

72
Д 548



ДНИ НАУКИ НГТУ НЭТИ

Материалы
студенческой
научной
конференции

Новосибирск
2025



ДНИ НАУКИ НГТУ-2025

ПОСВЯЩЕННЫЕ 75-ЛЕТИЮ НГТУ

МАТЕРИАЛЫ
НАУЧНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

(Итоги научной работы студентов за 2024-2025 гг.)

НОВОСИБИРСК
2025

ББК 72.5я431 + 74.480.46я431
Д 548

Д 548 Дни науки НГТУ-2025: Материалы научной студенческой конференции / под ред. Е. В. Захаровой. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2025. – 255 с.

ISBN 978-5-7782-5511-1

В сборнике публикуются тезисы лучших докладов на студенческой научной конференции «Дни науки НГТУ-2025». Представлены результаты научных исследований студентов университета в следующих направлениях: техническом, экономическом и гуманитарном.

Тексты тезисов представлены авторами в виде файлов, сверстаны и при необходимости сокращены. Как правило, сохранена авторская редакция.

Сборник публикуется с 1996 г.

Замечания, предложения и отзывы направлять в Отдел научно-исследовательских работ студентов по адресу: 630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20, корп.1, ком.340, тел. 346-29-18, e-mail.: orits@corp.nstu.ru

ББК 72.5я431 + 74.480.46я431

ISBN 978-5-7782-5511-1

© Новосибирский государственный
технический университет, 2025

ТЕХНИЧЕСКОЕ НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ЛЕВИТАЦИОННОЙ ПЛАВКЕ АЛЮМИНИЕВЫХ ИЗДЕЛИЙ

М.Н. Андреев

**Научный руководитель: ст. преп., Морев А.Э.,
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, andreev.maxim.1998@stud.nstu.ru**

В данной работе рассматривается моделирование тепловых процессов, протекающих в индукционной установке для левитационной плавки алюминиевой заготовки весом 18,6 грамм. Получены температурное поле и поле скоростей в расплаве

This paper deals with the modeling of thermal processes occurring in an induction unit for levitation melting of an aluminum billet weighing 18.6 g. The temperature field and velocities in the melt were obtained.

Моделирование тепловых процессов играет ключевую роль при решении задач теплообмена в различных инженерных областях: от систем хранения энергии до охлаждения электроники. Особое значение имеют процессы, связанные с фазовым переходом первого рода, например плавление, поскольку они позволяют аккумулировать или выделять значительное количество тепла без изменения температуры вещества.

Основой для моделирования тепловых процессов служит уравнение теплопроводности Фурье, которое описывает изменение температурного поля $T(r,t)$ во времени и пространстве:

$$\rho c_p \frac{\partial T}{\partial t} = \nabla \cdot (\lambda \nabla T) + q_V, \quad (0.1)$$

где ρ — плотность материала, c_p — удельная теплоёмкость при постоянном давлении; T — температура, λ — коэффициент теплопроводности, q_V — объёмная мощность тепловыделения (источниковый член).

Это уравнение является дифференциальным уравнением второго порядка в частных производных и описывает нестационарный процесс теплопередачи. Оно учитывает нестационарность процесса за счёт временной производной, пространственное распределение тепла через дивергенцию теплового потока $\nabla \cdot (k \nabla T)$ и внутренние источники тепла, задаваемые как q_V [1].

Источниковый член q_V в уравнении (1.1) может быть использован не только для учёта внешних источников тепла, но и для моделирования внутренних эффектов, связанных с фазовым переходом.

В данной задаче источниковым членом является Джоулев нагрев. Джоулев нагрев (резистивный нагрев) — это процесс выделения тепла при прохождении электрического тока через проводящий материал. Объемная мощность тепловыделения q_V рассчитывается по формуле:

$$q_V = |J|^2 \cdot \rho \quad (0.2)$$

где J — вектор плотности тока, ρ — удельное электрическое сопротивление.

При плавлении материал поглощает тепло без повышения температуры. Это явление связано с так называемой удельной теплотой плавления L , которая определяет количество теплоты, необходимое для перевода единицы массы вещества из твёрдого состояния в жидкое:

$$Q = m \cdot L \quad (0.3)$$

где Q — количество теплоты, m — масса вещества, L — удельная теплота плавления.

Эта величина играет ключевую роль в моделировании фазовых переходов, поскольку позволяет учитывать затраты энергии на сам процесс плавления, даже если температура остаётся постоянной [1].

Для численного моделирования процессов плавления и кристаллизации используется модель Phase Change Material (PCM). Она предполагает, что фазовый переход происходит в некотором температурном интервале $[T_s, T_l]$, где:

T_s — температура начала плавления (solidus), T_l — температура окончания плавления (liquidus)

В рамках этой модели вводится эффективная теплоёмкость $c_{eff}(T)$, которая учитывает наличие скрытой теплоты фазового перехода:

$$c_{eff}(T) = \begin{cases} c_s, & T < T_s \\ c_s + \frac{L}{\Delta T}, & T_s \leq T \leq T_l \\ c_l, & T > T_l \end{cases} \quad (0.4)$$

где c_s — теплоёмкость в твёрдом состоянии, c_l — теплоёмкость в жидком состоянии, $\Delta T = T_l - T_s$ — температурный интервал фазового перехода.

Такой подход позволяет использовать стандартные методы решения уравнения теплопроводности (1.1), не разрывая область на твёрдую и жидкую части, и обеспечивает гладкий переход между фазами [2].

Для моделирования тепловых процессов, протекающих в индукционной системе для левитационной плавки алюминиевой заготовки весом 18,6 грамм была разработана численная модель в программном комплексе Ansys, которая позволяет рассчитать Джоулево тепло, температурное поле, поле скоростей жидкого металла, форму его свободной поверхности [3].

Для исследования этих процессов была рассмотрена индукционная система с индуктором, разделенным на нижнюю часть, обеспечивающую

основную левитирующую силу, и верхнюю обмотку, стабилизирующую плавку во взвешенном состоянии.

Для моделирования построили осесимметричную модель, представленную на рисунке 1. Она состоит из обмоток высокочастотного индуктора, объема расплава и воздуха. В Ansys APDL идёт расчёт Джоулева тепла, которое передается в качестве источникового члена в Ansys Fluent для расчёта температуры, которая передается обратно в APDL вместе с формой поверхности металла [3].

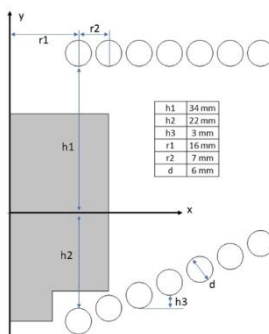


Рисунок 1 – Модель с размерами в мм

В результате решения тепловой задачи были получены распределения температурного поля и Джоулева тепла, представленные на рисунках 2-3.

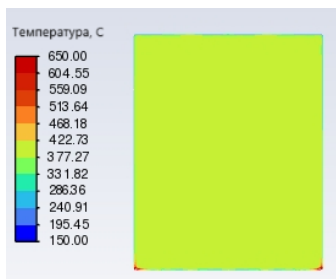


Рисунок 2 – Температура в процессе нагрева

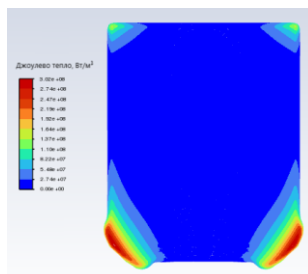


Рисунок 3 – Распределение Джоулева тепла

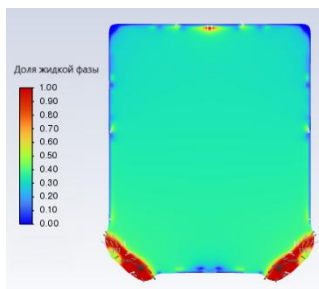


Рисунок 4 – Доля жидкой фазы

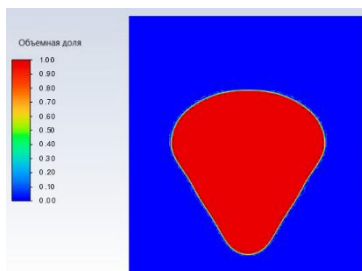


Рисунок 5 – Форма свободной поверхности расплава

На рисунке 4 представлена доля жидкой фазы в процессе расплавления, на рисунке 5 – форма свободной поверхности расплава в конце расчёта.

Литература:

1. Инкрупера Ф. П., Де Витт Д. П., Бергман Т. Л., Лавин А. С. Основы теории теплопередачи / Пер. с англ. — 6-е изд. — М.: ООО «Бином-пресс», 2007. — 960 с.
2. Alexiades V., & Solomon A. D. Mathematical Modeling of Melting and Freezing Processes — Hemisphere Publishing Corporation, 1993. — 272 p.
3. Программа для ЭВМ 2024618450, Комплекс для импорта формы свободной поверхности и поля температур при исследовании сопряженных МГД-процессов / Андреев М. Н, Морев А. Э; НГТУ – 2024617536; заяв. 12.04.2024; опуб. 12.04.2024. – 1 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАЗЕРНОГО ГАЗОАНАЛИЗАТОРА ДЛЯ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ПРИМЕСИ N_2O

Я.В. Антоненко

**Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент И.В. Шерстов
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, antonen-ko.y@yandex.ru**

В ходе настоящего исследования рассмотрена схема построения лазерного газоанализатора на основе резонансного оптико-акустического детектора. Проведен анализ спектров поглощения N_2O с различными газовыми примесями, на основе чего найдено оптимальное волновое число для детектирования закиси азота $2240,5\text{ см}^{-1}$. Подобран одномодовый квантово-каскадный лазер, диапазон перестройки длины волны излучения которого захватывает выбранное волновое число. Кроме того,

проведен сравнительный анализ чувствительности разрабатываемого лазерного ОА-газоанализатора N_2O по сравнению с ОА-сенсором метана.

In the course of this study, the design of a laser gas analyzer based on a resonant optical-acoustic detector is considered. The absorption spectra of N_2O with various gas impurities are analyzed, on the basis of which the optimal wave number for detecting nitrous oxide of 2240.5 cm^{-1} is found. A single-mode quantum-cascade laser is selected, the tuning range of the radiation wavelength of which covers the selected wave number. In addition, a comparative analysis of the sensitivity of the developed laser OA gas analyzer of N_2O is carried out in comparison with the OA sensor of methane.

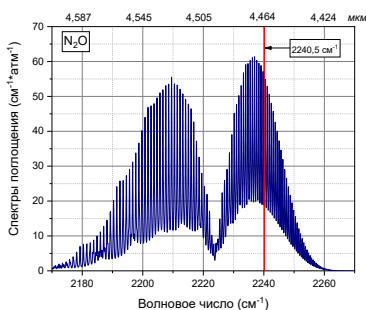
Россия – одна из крупнейших газодобывающих стран мира. С развитием газоперерабатывающего производства растет и потребность в повышении качества изготавливаемой продукции.

При производстве полиэтилена и полипропилена отравляющими газами являются окислы азота NO , NO_2 и N_2O . Самая стабильная из них – примесь закиси азота N_2O . Концентрация данных примесей детектируется на производстве газовыми хроматографами на уровне от 10 до 100 ppb.

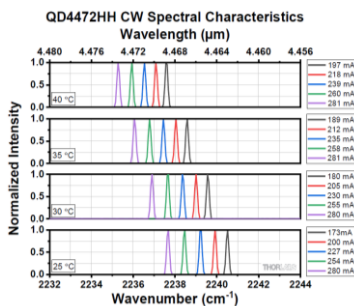
В настоящем исследовании в качестве альтернативы газовым хроматографам рассмотрены потенциальные возможности использования лазерного оптико-акустического (ОА) газоанализатора, построенного на основе резонансного дифференциального оптико-акустического детектора (ОАД). Чувствительность подобных схем может достигать уровня от 0,1 до 1 ppb [1]. Стоит отметить, что подобные газоанализаторы, в отличие от газовых хроматографов, не требуют предварительного отбора проб.

Целью исследования является разработка лазерного оптико-акустического газоанализатора N_2O .

Необходимым условием построения лазерного ОА-газоанализатора является совпадение полосы поглощения искомой примеси и длины волны зондирующего лазерного излучения. Оптимальное волновое число для детектирования закиси азота $2240,5\text{ cm}^{-1}$ выбрано по наибольшему коэффициенту поглощения искомой примеси и наименьшему влиянию остаточного поглощения мешающих газов в области этого волнового числа. С учетом этих данных подобран одномодовый квантово-каскадный лазер (ККЛ), диапазон излучения которого захватывает выбранную частоту.



(а)



(б)

Рисунок 1 – Спектр поглощения N₂O (а); диапазон излучения ККЛ (б)

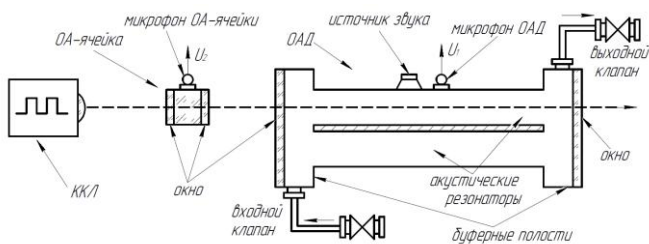


Рисунок 2 – Оптическая схема ОА-газоанализатора N₂O

Оптическая схема ОА-газоанализатора N₂O состоит из ККЛ, отпаянной газонаполненной ОА-ячейки и резонансного ОАД. Такая схема позволяет компенсировать влияние перестройки длины волны лазера синхронным изменением сечения поглощения искомой примеси в измерительном ОАД и ОА-ячейке. Нормировка по эталонной ячейке позволяет добиться большей чувствительности, чем нормировка по мощности.

