть важно понимать, что судья в процессе ведения судебного заседания выступает не только специалистом с юридическим образованием, но и профессиональным коммуникатором, функции которого заключаются в управлении процессом взаимодействия. Необходимость вести диалог, разрешать конфликтные ситуации, выравнять эмоциональные пики участников судебного разбирательства, критично оценивать личное психоэмоциональное состояние, предъявляет высокие требования не только к специальным навыкам судьи (юридическое образование, опыт работы и т. д.), но и к психологическим характеристикам.

Как указывает исследователь А. Г. Лякас, «культура судебного процесса — это не только корректность, дисциплинированность его участников, но и умение председательствующего создать в зале заседания деловую атмосферу» [5]. При этом в ходе судебного разбирательства, когда уровень стресса высок, способность ясно излагать мысли и внимательно слушать снижается, что за-

трудняет решение проблем или принятие обоснованных решений. Судья должен проявлять такие личностные качества как сдержанность, терпимость и умение вовремя использовать свой авторитет. Проявление ведущих индивидуально-психологических качеств судей на различных этапах судебного разбирательства обобщены в таблице.

Таблица 1. Ведущие индивидуально-психологические качества судей на различных этапах судебного разбирательства

| Индивидуально-психологические качества судей | Этапы судебного разбирательства | | | |
|---|---------------------------------|-----------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| | Подготовительная часть | Следствие | Прения и последнее слово подсудимого | Вынесение и провозглашение приговора |
| Нравственные качества: честность, справедливость, принципиальность и объективность | | | + | + |
| Волевые свойства: выдержка, хладнокровие, самообладание, решительность, уверенность | | + | + | + |
| Особенности психических процессов: развитая память, целенаправленное восприятие, продуктивное и гибкое мышление, воображение | + | | + | + |
| Когнитивные качества: развитый интеллект, широкий кругозор, умение выделять главное, сравнивать, обобщать | + | + | + | + |
| Коммуникативные качества: коммуникативность, грамотность, доброжелательность, конструктивное разрешение конфликтов | + | + | + | + |
| Психофизиологические качества: эмоциональная стабильность, работоспособность, помехоустойчивость, быстрота ориентировки, находчивость, внимательность, самокритичность | | + | + | + |

Вся деятельность суда должна быть направлена на установление истины по делу, принятие единственно верного и законного решения. При этом в деятельности судей психическая установка, с одной стороны, выполняет положительную функцию, являясь своего рода «психической гарантией максимальной мобилизации накопленных знаний». Под его влиянием психические, когнитивные процессы (восприятие, мышление, внимание и т. д.) становятся строго избирательными, и в результате каждая новая задача решается субъектом как ранее решённые задачи. С другой стороны, психическая установка может подтолкнуть судью к ошибочным выводам и решениям. В таких случаях ментальная установка судьи часто связано с психологической значимостью предыдущих решений, принятых по делу, то есть, по сути, с результатами расследования [4, с. 101].

Каждый судья следует уникальной ментальной структуре и шаблону, который раскрывается принятием решения в отношении многих других факторов. Корень этого различия в том, что судьи принимают свои решения на основе характеристик эмоционального интеллекта, психики личности, неявного знания и восприятия различных явлений, отношений или опыта и специальных стратегий,

которые приобретены в ходе судебной практики. Неспособность в полной мере контролировать такие процессы может иметь глубокие последствия как для личных взаимодействий, так и для карьерного роста судьи [4, с. 105].

Все эти повышенные требования к осуществлению профессиональной деятельности могут приводить к формированию профессиональной деформации. По общему определению профессиональная деформация личности представляет собой изменения, происходящие в личности под влиянием какой-либо профессии. Ввиду такого широкого понимания развитие профессиональных качеств и умений трактуется как профессиональные деформации.

Е. В. Дворцова и Е. В. Литвиненко, изучая профессиональную деформацию работников прокуратуры, отмечают, что данный феномен целесообразно понимать как изменение сложившейся психологической структуры личности в процессе профессионального труда при переносе такого профессионального поведения во внепрофессиональные сферы [3, с.440].