Преимуществами лазерных ОА-газоанализаторов являются высокая чувствительность [1], проведение измерений в режиме реального времени, возможность работы в полевых условиях.

В ходе исследования проведен сравнительный анализ чувствительности разрабатываемого лазерного ОА-газоанализатора N₂O ($\lambda = 4,472$ мкм) по сравнению с аналогичным прибором (макет автомобильного ОА-сенсора метана, $\lambda = 7,7$ мкм), экспериментально исследованного в работе [2] (см. рисунок 3а). Отметим, что поглощение N₂O ($\lambda = 4,472$ мкм) в 3 раза превышает поглощение CH₄ ($\lambda = 7,652$ мкм) [2, 3].

На рисунке 3б представлена расчетная запись показаний разрабатываемого лазерного ОА-газоанализатора N₂O, построенная по результатам экспериментов с ОА-сенсором метана [2] с учетом разницы в

поглощении CH_4 и N_2O при сравнимых условиях экспериментов (средняя мощность излучения ККЛ 25 мВт, время интегрирования 0,1 с). Для калибровки отклика ОА-газоанализатора предполагается использовать тестовую газовую смесь ($\text{N}_2 + 10 \text{ ppm } \text{N}_2\text{O}$). Как видно из рисунка 3б, ожидаемая пороговая чувствительность ОА-газоанализатора N_2O достигает $\sim 10 \text{ ppb}$, что сравнимо с чувствительностью газового хроматографа.

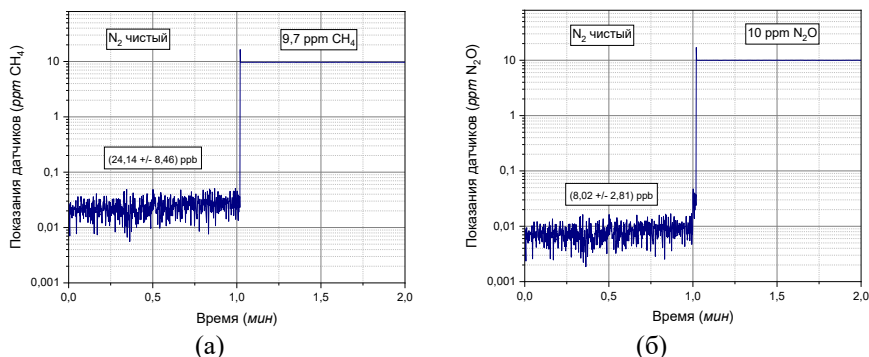


Рисунок 3 – Экспериментальная запись показаний ОА-сенсора CH_4 (а); расчетная запись показаний ОА-сенсора N_2O (б)

Подводя итоги, лазерный оптико-акустический газоанализатор N_2O на основе квантово-каскадного лазера ($\lambda = 4,472 \text{ мкм}$) и резонансного дифференциального оптико-акустического детектора обеспечивает: проведение измерений в режиме реального времени, работу в полевых условиях и требуемую чувствительность порядка $\sim 10 \text{ ppb}$. Кроме того, лазерные газоанализаторы N_2O потенциально могут быть использованы на газоперерабатывающих заводах как альтернатива или дополнение газовым хроматографам в порядке реализации программы импортозамещения.

Литература:

1. Sherstov I. V., Vasiliev V. A. Highly sensitive laser photo-acoustic SF_6 gas analyzer with 10 decades dynamic range of concentration measurement // Infrared Phys. Technol. 119, 103922 (2021).
2. Sherstov I. V., et al. Laser photo-acoustic methane sensor ($7.7 \text{ }\mu\text{m}$) for use at unmanned aerial vehicles // Infrared Phys. Technol. 133, 104865 (2023).
3. HITRAN [Электронный ресурс]: URL: <https://spectra.iao.ru/> (дата обращения: 06.05.2025).

РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧАЮЩЕГО ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ РЕШЕНИЯ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ С ПОМОЩЬЮ ЭВОЛЮЦИОННЫХ АЛГОРИТМОВ

Н.И. Астафьев

**Научный руководитель: к.т.н., доцент О.В. Казанская
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, hvh6543@gmail.com**

В статье рассматривается разработка интерактивного обучающего программного комплекса, предназначенного для визуального и пошагового изучения методов решения многокритериальных задач оптимизации (МКО) с применением эволюционных алгоритмов (ЭА). Статья также включает результаты сравнительного анализа существующих решений, что приводит к реализации прототипа с сильным визуальным компонентом.

The article discusses the development of an interactive training software complex designed for visual and step-by-step study of methods for solving multi-criteria optimization problems (MCO) using evolutionary algorithms (EA). The article also includes the results of a comparative analysis of existing solutions, which leads to the implementation of a prototype with a strong visual component.

Многокритериальная оптимизация играет важную роль в таких сферах, как логистика, экономика, экология и инженерное проектирование. В отличие от обычной оптимизации с одной целью, в МКО решения сравниваются по вектору критериев, и зачастую невозможно найти одно решение, одновременно лучшее по всем показателям. Вместо этого ищутся компромиссные решения, каждое из которых не может быть улучшено по одному критерию без ухудшения по-другому. Совокупность таких наилучших компромиссов образует фронт Парето – множество решений, равноправных с точки зрения различных целей. Освоение данной области сопряжено с рядом трудностей, особенно для начинающих, и требует специальных образовательных средств.

Эволюционные алгоритмы (ЭА) оптимизации – это класс биоинспирированных алгоритмов, которые имитируют естественный отбор посредством таких операций, как мутация, кроссовер и селекция. Они особенно хорошо подходят для решения задач МКО благодаря своей способности одновременно исследовать несколько решений и аппроксимировать фронт Парето за один запуск [1].

Однако при обучении использованию в образовательных программах высшей школы выявляются следующие проблемы.

1. Не сложившаяся терминология в источниках данной области знаний приводит к неоднозначному восприятию описаний алгоритмов;

2. Особое внимание требуется уделять первоначальному выбору популяции, который влияет на сходимость и качество решения;

3. Необходимость формирования средств предотвращения возможной алгоритмической предвзятости, последствия которой может влиять на некорректное распределение решений – некоторые алгоритмы могут неравномерно распределять решения на фронте Парето, формируя кластеры и оставляя пробелы между ними. Это снижает разнообразие решений и может привести к искажению результатов анализа;

4. Сложности с визуализацией как процессов решения, так и самих решений, так как визуализация многомерных фронтов Парето часто интуитивно не воспринимается.

Эти проблемы затрудняют как понимание теоретических основ, так и освоение практических навыков настройки и анализа алгоритмов. Для частичного преодоления этих барьеров была поставлена цель: разработка интерактивного обучающего программного комплекса. Были проанализированы существующие обучающие решения в области эволюционной оптимизации (таблица 1).

Можно выделить основные недостатки.

1. Отсутствие возможности решения многокритериальных задач;
2. Отсутствие справочной информации и пошаговых учебных сценариев;
3. Слабая визуализация.

Было принято решение реализовать прототип комплекса с использованием C#, Windows Forms в среде Microsoft Visual Studio. Комплекс поддерживает практическое обучение посредством визуализации и экспериментирования. Перечислим основные функции.

1. Интерактивная настройка параметров: пользователи могут настраивать задачи оптимизации с несколькими целями и ограничениями;

2. Встроенные эволюционные алгоритмы: в настоящее время поддерживаются такие алгоритмы, как NSGA-II, с настраиваемыми параметрами (размер популяции, скорость мутаций и т. д.);

3. Визуальная аналитика: визуализация эволюции решения в реальном времени, уточнение траектории и аппроксимация фронтов Парето;

4. Встроенные учебные сценарии: включают образцы задач и пошаговые руководства на основе примеров из MOES – Multi-Objective Evolution Studio [1].

Таблица 1 – Результаты исследования аналогов тренажера

Требования	GOA	Genetic Algorithm Visualization Tool	MATLAB
Возможность решения многокритериальных задач оптимизации	-	-	+
Наличие учебного материала по эволюционным алгоритмам оптимизации	+	-	-
Наличие справочного материала по задачам оптимизации	+	+	+
База решаемых задач	-	+	+
Автоматическая генерация начальных данных	+	+	-
Визуализация процессов решения, фронтов Парето	+	+	+-
Реакция на алгоритмическую предвзятость	-	+	-
“Продвинутая” настройка	+	-	+

Разработка этого комплекса выявила набор требований, критически важных для эффективного обучения ЭА в контексте МКО. Сравнительный анализ существующих инструментов позволил начать процесс проектирования. Комплекс будет обеспечивать интуитивную визуализацию и практическое взаимодействие, помогая пользователям понять сложную динамику эволюционной оптимизации. В настоящее время ведется работа над прототипом, который будет включать в себя совершенствование пользовательского интерфейса, расширение библиотеки алгоритмов и интеграцию моделирования предпочтений пользователя для поддержки принятия решений.

Литература:

1. Deb K., Pratap A., Agarwal S., Meyarivan T. A fast and elitist multiobjective genetic algorithm: NSGA-II. IEEE Transactions on Evolutionary Computation, 2002, vol. 6, no. 2, pp. 182–197.
2. Coello Coello C. A., Lamont G. B., Van Veldhuizen D. A. Evolutionary Algorithms for Solving Multi-Objective Problems, Springer, 2007.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ГЕНЕРАТОРА ПЛАЗМЫ СТАЦИОНАРНОГО ИСТОЧНИКА ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ ДЛЯ ТАНДЕМНОГО УСКОРИТЕЛЯ

У.Д. Булатова

Научный руководитель: н. с. А. А. Гмыря
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, bulatova.lbcn@mail.ru

В данной работе исследуются характеристики высокочастотного генератора плазмы, такие как плотность ионного тока в зависимости от мощности высокочастотного генератора и давления в камере при различных конфигурациях магнитов. С помощью тепловизора были измерены тепловые нагрузки на защитный экран Фарадея и рассчитана тепловая мощность, отводимая водяным охлаждением с экрана.

In this paper, the characteristics of a high-frequency plasma generator are investigated, such as the ion current density depending on the power of the high-frequency generator and the pressure in the chamber for various magnet configurations. Using a thermal imager, the thermal loads on the Faraday protective shield were measured and the thermal power removed by water cooling from the screen was calculated.

В ИЯФ СО РАН работает ускорительный источник эпитепловых нейтронов ВИТА для проведения бор-нейтронозахватной терапии в условиях онкологической клиники на основе 2 МэВ ускорителя-тандема с вакуумной изоляцией [1]. Существующий инжектор ускорителя позволяет получать пучок отрицательных ионов водорода с током до 15 мА [2]. Для увеличения ионного тока и стабилизации работы ионного источника в условиях клиники разрабатывается новый стационарный источник отрицательных ионов водорода на основе ВЧ разряда. ВЧ источник отрицательных ионов будет работать в новой схеме инжекции пучка. Для нового инжектора будет применена схема с поворотным магнитом и ускорительной одноапертурной трубкой. Трубка предназначена для предварительного ускорения ионного пучка до 150 кВ, что облегчит его транспортировку через входную электростатическую линзу ускорителя.

ВЧ-драйвер является одним из основных элементов источника отрицательных ионов водорода. В цилиндрической камере драйвера с помощью индукционного ВЧ-разряда при напуске водорода и импульсного искрового разряда зажигается плазма. Для защиты керамики драйвера от эрозии плазмой внутри драйвера устанавливается щелевой молибденовый экран Фарадея. Для исследования ВЧ драйвера был использован экспериментальный стенд. На стенде исследуются ВЧ драйверы различных модификаций для источников как отрицательных ионов, так и положительных ионов. Экспериментальный стенд оборудован рядом диагностик: сеточный

зонд, тепловизор и измерители скорости и температуры потока водяного охлаждения.

В работе будут представлены измеренные на стенде с помощью диагностик экспериментальные зависимости при различных конфигурациях магнитов на задней крышке ВЧ драйвера: плотности ионного тока от мощности, профили ионного тока при различных рабочих давлениях. Также были измерены тепловые нагрузки на экран Фарадея при использовании тепловизора и тепловая мощность, уносимая водяным охлаждением, с экрана Фарадея при разных мощностях генератора с помощью измерителей скорости и температуры потока.

Литература:

1. Таскаев С. Ю. Ускорительный источник эпитепловых нейтронов // Физика элементарных частиц и атомного ядра 2015. Т. 46. Вып. 6.
2. Бельченко Ю. И. и др. Модернизация непрерывного источника отрицательных ионов водорода // Материалы конференции AIP. – AIP, 2013. – Т. 1515. – № 1. – С. 448-455.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО ВЫЯВЛЕНИЯ И ФИКСАЦИИ ДЕФЕКТОВ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ

Р.Ю. Гаврилов

**Научный руководитель: ассистент Е.Н. Антонянц
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, gavrilov.2021@stud.nstu.ru**

Обеспечение качественного состояния дорожного покрытия остаётся ключевой задачей для повышения безопасности дорожного движения и эффективного управления дорожными ресурсами. В данной работе автор рассматривает внедрение современных технологий машинного обучения и компьютерного зрения для автоматизированного обнаружения дефектов дорожного полотна. Разработанная интеллектуальная система, основанная на глубоких нейросетевых моделях, позволяет с высокой точностью идентифицировать и классифицировать повреждения, обеспечивая оперативность обработки данных и минимизацию человеческого фактора.