Е. П. Ильин в качестве причин профессиональной деформации судей обозначает «...затруднения в ограничении их власти, а также отсутствие общественного

контроля и критики» [4, с. 78]. Автор отмечает, что «деформация проявляется не сразу, и быстрота её наступления зависит от множества факторов, большинство из которых связано непосредственно с человеком, осуществляющим свою профессиональную деятельность. Она может влиять на уровень профессиональной ценностной сформированности у человека, осознание себя в профессии, осознание долга и прочее» [4, с. 82].

Повышенная тревожность, противодействие, истощение приводят к профессиональной деформации, которая затрагивает все аспекты психической деятельности человека, воздействуя как на мыслительные процессы, так и на эмоциональный полюс человека. Все рабочие особенности, связанные с однообразием процесса, длительностью и монотонностью труда, приводят к приобретению таких негативных черт, как пессимистичность, негативизм, ухудшение работоспособности, утрата интереса, нежелание осваивать новые инструменты, коммуникативные барьеры [1].

Исследователи Т. Н. Горобец, Д. И. Кечил указывают, что «судья должен уметь владеть собой, заниматься само-

воспитанием, самоанализом, положительно относиться к критике. Ему должно быть присуще качество здоровой самокритичности. Очень важна психологическая помощь в профилактике профессиональных деформаций у судей, включающая психологическое сопровождение в виде когнитивной и рациональной консультационной терапии с целью развития саногенного (оздоравливающего) мышления и отказа от экстрапунитивных (гневных) установок» [2, с. 732].

Выводы: судья — одна из самых закрытых и сложных профессий, требующая уникального набора навыков и способностей. Судебная профессия связана с серьёзной ответственностью и высокими моральными нагрузками, что предполагает наличие следующих качеств личности: широкого кругозора и эрудиции, гибкого, творческого мышления, высоких показателей умственной работоспособности, сообразительности, способности прогнозировать, умения выделять главное, активности, подвижности мыслительных процессов (восприятие, память, продуктивное мышление, внимание), развитого воображения, интуиции, способности к абстрагированию.

Литература:

1. Баканова, А. А. Психологические особенности профессиональной деятельности судей арбитражного суда / А. А. Баканова, О. В. Мохряков // Психологическая наука и образование www.psyedu.ru. — 2010. — № 1. — С. 1–14.
2. Горобец, Т. Н. Профессиональная деформация юристов и методы профилактики / Т. Н. Горобец, Д. И. Кечил // Психология XXI века: вызовы, поиски, векторы развития. — Рязань: Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний, 2019. С. 729–743.
3. Дворцова, Е. В. Изучение профессиональной деформации сотрудников прокуратуры / Е. В. Дворцова, Е. В. Литвиненко // Ананьевские чтения. — Санкт-Петербург, 2017. Вып. 1. С. 440–442.
4. Ильин, Е. П. Психология общения и межличностных отношений / Е. П. Ильин. — Санкт-Петербург: Питер, 2012. — 576 с.
5. Лякас, А. Г. К вопросу о психологической характеристике деятельности основных участников судебного разбирательства / А. Г. Лякас // Правоведение. — 1966. — № 4. — URL: https://psyjournals.ru/journals/psyedu/archive/2010_n1/26657 (дата обращения: 12.04.2025).
6. Приказ Судебного департамента при Верховном Суде РФ от 17.03.2009 № 44 «Об утверждении Методических рекомендаций по организации психологического сопровождения работы по отбору кандидатов на должность судьи» <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?from=464866-0&req=doc&base=EXP&n=724221&rnd=SgqnQ#pWy1EjUqSoPX4ixj> (дата обращения: 24.04.2025).
7. Baum L. Judges and Their Audience: A Perspective on Judicial Behavior, Princeton, Princeton Univ. Press, 2006. — 231 p.

Молодой ученый

Международный научный журнал

№ 17 (568) / 2025

Выпускающий редактор Г. А. Письменная
Ответственные редакторы Е. И. Осянина, О. А. Шульга, З. А. Огурцова
Художник Е. А. Шишков
Подготовка оригинал-макета П. Я. Бурьянов, М. В. Голубцов, О. В. Майер

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.
Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г., выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

ISSN-L 2072-0297

ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый». 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

Номер подписан в печать 07.05.2025. Дата выхода в свет: 14.05.2025.

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

Почтовый адрес редакции: 420140, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Юлиуса Фучика, д. 94А, а/я 121.

Фактический адрес редакции: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: info@moluch.ru; <https://moluch.ru/>

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.