Ensuring the high-quality condition of the road surface remains a key task for improving road safety and effective management of road resources. In this paper, the author examines the introduction of modern machine learning and computer vision technologies for automated detection of roadway defects. The developed intelligent system based on deep neural network models makes it possible to identify and classify damage with high accuracy, ensuring the efficiency of data processing and minimizing the human factor.

Стабильное состояние дорожного покрытия играет важнейшую роль в обеспечении безопасности движения и комфорта участников дорожного движения. Однако обычные методы диагностики требуют значительных временных и материальных затрат, что снижает их эффективность.

В последние годы активно развиваются автоматизированные системы, применяющие технологии машинного обучения и компьютерного зрения, которые способны не только анализировать изображения дорожного покрытия, но и выявлять наличие дефектов, минимизируя влияние человеческого фактора [1], [2].

Цель данного исследования заключается в разработке интеллектуальной системы автоматического мониторинга дорожных дефектов, позволяющей анализировать состояние покрытия в реальном времени. Система призвана повысить эффективность дорожных инспекций, минимизировать затраты на ручную диагностику и ускорить процесс принятия решений о ремонте, что в конечном итоге приведёт к улучшению безопасности и качества дорог. Это позволит снизить государственные затраты на диагностику и ремонт дорожного покрытия, что делает проект социально значимым.

Для выявления повреждений и определения технического состояния элементов дорожной инфраструктуры используются различные методы, каждый из которых имеет свои преимущества и ограничения. К основным методам относятся:

1. Методы визуального осмотра. Это традиционный способ контроля качества и обнаружения дефектов путем непосредственного наблюдения объекта специалистом-инспектором. Несмотря на простоту реализации, такой подход характеризуется высокой степенью субъективности результатов, зависимостью от квалификации персонала и низкой производительностью, поскольку требует значительных временных затрат на проведение инспекции.

2. Лазерное сканирование. Лазерная технология позволяет создавать высокоточные трехмерные модели поверхностей с точностью до миллиметров. Этот метод обеспечивает высокую детализацию обнаруживаемых дефектов, однако его применение сопряжено с высокими финансовыми расходами, обусловленными стоимостью оборудования и сложностью обработки больших объемов полученных данных.

3. Системы компьютерного зрения. Современные системы анализа изображений и видеопотоков способны автоматически выявлять повреждения в режиме реального времени. Использование технологий машинного обучения существенно повышает объективность и скорость диагностического процесса, снижает трудозатраты и улучшает качество результатов исследования. Эти технологии становятся особенно востребованными благодаря своей способности обрабатывать большие объемы информации быстро и эффективно, обеспечивая надежную оценку состояния объектов [3], [4].

Разработка интеллектуальной системы для детекции повреждений дорожной инфраструктуры состояла из следующих этапов:

1. Формирование набора визуальных данных, сбор изображений с дефектами дорожной инфраструктуры;
2. Предварительная подготовка данных для последующего обучения нейронной сети, разметка классов дефектов (ямы, трещины, выбоины и др.);
3. Оптимизация гиперпараметров и обучение модели сверточной нейронной сети на предварительно размеченном наборе данных;
4. Выявление дефектов, внедрение обученной модели в графический интерфейс пользователя (см. рис. 1), классификация различных видов повреждений, включая трещины, выбоины, ямы и др.

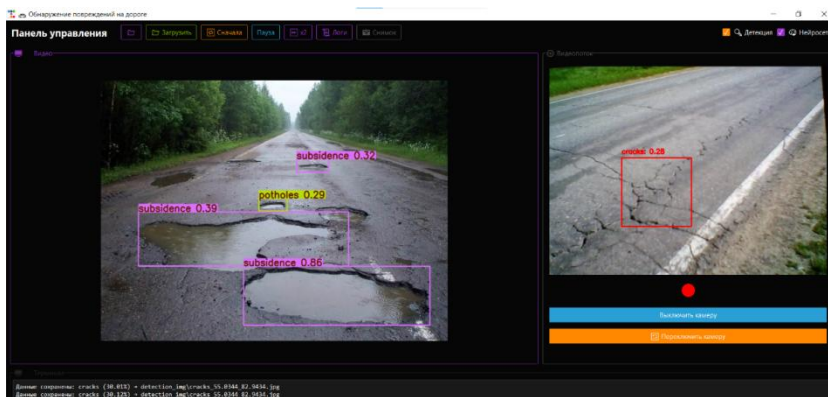


Рисунок 1 – Скриншот разработанного программного обеспечения

Программная реализация интеллектуальной системы для выявления и фиксации дефектов дорожной инфраструктуры была выполнена на языке программирования Python с использованием библиотек компьютерного зрения OpenCV, TensorFlow и PyTorch. Графический интерфейс пользователя был реализован с помощью библиотеки Tkinter.

В качестве модели сверточной нейронной сети был использован детектор YOLOv12n. Обучение модели проводилось в течение 120 эпох на GPU NVIDIA RTX 3060, что обеспечило высокую скорость работы модели.

Для тестирования системы был собран набор из 6500 изображений различных дорожных покрытий с дефектами, который был размечен на 7 классов: выбоины, ямы (вертикальные края), просадки (пологие края), трещины, колеи, сколы кромок, взбугривания.

В ходе экспериментов разработанная система продемонстрировала следующие результаты:

1. Средняя точность классификации (mAP) $\approx 60\%$;
2. Время обработки одного изображения – 50 мс;
3. Корректность фиксации координат дефектов – 85%.

Таким образом, в результате исследования была разработана интеллектуальная система, которая позволяет эффективно выявлять и

фиксировать дефекты дорожной инфраструктуры. Обученная в ходе разработки модель нейронной сети была протестирована на изображениях и видеофайлах с дефектами дорожного покрытия, показывая высокую устойчивость к шуму и освещению. Стоит отметить, что использование методов глубокого обучения позволило автоматизировать процесс диагностики и минимизировать влияние человеческого фактора.

Дальнейшие исследования предполагают дообучение модели с целью повышения точности детекции дефектов, а также программную реализацию интеграции выявленных дефектов с картографическими системами для наглядного отображения их географического положения.

Разработанное программное обеспечение возможно использовать для определения дефектов дорожного покрытия с целью повышения безопасности дорожного движения.

Литература:

1. Мокрушин Н. Ю., Сперанский Д. В., Чудинов С. А. Автоматизированное обнаружение дефектов на дорожном полотне с применением сверточных нейронных сетей // Материалы XV Международной научно-технической конференции. – УГЛТУ, 2024. – С. 489–494.

2. Канаева И. А., Иванова Ю. А., Спицын В. Г. Сегментация дефектов дорожного покрытия на основе формирования синтетических выборок с помощью глубоких генеративно-сопоставительных сверточных сетей // Компьютерная оптика. – 2021. – Т. 45. – № 6. – С. 907–916.

3. Стахеева А. А., Вяткин Д. А. Распознавание дорожной разметки с помощью компьютерного зрения // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». – 2023. – № 4. – С. 1301–1322.

4. Либерман А. И. Решение задачи классификации объектов на изображении методами компьютерного зрения в различных сферах человеческой деятельности // Вестник ВГУ. Серия: Системный анализ и информационные технологии. – 2024. – № 3. – С. 74–91.

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МОДЕЛЕЙ ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Е.С. Гаук

Научный руководитель: к.т.н., доцент Д.А. Павлюченко
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, kobzar.2019@stud.nstu.ru

В статье представлен комплекс математических моделей для оптимизации системы электроснабжения промышленных предприятий. В работе были рассмотрены четыре основные задачи: определение оптимального расположения главной понизительной подстанции (ГПП), выбор количества трансформаторных подстанций (ТП), размещение их на генплане и формирование структуры сети. Предложенный подход позволяет автоматизировать процесс проектирования. Результаты работы могут быть использованы для создания проектной документации.

The article presents a set of mathematical models for optimizing the power supply system of industrial enterprises. Four main tasks were considered in the work: determining the optimal location of the main step-down substation, choosing the number of transformer substations, placing them on the master plan and forming the network structure. The proposed approach makes it possible to automate the design process. The results of the work can be used to create project documentation.

Проектирование систем электроснабжения является сложным процессом, в ходе которого нужно принять множество решений, поэтому проектировщик решает последовательно комплекс задач. Для промышленных объектов можно выделить четыре основные задачи, представленные на рисунке 1 [1]:

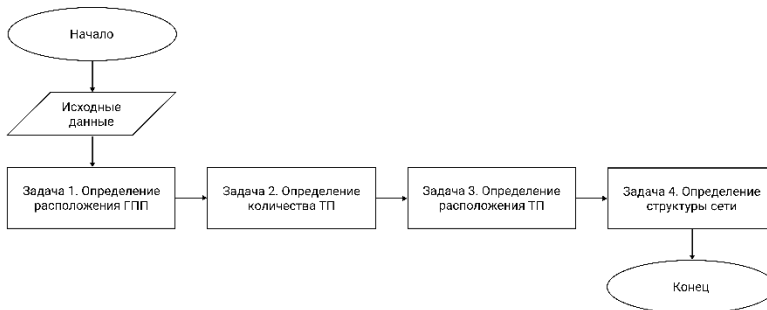


Рисунок 1 – Блок-схема

Рассмотрим работу каждого модуля блок-схемы на рисунке 1. Первой задачей является определение оптимального расположения главной понизительной подстанции. Целевую функцию необходимо составить таким

образом, чтобы ГПП размещалась в центре электрических нагрузок. Наиболее точно реализовать это условие можно с помощью момента нагрузки. Далее для формирования математической модели необходимо задать ограничения и граничные условия. В данной задаче они будут обусловлены реальными условиями местности. Таким образом, получена следующая математическая модель:

ЦФ:

$$F = \sum_{i=1}^n M_i = \sum_{i=1}^n P_{назpi} \sqrt{(x_i - x_{ГПП})^2 + (y_i - y_{ГПП})^2} \rightarrow \min,$$

где M_i – момент нагрузки, кВт·м, x_i, y_i – координаты потребителей, м, $x_{ГПП}, y_{ГПП}$ – координаты ГПП, м, $P_{назpi}$ – мощность потребителей, кВт.

ОГР:

$$x_{\min} \leq x_{ГПП} \leq x_{\max}$$

$$y_{\min} \leq y_{ГПП} \leq y_{\max}$$

После определения расположения главной понизительной подстанции встает вопрос о выборе числа трансформаторных подстанций. Целевую функцию необходимо составить таким образом, чтобы суммарные затраты на установку трансформаторных подстанций были минимальны. При выборе количества трансформаторных подстанций необходимо учесть, что суммарная мощность трансформаторных подстанций должна быть равна или превышать суммарную нагрузку. Для этого в модели вводятся ограничения по балансу полной мощности. Кроме баланса мощности необходимо учесть, что количество трансформаторных подстанций может быть только положительным целым числом. Тогда математическая модель принимает следующий вид:

ЦФ:

$$F = \sum_{j=1}^m 3_j = 2 \sum_{j=1}^m 3_{yoi} (S_{mj}) \cdot k_{mnj} \rightarrow \min,$$

где 3_{yoi} – удельные затраты на установку ТП руб/кВА, S_{mi} – номинальная мощность выбранных трансформаторов, k_{mni} – оптимизируемое число трансформаторных подстанций.

ОГР:

$$2 \sum_{j=1}^m S_{mj} k_{mnj} k_{nom} = \sum_{i=1}^n \frac{P_{назpi}}{\cos \varphi_i},$$

где коэффициент 2 будет учитывать то, что подстанция двухтрансформаторная, $P_{нагр_i}$ – активная мощность нагрузки из исходных данных, $\cos\varphi_i$ – коэффициент реактивной мощности из исходных данных, $k_{ном.}$ – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети.

ГРУ:

$$k_{mnj} \geq 0$$

$$k_{mnj} - \text{целое}$$

Далее необходимо расположить полученное количество ТП. Если данную задачу решать последовательно для каждой трансформаторной подстанции, решение станет аналогичным решению задачи определения оптимального расположения ГПП. Таким образом, математическая модель имеет вид:

ЦФ:

$$F = \sum_{i=1}^n M_i = \sum_{i=1}^n P_{нагр_i} \sqrt{(x_i - x_{ТПj})^2 + (y_i - y_{ТПj})^2} \rightarrow \min,$$

где M_i – момент нагрузки, кВт·м, x_i, y_i – координаты потребителей, м, $x_{ТП}, y_{ТП}$ – координаты ТП, м, $P_{нагр_i}$ – мощность потребителей, кВт.

ОГР:

$$x_{\min} \leq x_{ТПj} \leq x_{\max}$$

$$y_{\min} \leq y_{ТПj} \leq y_{\max}$$

После выполнения данных шагов, пользователь получит координаты первой трансформаторной подстанции. Далее необходимо выполнить перерасчет исходных данных, который будет учитывать, что первая трансформаторная подстанция уже покрыла часть имеющихся нагрузок. После перерасчета выполняется переход к определению оптимального расположения второй трансформаторной подстанции и так далее.

Заключительным этапом является формирование структуры сети. Целевая функция соответствует минимуму затрат на передачу активной мощности от ТП до нагрузок. Ограничения нужны для того, чтобы передаваемая мощность не превышала мощность трансформаторных подстанций и была достаточной для покрытия нагрузок. Также необходимо учесть, что передача мощности принимает только положительные значения [2]. Тогда математическая модель принимает вид:

ЦФ:

$$F = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m z'_{ij} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m z'_{yij}(P_{ij}) \cdot L_{ij} \rightarrow \min$$

где $z'_{yij}(P_{ij})$ – удельные затраты на передачу единица мощности, руб/кВт; L_{ij} – расстояние между j -ой трансформаторной подстанцией и i -ой нагрузки, м; P_{ij} – передаваемая мощность, кВт.

ОГР:

$$\sum_{i=1}^n P_{ij} = P_{mnj}, j = 1 \dots m$$

$$\sum_{j=1}^m P_{ij} = P_{napi}, j = 1 \dots n$$

ГРУ:

$$P_{ij} \geq 0$$

Таким образом, в данной работе представлен подход к проектированию систем электроснабжения промышленных предприятий. Данный подход позволяет с помощью комплекса из четырех задач сформировать проект по промышленному объекту.

Литература:

1. Системы электроснабжения: учебник / Н.П. Гужов, В.Я. Ольховский, Д.А. Павлюченко. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2015. – 258 с. («Учебники НГТУ»).
2. Оптимизация систем электроснабжения. Задачи линейного и нелинейного программирования: учебное пособие / В.Я. Любченко, С.В. Родыгина. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020. – 90 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ КЛИСТРОНОВ С-ДИАПАЗОНА

С.В. Геймор

Научный руководитель: инженер-исследователь К.А. Сибирякова
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, geumor@inbox.ru

Данная работа посвящена изучению основных выходных параметров клистронов, изготовленных в ИЯФ СО РАН, и их анализу с целью выявления ошибок и модернизации будущих экземпляров. Приведен расчет первеанса, моделирование первого резонатора с петлей ввода мощности. Измерены осциллограммы огибающих выходной СВЧ мощности в волноводном тракте при разных тактах работы, выходного сигнала СВЧ в волноводном тракте без фильтра высших гармоник при малых токах, а также получены зависимости выходной мощности от входной.

This work is devoted to the study of the main output parameters of klystrons manufactured at the BINP and their analysis in order to identify errors and modernize future models. The calculation of perveance and modeling of the first resonator with a power input loop are presented. Oscillograms of the envelopes of the output microwave power in the waveguide path at different work cycles, the output microwave signal in the waveguide path without a high-harmonic filter at low currents are measured, and the dependence of the output power on the input power is obtained.

В Новосибирской области реализуется проект источника синхротронного излучения – Сибирский кольцевой источник фотонов (ЦКП «СКИФ»). Ускорительный комплект СКИФ включает в себя линейный ускоритель (Рисунок 1), бустер и основное кольцо с экспериментальными станциями. Ускоряющие секции, из которых состоит линейный ускоритель, обеспечивают увеличение энергии электронного пучка до 200 МэВ. В качестве источников СВЧ мощности для линейного ускорителя используются клистроны: один производства компании Toshiba, Япония и три клистрона, изготовленных в ИЯФ СО РАН.

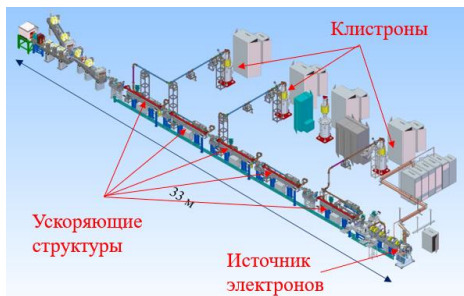


Рисунок 1 – Общая схема линейного ускорителя СКИФ

Принцип работы клистрона основан на эффективном преобразовании энергии электронного пучка в энергию СВЧ-поля. Эмиссия электронов с катода (высокий отрицательный потенциал ~ 350 кВ) инициирует процесс. На рисунке 2 представлена принципиальная схема клистрона: 1 – накал; 2 – катод; 3 – входной резонатор; 4 – выходной резонатор; 5 – коллектор; 6 – высоковольтный изолятор; 7 – система пассивных группирующих резонаторов; 8 – ввод мощности; 9 – выходной волноводный тракт; 10 – поток электронов. Электронный пучок модулируется СВЧ-сигналом во входном резонаторе. Последующие резонаторы формируют сгустки электронов, увеличивая модуляцию. В выходном резонаторе энергия сгруппированных электронов передается электромагнитному полю, усиливая СВЧ-сигнал. КПД клистрона составляет 50–60%.

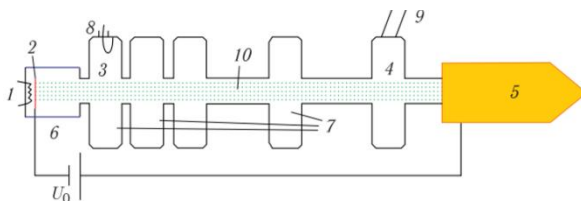


Рисунок 2 – Принципиальная схема клистрона

В работе были получены вольтамперные характеристики изготовленных клистронов и измерены первеансы 1 и 3 клистронов. Первеанс 1 клистрона равен $1.7 \text{ мкА}/\text{В}^{\frac{3}{2}}$, первеанс 3 клистрона $1.8 \text{ мкА}/\text{В}^{\frac{3}{2}}$, при расчетном $1.8 \text{ мкА}/\text{В}^{\frac{3}{2}}$. Отличие для первого клистрона объясняется недостаточно точной выставкой катода относительно анода: катод оказался смещен на 1 мм. При изготовлении последующих клистронов выставке катодного узла было уделено особое внимание, и подобная ошибка больше не возникала.

Для клистронов были измерены выходные мощности (Рисунок 3). Максимальная выходная импульсная СВЧ-мощность первого клистрона достигала 57 МВт при входной мощности 163–520 Вт, третьего – 58 МВт, что подтвердило его соответствие проектным характеристикам (50 МВт, КПД 40–50%).

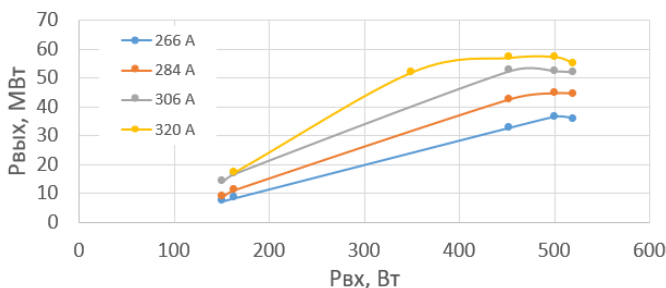


Рисунок 3 – График зависимости выходной мощности от входной для первого клистрона

Также в работе было обнаружено, что при уменьшении тока соленоида клистрона происходит возрастание выходной СВЧ мощности до определенного уровня, после чего происходит самовозбуждение пучка клистрона и пробой. Таким образом был определен оптимальный режим работы с током соленоида не менее 11.8 А. При меньших значениях случается пробой.

При работе с первым клистроном было выявлено, что если провести измерения отраженной мощности без фильтра на 3 ГГц, то при маленьких токах (около 11.5 А) в момент, когда прекращается подача входной мощности, отраженный сигнал не пропадает. То есть внутри резонаторов клистрона происходит самовозбуждение. Причинами этого возбуждения может быть: неправильно установленный катод (если установить катод под углом по отношению к аноду, то это может привести к возбуждению высших гармоник, особенно в возбуждающем резонаторе), либо возбуждение высших гармоник в первом резонаторе из-за несимметричной геометрии. Для проверки второго варианта было выполнено моделирование первого резонатора клистрона, и оно показало, что в резонаторе могут возникать дополнительные дипольные моды на частоте ~4.3 ГГц, что связано с нарушением аксиальной симметрии резонатора из-за петли ввода мощности. Это явление может приводить к неустойчивости пучка, его поперечным колебаниям и самовозбуждению. Однако, изучение высших гармоник как при сниженном поле соленоида, так и нормальном поле показало наличие только кратных гармоник, что является естественным для клистрона.

Таким образом, в результате проделанной работы мы делаем следующие выводы: выставка катодного узла влияет на ток катода и на стабильность выходного сигнала; импульсный ток накального узла привносит дополнительное магнитное поле на катод, что приводит к изменению амплитуды выходного сигнала; нарушение аксиальной симметрии возбуждающего резонатора может приводить к появлению самовозбуждения пучка в клистроне; магнитное поле значительно влияет на выходную СВЧ

мощность клистрона и на стабильность выходного сигнала.; при «правильном» токе соленоида имеется хорошее согласование отраженного сигнала от возбуждающего резонатора при пролете пучка клистрона, однако при уменьшении тока возникают искажения как отраженного сигнала, так и выходного сигнала клистрона.

Полученные данные будут использованы для совершенствования клистронов в рамках проекта СКИФ, включая устранение нежелательных мод и повышение эффективности передачи энергии.

Литература:

1. Анализ регулярных ускоряющих структур линейного ускорителя инжектора Сибирского Кольцевого Источника Фотонов. / Гришина К.А. [и др.] – Текст: электронный // Письма в ЭЧАЯ. – 2020. – Т. 17. – № 1(226). – С.49–62.
2. Измерение параметров ВЧ-пушки линейного ускорителя Сибирского кольцевого источника фотонов. / Ма С. [и др.]. – Текст: электронный // Сибирский физический журнал. – 2023. – Т. 18. – № 1. – С.14-27.
3. Асеев Б. П. (ibid.) с.76. Лебедев И. В. Техника и приборы СВЧ. // Высшая школа. М: – 1970. – Т. 1. – 307.
4. Козырев Е. В. Электронные приборы СВЧ //Новосибирск: Изд-во гос. ун. – 2010. – Т. 2010. – С. 155.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИМУЛЯТОРОВ АУСКУЛЬТАЦИИ СЕРДЦА И ЛЕГКИХ

А.А. Городова

**Научный руководитель: ассистент А.К. Герасимов
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, gor0dovaa@yandex.ru**

Сердечно-сосудистые заболевания и нарушения дыхания остаются одной из ключевых проблем медицины, что подчеркивает необходимость совершенствования подготовки специалистов в этой области. В данной статье рассматриваются особенности устройства современных тренажеров для отработки навыков аускультации сердца и лёгких. Представляется концепция и структурная схема реализации усовершенствованного тренажера для аускультации сердца и легких у детей. Предложенное решение обладает рядом особенностей, которые описаны в работе.

Cardiovascular diseases and respiratory disorders remain one of the key challenges in medicine, highlighting the need for improved training of specialists in this field. In this article the features of modern simulators for practicing the skills of auscultation of heart and lungs are considered. The concept and structural scheme of realization of an improved trainer for

auscultation of heart and lungs in children is presented. The proposed solution has a number of features that are described in the work.

В настоящее время сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) занимают ведущие позиции в общей заболеваемости и смертности населения в экономически развитых странах [1]. Аускультация представляет собой важный диагностический инструмент для выявления ССЗ. Однако в контексте педиатрической практики данный метод требует от врача более высоких профессиональных навыков, что обусловлено физиологическими особенностями детей [2]. Часто бывают случаи, когда у детей встречаются физиологические (так называемые «невинные») шумы, и они могут быть ошибочно интерпретированы как патология. В связи с этим данная тема актуальна, ведь обучение аускультации является важной частью подготовки качественных педиатров.

Использование в сфере обучения медицинских кадров специальных тренажеров, симулирующих определенную ситуацию или заболевание, уже можно считать устоявшейся нормой [3]. К таким устройствам относятся и «симуляторы аускультации», которые позволяют отработать навыки аускультации и попрактиковаться в диагностике как распространенных, так и редких патологий [4].

Несмотря на популярность и актуальность темы, на рынке существует не так много устройств и продуктов, связанных с этим направлением, а российских аналогов ещё меньше. В РФ наибольшей популярностью пользуются – «К-плюс» (ООО «Виртумед») и «ФОМА» (ООО «Медтехника СПб»). Проанализировав разработки и рынок, был сделан вывод, что российских аналогов симулятора аускультации сердца и легких у детей крайне мало.

В рамках данной статьи был произведён обзор и анализ текущего уровня развития в области медицинских тренажёров для аускультации. Особое внимание уделялось тренажёрам моделирующим взаимодействие с детьми. В работе представлена концепция усовершенствованного симулятора для аускультации сердца и легких у детей.

Анализ существующих решений

В исследовании [5] предложен недорогой IoT-симулятор на базе NodeMCU с датчиками приближения для определения положения стетоскопа. Устройство воспроизводит нормальные и патологические звуки через Android-приложение. Его преимущества – низкая стоимость (<\$15) и интерактивность, но недостатки включают зависимость от интернета, ограниченную функциональность и отсутствие данных о качестве звука.

В работе [6] использован модифицированный стетоскоп, оснащенный FM – передатчиком, который передает аудиосигнал. К достоинствам решения относятся экономичность (за счет использования 3D – печати) и адаптивность, однако, по оценкам пользователей, наблюдалось ухудшение акустических

характеристик легочных звуков. Также отсутствует манекен, что снижает реалистичность обучения.

В [7] разработан виртуальный тренажер с базой данных аускультативных звуков и системой отслеживания прогресса пользователя. Его сильные стороны – персонализированный подход и инновационность, но зависимость от технологий повышает риск технических сбоев.

Современное решение проблемы

Используя обычные динамики, в разработке можно столкнуться с рядом проблем. Например, необходимость размещения множества динамиков для разных точек аускультации, высокое энергопотребление при работе с акустическими системами и т.п. Альтернативой может стать применение RF ID – технологий. RF ID (Radio Frequency Identification) – технология автоматической идентификации, которая использует радиоволны для передачи данных между считывателем и меткой. Такие системы относятся к беспроводным и обычно состоят из трех основных компонентов: метки, считывателя и системы обработки данных. RF ID часто используют в сфере медицины, например, отслеживание оборудования или персонала, предоставление данных для систем электронных медицинских карт, в том числе и в симуляторах аускультации [8].

Нами была предложена улучшенная версия учебно-экзаменационного симулятора аускультации сердца и легких у детей (рис. 1).

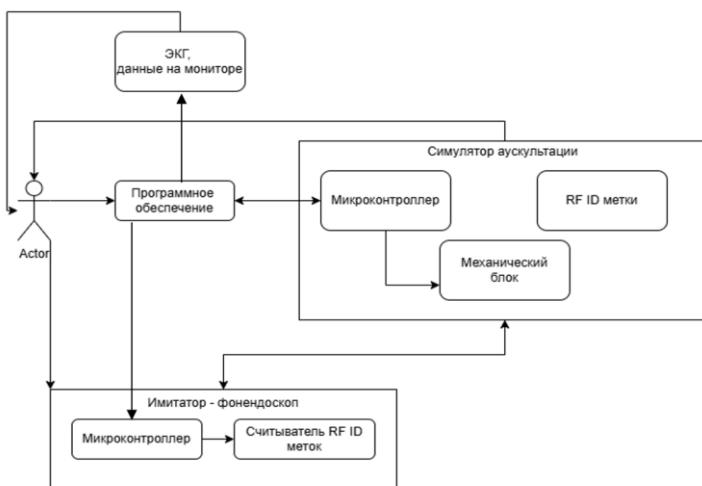


Рисунок 1 – Структурная схема разработки

Симулятор впервые можно будет использовать в двух вариациях: как для учебной практики (подсветка точек аускультации), так и для экзамена. Отличительной чертой симулятора являются две дополнительные точки,

которые будут располагаться на шее для того, чтобы прослушивать бронхиальное дыхание. В работе предполагается использование RF ID – технологии. Аппаратная реализация включает пассивные RF ID – метки, антенну-считыватель, встроенную в имитатор-фонендоскоп, микроконтроллер для обработки сигнала, аудиовыход. Симулятор также содержит механический блок, имитирующий дыхательную экскурсию грудной клетки (разницу между измерениями грудной клетки при вдохе и выдохе). У детей дыхание более частое и поверхностное, чем у взрослых. Важно синхронизировать звуки дыхания с движением грудной клетки для того, чтобы специалисты могли отрабатывать правильную постановку стетофонендоскопа (в учебной вариации). Механический блок также будет включать в себя имитацию пульсации сердца.

Заключение

Проанализировав статьи по данной теме, отметим, что симуляторы аускультации сердца и легких имеют значительные перспективы, преимущественно в контексте модернизации медицинского оборудования и повышения качества подготовки специалистов.

Предложенная в статье концепция усовершенствованного симулятора на основе RF ID – технологии позволяет решить ряд ключевых проблем. Основное преимущество предлагаемой системы заключается в возможности размещения произвольного числа опорных точек на поверхности манекена. Когда стетоскоп приближается к обозначенной точке, его положение точно локализуется, что позволяет передавать аудиосигналы непосредственно на приемное устройство стетоскопа. Это устраняет искажения звука, связанные с передачей акустических волн через искусственные материалы. Разработанное решение может стать эффективным инструментом для обучения будущих педиатров, способствуя улучшению диагностических навыков и снижению числа ошибок при интерпретации аускультативных данных. Дальнейшие исследования будут направлены на создание и тестирование прототипа, а также оценку его эффективности.

Литература:

1. Roth G. A. et al. Global burden of cardiovascular diseases and risk factors, 1990–2019: update from the GBD 2019 study// Journal of the American college of cardiology, Vol. 76, Issue 25, 22 December 2020, Pages 2982-3021.
2. Gaskin P. R. A. et al. Clinical auscultation skills in pediatric residents //Pediatrics, Vol. 105, Issue 6, 6 February 2008, Pages 1184-1187.
3. Elendu C. et al. The impact of simulation-based training in medical education: A review// Medicine, Vol. 103, Issue 27, 05 July 2024, Pages. e38813.
4. Козлова Е., Новопольцева Е. Аудит педиатрической помощи и симуляционное обучение врачей-педиатров// Виртуальные технологии в медицине, №. 3, 2022, С. 209-210.

5. Andrianto H. A., Sutanto D. P., Prasetyo Y. A. A low-cost IoT-based auscultation training device// Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science (IJECS), Vol. 21, Issue 3, March 2021, Pages 1356-1363.
6. Zubair A. R., Irabor G. O. Engineering assisted medical training: Development of an auscultation simulator// Journal of Cardiology & Current Research, Vol. 15, Issue 2, April 2022, Pages 61-66.
7. Дьячков В. А., Рубаненко А. О., Шукин Ю. В., Пискунов М. В., Юрченко И.Н. Обучающий тренажер аускультации сердца и легких// Современные проблемы науки и образования, №. 2, 2020, С. 53-53.
8. Патент № 2684187 С1 Российская Федерация, МПК G09B 23/28. способ отработки практических навыков аускультации с помощью медицинского тренажера: № 2017141685: заявл. 29.11.2017: опубл. 04.04.2019 / Л. Н. Валеев, Р. Х. Зайнуллин, В. А. Андрияшин [и др.]; заявитель Общество с ограниченной ответственностью "Эйдос - Медицина".

АДАПТИВНАЯ МОДЕЛЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЗОН ПОВЫШЕННОГО РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДТП НА ОСНОВЕ МЕТОДА CASE-BASED REASONING

А.С. Гребенкин

**Научный руководитель: к.т.н. Н.Д. Ганелина
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, a.grebenkin.2019@stud.nstu.ru**

В работе представлена адаптивная модель оценки риска возникновения дорожно-транспортных происшествий с участием пешеходов на основе метода Case-Based Reasoning (CBR). Ключевой особенностью модели является интеграция данных социальной инфраструктуры и оптимизация весов факторов риска при анализе сходства ситуаций, что повышает точность прогнозирования в условиях ограниченной информации. В отличие от классического применения CBR, в работе предложен подход пространственно-ориентированного массового CBR-прогнозирования, при котором карта разбивается на множество участков, формирующих виртуальные случаи для получения прогноза. Разработанное мобильное приложение визуализирует места концентрации ДТП и зоны повышенного риска, учитывая текущие погодные условия и время суток. Также планируется интеграция анализа факторов социальной инфраструктуры. Практическое применение разработанного подхода может повысить эффективность предупреждений об опасных участках в навигационных сервисах.

The paper presents an adaptive model for assessing the risk of road traffic accidents involving pedestrians based on the Case-Based Reasoning (CBR) method. The key feature of the model is the integration of social infrastructure data and optimization of risk factor weights in situation similarity analysis, which improves prediction accuracy under conditions of limited information. Unlike the classical application of CBR, the paper proposes a spatially-oriented mass CBR prediction approach, in which the map is divided into multiple

sections, each forming a virtual case to obtain a forecast. The developed mobile application visualizes accident concentration areas and high-risk zones, taking into account current weather conditions and time of day. Integration of social infrastructure factor analysis is also planned. Practical application of the developed approach can improve the effectiveness of warnings about dangerous areas in navigation services.

Проблема дорожно-транспортных происшествий (ДТП) с участием пешеходов является одной из наиболее значимых в сфере безопасности дорожного движения. В России доля таких ДТП составляет более 30% от общего числа [1]. Несмотря на реализацию федерального проекта «Безопасные и качественные дороги», целью которого является достижение нулевой смертности от ДТП к 2030 году, статистика происшествий снижается недостаточно быстро, особенно за пределами крупных городов [2]. Анализируя существующие подходы к прогнозированию зон риска ДТП, можно заметить, что они чаще всего основываются на статистических методах, которые имеют существенные ограничения: требуют большие массивы данных и плохо работают в условиях неполных, зашумленных и неравномерно распределённых данных [3]. Эти ограничения послужили основанием для поиска альтернативных методов прогнозирования, способных эффективно работать с доступными данными и учитывать множество факторов окружающей среды.

В качестве основы для разрабатываемой модели был выбран метод Case-Based Reasoning (CBR), который отличается от статистических подходов тем, что опирается не на абстрактные модели, а на опыт прошлых случаев – прецедентов. Классический цикл CBR состоит из четырех этапов: извлечение наиболее похожих случаев из базы данных, их использование для текущей ситуации, адаптация результата и сохранение нового случая в базе [4]. При стандартном применении CBR обычно анализируется один конкретный случай, что недостаточно для комплексного прогнозирования зон риска на обширной территории. Поэтому в рамках исследования будет проведена адаптация метода для пространственно-ориентированного массового CBR-прогнозирования, при которой карта разбивается на множество участков, и для каждого из них формируется виртуальный случай, поступающий на вход CBR. Повторив этот процесс для всех участков карты, можно сформировать целостную тепловую карту риска, основанную на накопленном опыте и аналогиях.

Ключевой особенностью предлагаемой модели является интеграция данных социальной инфраструктуры и применение методов многокритериальной оптимизации для определения весов факторов риска. Ранее для прогнозирования зон риска ДТП использовалась простая взвешенная метрика близости, где веса факторов подбирались эмпирически [5]. В текущей модели это ограничение преодолевается за счет применения формализованных методов оптимизации. Такой подход позволяет

разрабатываемой системе учитывать не только статистические данные о прошлых происшествиях, но и контекстную информацию об окружающей среде, что может существенно повысить точность прогнозирования в условиях ограниченных данных.

Для реализации модели был проведен комплексный сбор данных из различных источников. С сайта ГИБДД получены сведения о ДТП; через сервис геокодирования Dadata проверена корректность координат мест происшествий; с помощью картографического сервиса OpenStreetMap собрана информация о пешеходных переходах и объектах социальной инфраструктуры; из погодного сервиса World Weather Online извлечены исторические данные о погодных условиях в моменты происшествий. В результате создан комплекс взаимосвязанных баз данных: основная база данных ДТП с пешеходами, база данных пешеходных переходов, а также база данных объектов социальной инфраструктуры Новосибирского района, включающая более 4000 объектов, среди которых наибольшее количество составили остановки общественного транспорта (1524), аптеки (571) и детские сады (447). Такая структура баз данных обеспечивает эффективное хранение и обработку различных типов информации, необходимой для прогнозирования.

На основе разработанной модели создан программный комплекс, включающий серверную часть для обработки данных и формирования прогнозов, а также мобильное приложение для визуализации результатов. Особое внимание при разработке приложения уделено решению проблемы отображения большого числа маркеров на карте – применен алгоритм на основе Quadkey и дерева квадрантов, позволяющий организовать многоуровневую кластеризацию на стороне устройства пользователя без ощутимых задержек при навигации по карте [6]. Это особенно важно, учитывая, что каждый маркер уже обозначает группу происшествий, и дополнительная группировка могла бы запутать пользователя.

Разрабатываемая система имеет широкий спектр практических применений. Исследователи и государственные органы могут использовать ее для анализа причин ДТП с участием пешеходов и планирования мероприятий по повышению безопасности дорожного движения. Обычные пользователи получают удобный доступ к статистическим данным и информации о потенциально опасных участках дороги.

Особенно перспективным представляется интеграция разработанного подхода в навигационные сервисы. Существующие решения, такие как Яндекс.Навигатор, уже информируют водителей о местах с опасностью столкновения с пешеходами, но используют для этого статическую базу данных без учета текущих условий. Это снижает эффективность предупреждений и может вызвать «информационную усталость» у водителей, когда повторяющиеся предупреждения начинают игнорироваться. Используя тепловую карту зон риска ДТП возможно реализовать динамическую фильтрацию участков с выделением наиболее опасных в текущий момент

времени, что может существенно повысить эффективность системы предупреждений.

Литература:

1. МВД России. Наезды на пешеходов составляют треть всех дорожно-транспортных происшествий в России. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://мвд.рф/news/item/21544340> (дата обращения: 06.05.2025).
2. Национальный проект «Безопасные и качественные автомобильные дороги». – [Электронный ресурс]. – URL: <https://bkdrf.ru> (дата обращения: 06.05.2025).
3. Hussain Q. The relationship between impact speed and the probability of pedestrian fatality during a vehicle-pedestrian crash: A systematic review and meta-analysis / Q. Hussain, H. Feng, R. Grzebieta, T. Brijs, J. Olivier // Accident Analysis & Prevention. – 2019.
4. Aamodt A., Plaza E. Case-based reasoning: Foundational issues, methodological variations, and system approaches // AI communications. – 1994.
5. Гребенкин А. С. Разработка метода оценки риска возникновения ДТП с участием пешеходов на основе динамической идентификации состояния среды// Наука. Технологии. Инновации: Сборник научных трудов XVIII Всероссийской научной конференции молодых ученых. В 8-ми частях. Новосибирск, 02–06 декабря 2024 года. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2025.
6. Гребенкин А. С. Метод многоуровневой кластеризации геоданных на стороне клиента для визуализации в мобильных приложениях// Шаг в науку – 2024. Сборник трудов региональной научно-практической конференции. Новосибирск, 20 ноября 2024 года. – Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2025.

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ТВЕРДООКСИДНОГО ЭЛЕКТРОЛИЗЕРА

Н.А. Грибанова^{1,2}, М.О. Хохлова², О.А. Брагина²
Научный руководитель: к.х.н., с.н.с, О.А. Брагина²

¹Новосибирский государственный технический университет

**²Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН
г. Новосибирск, ggrnxdd@mail.ru**

В работе исследованы нестехиометрические оксиды состава $La_{0,65}Ca_{0,35}Co_{0,2}Fe_{0,8-x}Ni_xO_{3-\delta}$ (LCCFN), которые представляют интерес в качестве электродных материалов для высокотемпературных твердооксидных топливных элементов и электролизеров. С помощью дифракционных методов показано, что полученные LCCFN оксиды при комнатной температуре имеют орторомбическую структуру

Pnma. Повышение температуры приводит к структурному переходу с образованием ромбоэдрической фазы. С помощью метода дилатометрии определено влияние допирования катионами никеля на коэффициенты термического расширения новых материалов. Исследована электропроводность LCCFN оксидов на воздухе при температурах 30-900 °C.

This work is devoted to the study of non-stoichiometric $\text{La}_{0,65}\text{Ca}_{0,35}\text{Co}_{0,2}\text{Fe}_{0,8-x}\text{Ni}_x\text{O}_{3-\delta}$ (LCCFN), which are of interest as electrode materials for high-temperature solid oxide fuel cells and electrolyzers. Using diffraction methods, it is shown that the obtained LCCFN oxides have an orthorhombic structure $Pnma$ at room temperature. An increase in temperature leads to a structural transition with the formation of a rhombohedral phase. The effect of doping with nickel cations on the thermal expansion coefficients of new materials is determined by the dilatometry method. The electrical conductivity of LCCFN oxides in air at temperatures of 30-900 °C is studied.

В настоящее время разработка экологически безопасного способа получения водорода является актуальной задачей. Одним из перспективных методов получения водорода является высокотемпературный электролиз водяного пара с использованием твердооксидных электролизеров (ТОЭ). ТОЭ — это устройство электрохимического преобразования энергии, которое напрямую преобразует избыточную электрическую энергию в химическую и промышленное отработанное тепло в химическую энергию [1].

Материалы на основе нестехиометрических оксидов со структурой перовскита привлекают большое внимание для использования в качестве электродных материалов ТОЭ благодаря их смешанной кислород-электронной проводимости. Существует задача модификации свойств известных электродных материалов с целью увеличения долгосрочной химической и механической стабильности, а также повышения транспортных характеристик. Одной из стратегий для модификации свойств материалов является допирование А и В позиций в структуре перовскита $\text{ABO}_{3-\delta}$ [2].

Целью работы является разработка электродных материалов на основе $\text{La}_{0,65}\text{Ca}_{0,35}\text{Co}_{0,2}\text{Fe}_{0,8-x}\text{Ni}_x\text{O}_{3-\delta}$ ($0 \leq x \leq 0,15$) оксидов применяемых в твердооксидных электролизерах водяного пара и углекислого газа.

С помощью рентгеноструктурного анализа (Рисунок 1) показано, что при комнатной температуре синтезированные оксиды имеют однофазную орторомбическую структуру $Pnma$. При увеличении температуры структура не разрушается, однако происходит монотонный сдвиг рефлексов, а также наблюдается расщепление и уширение пиков, что связано со структурным переходом.

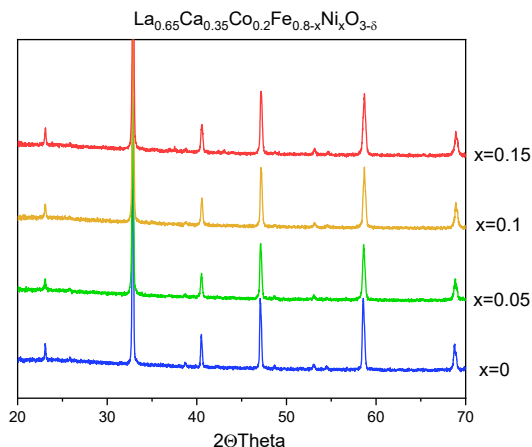


Рисунок 1 – Диффрактограммы синтезированных LCCFN оксидов

При разработке ТОЭ необходимо учитывать термическую совместимость электродного материала с материалом электролита. Существенные различия в значениях коэффициентов термического расширения (КТР) будут приводить к образованию трещин и отслаиванию электродных слоев. Согласно представленным на рисунке 2 данным дилатометрического анализа, коэффициенты термического расширения LCCFN оксидов уменьшаются при увеличении концентрации никеля. Однако полученные значения КТР для LCCFN материалов ($20 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$) значительно отличаются от КТР электролита на основе оксида циркония, стабилизированного иттрием ($14 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$). Выравнивание КТР электролита и воздушного электрода может быть достигнуто путем получения двухфазного электрода, содержащего фазы электролита и перовскита.

С помощью метода Ван дер Пау была измерена электропроводность новых материалов на воздухе в температурном интервале 30-900 °С. Полученные значения общей проводимости LCCFN оксидов позволяют их рассматривать в качестве перспективных электродных материалов для ТОТЭ/ТОЭ.

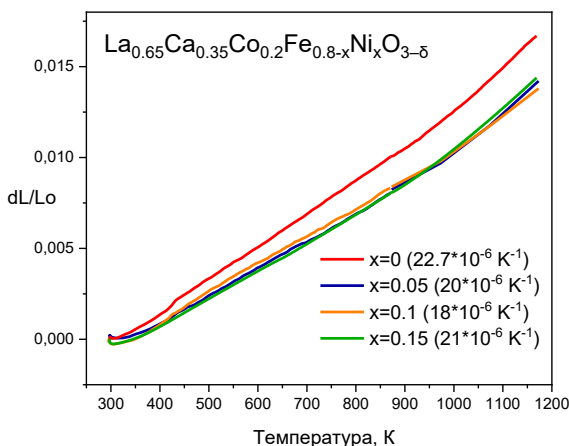


Рисунок 2 – Температурная зависимость линейного размера LCCFN оксидов, полученная при нагревании на воздухе

Литература:

1. Shen M. Progress and prospects of reversible solid oxide fuel cell materials / M. Shen, F. Ai, H. Ma, H. Xu, Y. Zhang // iScience. — 2021. — Vol. 24. — P. 1021 - 1028.
2. Refka Andousli, Karima Horchani-Naifer, Mokhtar Ferid. Electrical conductivity of La_{1-x}Ca_xFeO_{3-δ} // Ceramics International. – 2013. – Vol. 39 – P. 6527-6531.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ЯЧЕЙКИ ВИЗУАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

В.К. Долгих

Научный руководитель: к.т.н., Н.С. Попов

**Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, dolgix.2021@stud.nstu.ru**

В современной промышленности, вопросы автоматизации производственных процессов играют важную роль. Данная работа посвящена разработке и созданию прототипа автоматизированной системы визуального контроля качества продукции.

In modern industry, the issues of automation of production processes play an important role. This work is devoted to the development and creation of a prototype of an automated system for visual quality control of products.

В современной промышленности, вопросы автоматизации производственных процессов играют важную роль. Данная работа посвящена разработке и созданию прототипа автоматизированной системы визуального контроля качества продукции.

В качестве продукции были выбраны листовые материалы. Одним из основных показателей для определения ровности поверхности является плоскостность. Для контроля за ровностью поверхности выпускаемых листов, была предложена следующая идея [1].

Листы, перемещающиеся с помощью конвейерной ленты, проходят под лучом лазера. Длину луча в ограниченном секторе контролирует камера и передает изображения на компьютер, который используя алгоритмы технического зрения обрабатывает изображение.

Общий алгоритм построен на детектировании уменьшения длины луча лазера в следствии искривления поверхности материала. В случае обнаружения неровности компьютер посылает сигнал, который можно обработать в соответствии с технологическим процессом, например, издать звуковой/световой сигнал, послать сигнал на панель оператора и другим системам для того, чтобы убрать данный экземпляр с ленты.

В системе используются алгоритмы и методы приведения изображения в черно-белый цветовой спектр, бинаризация и поиск контуров. Так как программным образом можно ограничить и обрезать изображение для обработки, то такого набора методов достаточно для поставленной задачи.

Также возможно улучшение системы путем добавления анализа однородности текстуры грани листового материала и использованием той же самой камеры.

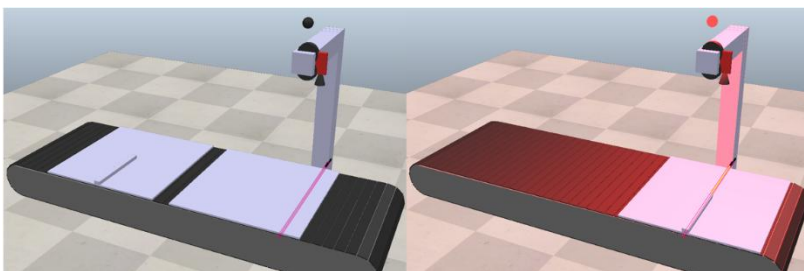


Рисунок 1 – Имитационное моделирование в программном обеспечении Coppeliasim

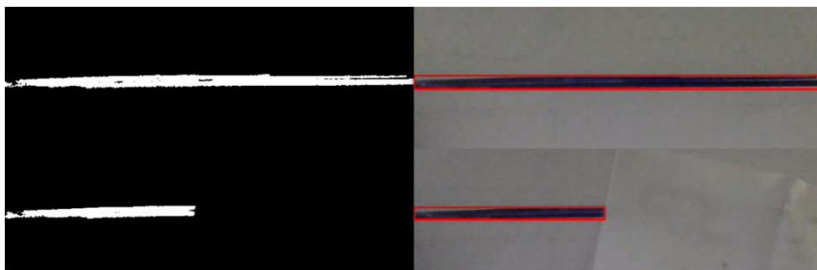


Рисунок 2 – Бинаризованные изображения и обнаруженный контур лазера, полученные

Данная работа демонстрирует значимость и преимущества внедрения автоматических систем технического зрения в современные производственные процессы. Проект обладает высоким потенциалом для коммерциализации и дальнейшего развития, что делает его перспективным для различных отраслей промышленности.

Литература:

1. Внедрение технического зрения для создания интеллектуальных производственных линий / Э.В.Дегтяренко, С.Е.Бузин; науч. рук. Н. С. Попов // (Наука. Технологии. Инновации: сб. науч. тр. 18 Всерос. науч. конф. молодых ученых, Новосибирск, 2–6 дек. 2024 г.).

АНАЛИЗ ДАННЫХ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

В.В. Еремеева, Н.Г. Бурлаков

Научный руководитель: к.т.н. И.Н. Яковина

Новосибирский государственный технический университет,

г. Новосибирск, vikavladim@mail.ru

В статье рассматриваются некоторые результаты анализа параметров, отражающих режимы работы двух промышленных трансформаторов Омской ТЭЦ 5. Приведены графики суточной и недельной динамики, оценки влияния погодных условий и результаты построения моделей с использованием методов: Regression, Gradient Boosting и Decision Tree.

The article discusses some results of the analysis of parameters reflecting the operating modes of two industrial transformers of Omsk TPP 5. Graphs of daily and weekly dynamics, assessment of the influence of weather conditions and the results of constructing models using the methods: Regression, Gradient Boosting and Decision Tree are given.

Промышленные трансформаторы являются одним из объектов улучшения энергосетевой инфраструктуры компании. Оценка их состояния требует существенных затрат с точки зрения времени и финансов. Минимизировать затраты позволяют методы автоматической обработки мониторинга параметров трансформатора. Объектом исследования являются данные мониторинга работы двух промышленных трансформаторов Омской ТЭЦ 5.

Целью работы является разработка моделей прогноза параметров функционирования трансформаторов на основе методов машинного обучения.

Введем обозначения для двух трансформаторов, о которых идет речь в статье: Т4 и Т5. В режиме мониторинга идет сбор данных, среди которых, по результатам предварительного анализа, были выбраны параметры: Н₂, Н₂О, ГГ – содержание в масле трансформатора водорода, воды и горючих газов соответственно; ЧР – частичный разряд; Мах – максимальный частичный разряд за рассматриваемый промежуток времени (сутки) среди фаз А, В и С; а также параметры внешней среды Т, U и Р – температура, влажность и давление соответственно.

В рамках данной статьи рассматриваются данные мониторинга за период непрерывного сбора по всем перечисленным параметрам при стабильной температуре и влажности с 16 июля по 03 сентября 2020 года.

В процессе поиска суточных и недельных циклов были проанализированы средние значения интересующих параметров трансформатора, наиболее интересные результаты приведены на рис. 1.

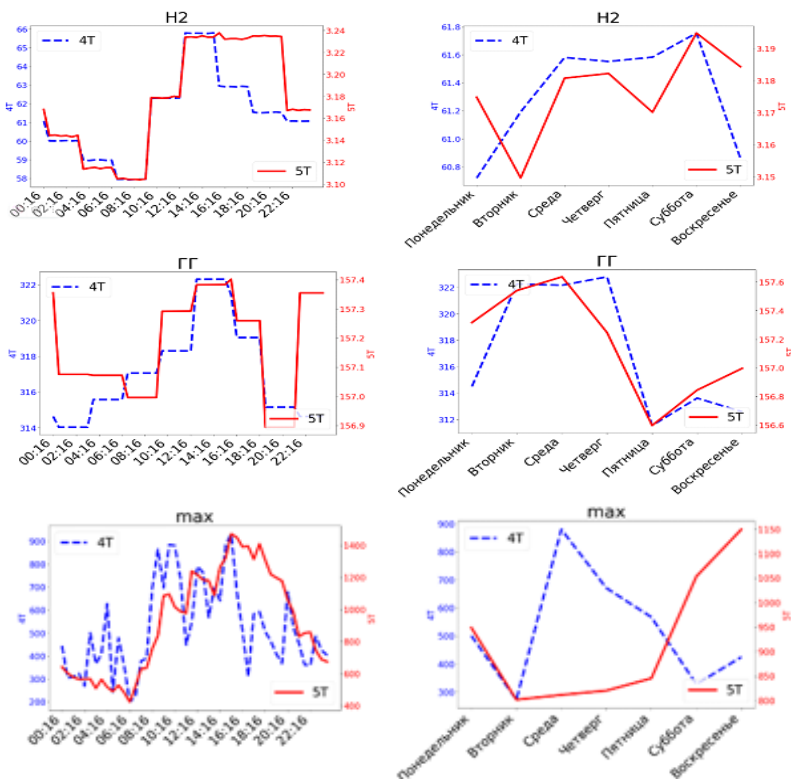


Рисунок 1 – Суточная и недельная динамика параметров H2, Горючие газы и максимального значения частичного разряда (левая ось отражает шкалу изменения параметров 4Т, правая ось – 5Т)

Графики отражают зависимость некоторых параметров от времени суток и незначительное влияние дня недели. По суточным графикам H2 и ГГ можно проследить одинаковую тенденцию колебания значений для обоих трансформаторов с небольшим отклонением у ГГ. По суточному графику Max можно увидеть нестабильный характер изменения значения параметра у Т4 по сравнению с Т5, что может являться поводом для гипотезы об их различных режимах работы.

Для оценки взаимосвязи между перечисленными параметрами были получены матрицы коэффициентов корреляции. Пары метрик с наибольшим влиянием представлены в таблице 1. Разница между значениями подтверждает различный режим работы Т4 и Т5.

Таблица 1 – Результаты корреляционного анализа

Пары параметров	H2–H2O	Max–ГГ	Max–U	Max–T	Max–P
T4	0.04	0.19	0.12	-0.15	-0.21
T5	-0.66	-0.31	-0.63	0.60	0.38

Для каждого из трансформаторов с использованием методов Regression, Gradient Boosting и Decision Tree были построены модели, которые позволяют оценить значение параметра Max на основании всех вышеперечисленных параметров. В таблице 2 приведены метрики оценок полученных моделей. Анализируя эти значения, можно увидеть разницу значений R2 (коэффициент детерминации) для двух трансформаторов и сделать вывод о том, что предсказывать значения с допустимой точностью можно только для T5. Сравнение метрик моделей по таблице 2 показало, что самым большим значением R2 0.899 для T5 и 0.811 для T4 обладает модель Decision Tree (Дерево решений). Эта же модель для обоих трансформаторов имеет наименьшие значения MAE и RMSE. Таким образом, она является лучшей по сравнению с другими моделями.

Таблица 2 – Сравнительный анализ моделей

Модели	Метрики оценок моделей		
	MAE	RMSE	R2
4T Regression	610.29	1294.42	0.092
5T Regression	405.00	599.85	0.483
4T Gradient Boosting	328.60	828.57	0.628
5T Gradient Boosting	251.12	403.74	0.744
4T Decision Tree	77.22	589.94	0.811
5T Decision Tree	58.49	253.67	0.899

Примечание

MAE (Mean Absolute Error) – средняя абсолютная ошибка

RMSE (Root Mean Square Error) – среднеквадратичная ошибка

R2 – коэффициент детерминации

Иллюстрация расчета значений Max на рассматриваемом диапазоне времени наблюдения с применением полученной модели приведена на рис. 2. Можно отметить, что расчетные значения максимального частичного разряда практически полностью совпадают с реальными, и имеют лишь незначительные отклонения.

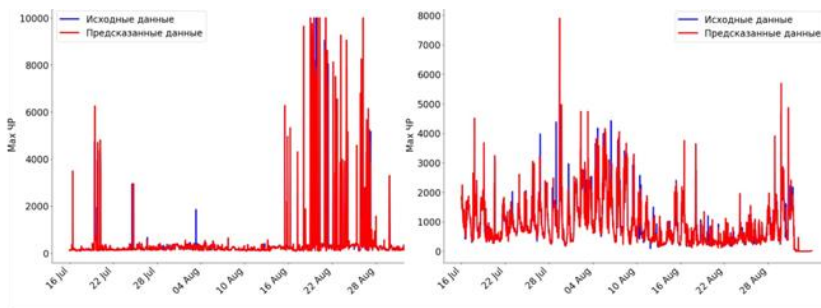


Рисунок 2 – Иллюстрация расчета значений Max для T4 (слева) и T5 (справа) с использованием модели Decision Tree

Вывод

В статье описаны полученные результаты, отражающие влияние времени суток на ряд параметров трансформатора. Выполнен анализ значений коэффициентов корреляции, который отражает различия в ряде взаимосвязей параметров и подтверждает гипотезу о разных режимах функционирования и состояниях трансформаторов. По результатам анализа метрик полученных моделей, позволяющих рассчитать максимальный частичный разряд, наибольшую эффективность продемонстрировала модель Decision Tree, что позволяет сделать вывод о возможном ее применении для оценки значения искомого параметра.

Литература:

1. Lyutikova M. N., Korobeynikov S. M., Ridel A. V. Method for Reducing Sediment Formation in Transformer Oil // IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation, vol. 31, no. 4, pp. 2208-2215, 2024.
2. Khalyasmaa A. I., Matrenin P. V., Eroshenko S. A. Assessment of Power Transformer Technical State Using Explainable Artificial Intelligence // Problemele Energeticii Regionale, vol. 4, no. 64, pp. 9, 2024.
3. Korobeynikov S. M., Ridel A. V., Ovsiyannikov A. G. et al. Streamers in transformer oil initiated by partial discharge in a bubble at low AC electric fields // Electr Eng 106, 5219–5228 2024.

РАЗРАБОТКА АВТОНОМНОГО ЛОГИСТИЧЕСКОГО РОБОТА ДЛЯ МАЛЫХ И СРЕДНИХ СКЛАДОВ

М.Д. Кабелин, Д.А. Монсеев

Научный руководитель: к.т.н. И.Н. Яковина

**Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, kabelin_nstu@bk.ru**

В представленной работе рассмотрено решение задачи разработки и создания автономного логистического робота с гибридной системой навигации для нужд малых и средних складских предприятий. Также рассматриваются перспективы масштабирования прототипа и возможные направления дальнейших исследований.

In this paper, we consider the solution to the problem of developing and creating an autonomous logistics robot with a hybrid navigation system for the needs of small and medium-sized warehouse enterprises. The prospects for scaling the prototype and possible directions for further research are also being considered.

Введение

Современные логистические системы сталкиваются с беспрецедентными вызовами, связанными с ростом объемов электронной коммерции и ужесточением требований к скорости обработки заказов [1]. В связи с этим разработка автономных логистических роботов становится стратегически важным направлением, позволяющим преодолеть ограничения традиционных систем автоматизации.

Описанный в данной работе разрабатываемый автономный робот для перемещения паллет на складе направлен на создание решения для автоматизации складских операций, сочетающего высокую функциональность с экономической доступностью для малых и средних предприятий [2].

Аппаратная часть

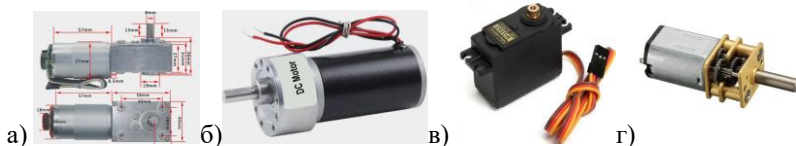
На рисунке 1 приведена 3D-модель логистического робота.



Рисунок 1 – 3Д модель логистического робота

Его аппаратная часть включает исполнительные механизмы, датчики и микроконтроллеры. Это позволяет роботу выполнять разнообразные такелажные задачи.

Исполнительные устройства (рисунок 2) отвечают за движение шасси (с помощью мотор-редукторов постоянного тока) и функционирование подъемного механизма (моторы постоянного тока и сервоприводы).



а) мотор-редуктор «A58-555-24V-330R»; б) мотор-редуктор «5840-31ZY»;
в) сервопривод «MG995»; г) микромотор «GM12-N20».

Рисунок 2 – Исполнительные устройства

Для обеспечения работы *внутренних компонентов* применяются различные датчики (см. рисунок 3). Они позволяют определить положение подъёмного механизма (датчик оборотов мотора), контролировать ток в двигателях (датчики тока) и фиксировать крайние позиции подъёмного механизма (концевые датчики).



а) датчик тока «ACS712» б) концевой датчик «KW11-3Z» в) датчик оборотов «A3144E TO-92»

Рисунок 3 – Датчики обеспечения работы внутренних компонентов

Датчики для ориентации в пространстве помогают роботу двигаться по линии, определять перекрёстки, фиксируют положение объектов вокруг робота и решают другие задачи локальной навигации. Например, инфракрасный датчик линии позволяет следовать по маршруту, а ЛИДАР обеспечивает безопасное передвижение и корректирует навигацию при необходимости.

Силовой электроникой робота являются драйвера двигателей постоянного тока и реле включающие и отключающие питание всего робота, которые изображены на рисунке 4.



а) драйвер «BTS7960»; б) реле электромагнитное «TRAF-D-5VDC-S-H»

Рисунок 4 – Компоненты силовой электроники робота

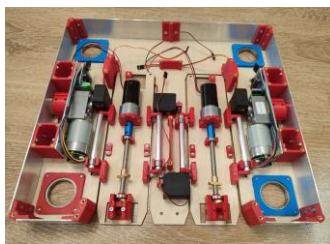
Алгоритмическое обеспечение робота

Разработанное алгоритмическое обеспечение представляет собой комплексную систему управления автономным логистическим роботом, построенную по трехуровневой архитектуре.

На нижнем уровне реализованы базовые алгоритмы управления моторами и обработки сенсорных данных, выполняющиеся на платформе Arduino Leonardo (рисунок 5). Эти алгоритмы включают кинематическую модель для дифференциального привода.

Система поддерживает несколько режимов работы, включая ручное управление через джойстик, мобильное приложение или компьютерный интерфейс, а также автономные режимы движения.

В режиме следования по линии используется массив из восьми ИК-датчиков и ПИД-регулятор, обеспечивающий точность позиционирования ± 2 см. Для движения по сложным траекториям применен алгоритм конечных автоматов.



а)

б)

Рисунок 5 - Управляющая электроника (а) и сборка корпуса (б)

Планируется создание гибридного алгоритма управления, сочетающего движение по линии с SLAM-навигацией на основе лидара ZT-LD06 и алгоритмов технического зрения, а также интеллектуального режима для работы в условиях частичной неопределенности [3].

В настоящее время проведены тесты ручного управления, движения по контрастной линии и траекторного движения по квадрату, запланированы нагрузочные испытания с паллетами и долговременные автономные тесты.

Все алгоритмы реализованы на языке Arduino в среде ArduinoIDE с использованием модульной архитектуры, что обеспечивает простоту модификации и расширения функциональности. Обмен данными между вычислительными платформами осуществляется по протоколу UART, а управление моторами выполняется через ШИМ-сигналы и H-мостовые драйверы. В перспективе планируется интеграция с ROS (Robot Operating System), добавление алгоритмов машинного обучения и разработка swarm-алгоритмов для координации работы нескольких роботов.

Заключение

Разработанный автономный логистический робот представляет собой комплексное решение для автоматизации складских процессов. В ходе его разработки были решены ключевые задачи: проведен анализ современных технологий автоматизации, разработана структурная схема, выполнена компоновка прототипа, создано алгоритмическое обеспечение и реализован базовый функционал программного обеспечения.

Проект демонстрирует значительный потенциал для трансформации складской логистики, предлагая доступное и эффективное решение для автоматизации, не требующее существенной модернизации существующей инфраструктуры.

Литература:

1. Boysen N., De Koster R., & Weidinger F. Warehousing in the e-commerce era: A survey // European Journal of Operational Research – 2019. – Vol.227, N 4. – P. 396-411.
2. Azadeh K., De Koster R., & Roy D. Robotized and automated warehouse systems: Review and recent developments // Transportation Science. – 2019. – Vol.53, N 4. – P. 917-945.
3. Урваев И. Н. Навигация мобильного робота на основе методов лазерной дальнометрии // Измерение. Мониторинг. Управление. Контроль – 2021 – 1 (35) – 44-51 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ СЕГМЕНТИРОВАННОГО ЦИФРО-АНАЛОГОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПО ПАРАМЕТРАМ ИНТЕГРАЛЬНОЙ НЕЛИНЕЙНОСТИ И ПЛОЩАДИ

Д.М. Казымов

Научный руководитель: А.А. Черепанов

Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, kazymov2020@stud.nstu.ru

В данной работе представлен алгоритм прототипирования сегментации интегрированного цифро-аналогового преобразователя. Оптимизация проводится по параметрам интегральной нелинейности и занимаемой площади преобразователя. Основное внимание уделяется влиянию эффекта рассогласования устройств на интегральную нелинейность, которая является существенным фактором, ограничивающим производительность при проектировании цифро-аналоговых преобразователей. В подходе к созданию прототипа используется алгоритм Монте-Карло, применяемый к упрощенной математической модели цифро-аналогового преобразователя, реализованной в MATLAB. Электрические параметры этой модели выбираются случайным образом в границах, определяемых относительными вариациями, полученными в результате моделирования элементарных ячеек (источников тока) с помощью средств автоматизированного проектирования. Для демонстрации практической применимости алгоритма приведен подробный пример его реализации для выбора оптимальной сегментации 12-разрядного цифро-аналогового преобразователя в 0,18 мкм биполярном КМОП-ДМОП процессе.

This paper introduces a novel prototyping algorithm for integrated current-steering digital-to-analog converter segmentation. It leverages converter's integral nonlinearity and occupied area parameters. The paper focuses specifically on the impact of device mismatch effects on integral nonlinearity, a significant performance-limiting factor in digital-to-analog converter design. The prototyping approach employs a Monte-Carlo algorithm applied to a simplified mathematical model of the digital-to-analog converter, implemented in MATLAB. The electrical parameters of this model are randomly selected within boundaries defined by relative variations extracted from simulations of unit cells (current sources) using computer-aided design tools. To demonstrate the algorithm's practical applicability, the paper presents a detailed example of its implementation on choosing optimal segmentation of 12-bit digital-to-analog converter in 0.18 μm Bipolar-CMOS-DMOS process.

Работа посвящена цифро-аналоговым преобразователям (ЦАП) – это устройство, преобразующее цифровые данные, представленные в виде дискретных значений, в аналоговый сигнал, непрерывный по времени и амплитуде. В работе рассматривается интегральная реализация ЦАП (интегральная схема, микросхема), это распространенное эффективное и надежное решение.

Важнейший параметр ЦАП – его характеристика преобразования, т.е. как выходной аналоговый сигнал связан со входным цифровым кодом (рис. 1 а)).

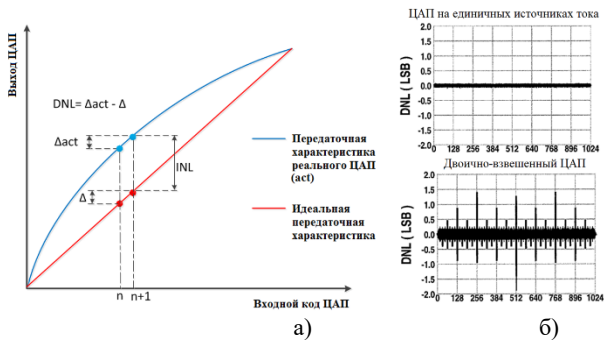


Рисунок 1 – а) Передаточные характеристики реального и идеального ЦАП; б) Влияние архитектуры на нелинейность ЦАП

Отличия между идеальной и реальной характеристиками называются нелинейностями ЦАП. В простейшем случае интегральная нелинейность (INL) показывает разницу между идеальной и реальной характеристиками для каждой точки преобразования. В интегральном исполнении основным случайным источником возникновения нелинейности является рассогласование технологических параметров – в процессе изготовления на фабрике получают элементы, отличающиеся от запланированных. Однако бороться с нелинейностью можно путем выбора конструкции (рис. 1 б)).

На практике себя зарекомендовала сегментированная архитектура ЦАП. Часть входного слова преобразуется одной конструкцией, а часть другой, см. рис 2.

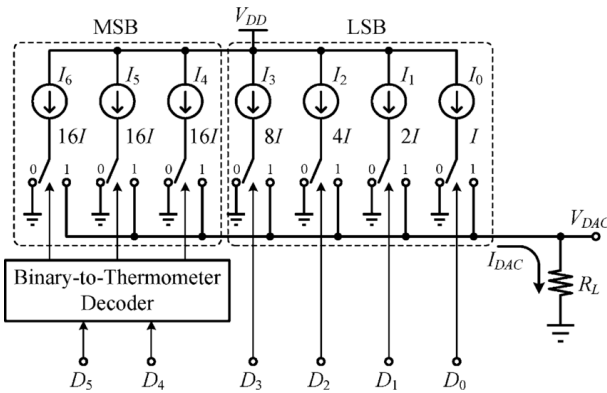


Рисунок 2 – Схема сегментированного ЦАП

К примеру, частым решением, как и в данной работе, является построение старших разрядов на единичных источниках тока (термометрическая), а младших – на двоично-взвешенных (R-2R матрица). ЦАП на единичных источниках обладает минимальной нелинейностью, однако гораздо большей

площадь, чем двоично-взвешенный. Их объединение позволяет обеспечить компромисс, однако возникает вопрос оптимального разбиения – сколько бит преобразовывать и какой конструкцией.

На данный момент существует несколько подходов к определению сегментации:

1) Существуют теоретические подходы, которые, основываясь на некоторых параметрах элементов, позволяют рассчитать нелинейность итогового ЦАП. Однако они хорошо отлажены только для КМОП технологии, в то время как современные модели способны учитывать десятки параметров и применяются новые технологии (например, биполярная КМОП-ДМОП, BCD технология).

2) Современные САПР разработки интегральных схем позволяют при наличии соответствующих моделей элементов в комплекте средств проектирования (PDK), предоставленных фабрикой, производить моделирование схем с учетом технологического разброса методом Монте-Карло. Однако на современном этапе расчёт реальных аналоговых схем – очень длительный процесс.

Современный порядок разработки интегральных схем во многом – итерационный процесс, поскольку каждая конфигурация схемы должна пройти проверку моделированием. Однако разработчики ограничены по времени, так как фабрика-изготовитель микросхем имеет график запусков. В связи с этим разрабатываются различные методики ускорения проектирования. В данной работе предлагается такая методика для ускорения прототипирования ЦАП по параметрам нелинейности и площади, выполненного по BCD 0,18 мкм технологии. Для этого взамен расчета схемы целиком строится упрощенная модель ЦАП в MATLAB с учетом эффекта технологических отклонений, экстракция параметров которых осуществляется из САПР.

Принцип работы модели MATLAB (см. рис. 3) основан на разбиении ЦАП на отдельные ячейки – единичные источники тока (ИТ) и резисторы R-2R матрицы, отражающие двоично-взвешенные источники, технологический разброс которых и будет учитываться.

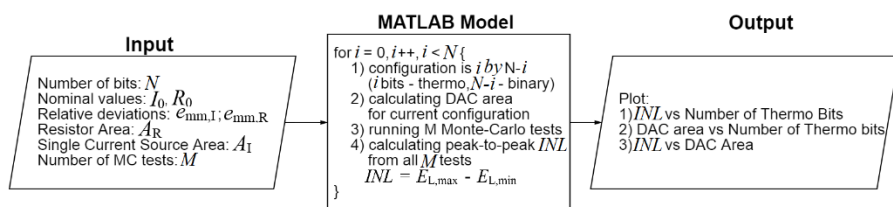


Рисунок 3 – Модель MATLAB

Модель принимает на вход номинальные значения, относительные отклонения, экстрагированные из САПР и площадь. На выходе – зависимость нелинейности ЦАП от числа бит, построенных на единичных ИТ и площади.

Рассмотрим применение алгоритма для реализации конкретного ЦАП. Установленное целевое значение INL – 1,48 МЗР. Схемотехническая реализация: единичные ИТ построены на каскодном токовом зеркале (рис. 4 а)), а двоично-взвешенные – на R-2R матрице (рис. 4 б)).

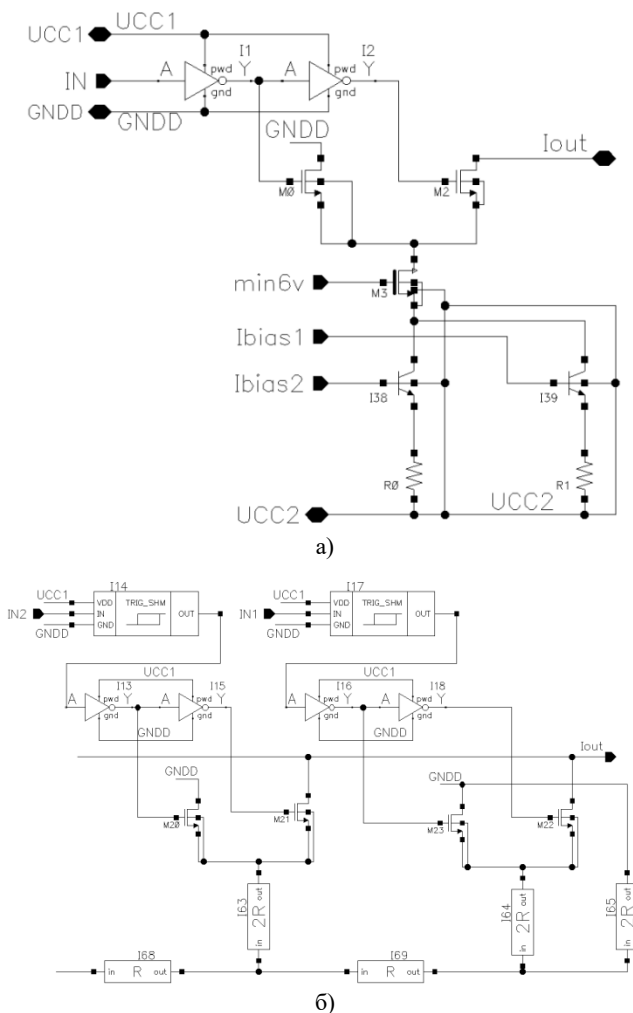


Рисунок 4 – Схемотехническая реализация а) Ячейки единичного ИТ; б) R-2R матрицы

Исследуем параметры отклонений. Для этого проводится 1000 Монте-Карло испытаний отдельных ячеек, анализ проводится по постоянному току в интересующем диапазоне температур. Разброс оценивается исследованием тока через него при подключении к идеальному источнику напряжения 1 В, обратная величина тока – сопротивление. Выходной ток единичного ИТ определяем по схеме токового зеркала. Из результатов тысячи испытаний из графиков определяются максимальное и минимальное значения, рассчитываются относительные отклонения.

Полученные значения отклонений подставляются в алгоритм MATLAB, получены следующие распределения INL и площади, см рис. 5.

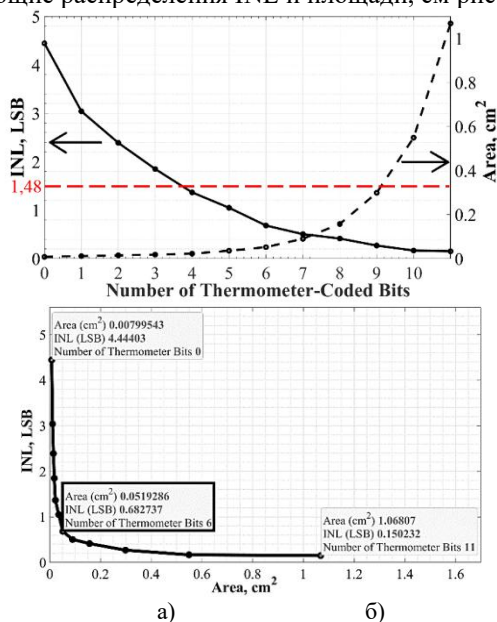


Рисунок 5 – а) Зависимость INL от числа бит, построенных на единичных ИТ; б) Зависимость INL от занимаемой площади

Как видно, INL уменьшается с увеличением числа бит на единичных источниках, а площадь экспоненциально растет. Также можно наблюдать непосредственно зависимость INL от площади ЦАП. Так как приведенная модель не может учитывать всех эффектов и давать полностью достоверную оценку INL, примем конфигурацию, обеспечивающую двойной запас – 6 на 6. Тогда $INL_{ALG} = 0,683$ МЗР. Итого время, затраченное на моделирование ячеек и расчета в MATLAB для всех конфигураций – 1,5 ч.

Сравним полученные результаты с прямым расчетом в САПР схемы ЦАП в конфигурации 6 на 6. Для этого построим несколько графиков зависимостей нелинейности от входного кода (рис. 6).

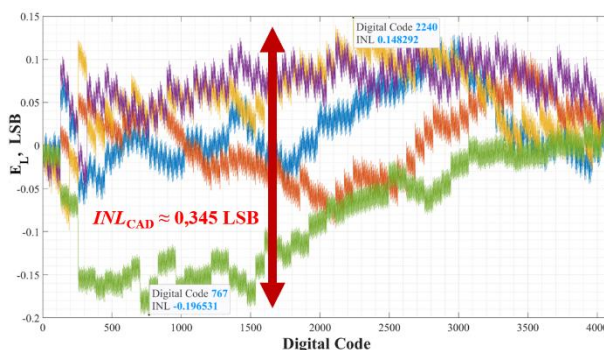


Рисунок 6 – Графики INL от входного цифрового кода

Расчет для 5 Монте-Карло моделирований занял порядка 9 часов. Получено значение нелинейности $INL_{CAD} = 0,345$ МЗР, что входит в диапазон, отмеченный алгоритмом. Разница в этих значениях по большей части определяется малым количеством испытаний, проведенных в САПР. Однако результат, полученный с помощью алгоритма, позволил на порядки сократить время проектирования.

Таким образом, построенный алгоритм позволил за короткое время оценить параметры нелинейности и площади для каждой конфигурации и вывести оценку оптимальной сегментации конкретного ЦАП.

Кроме того, используя данный метод – MATLAB моделирование по параметрам, экстрагированным из САПР, можно определять сегментацию для любых конструкций ЦАП, допускающих аналогичное деление, а также проводить оптимизацию для других параметров, зависящих от рассогласования.

Литература:

1. Sung G.-M., Wu P.-E., and Xu J.-M. 10-Bit Successive Approximation Register Analog-to-Digital Converter for BLDC Motor Drive. 2020 International Symposium on Computer, Consumer and Control (IS3C). IEEE, pp. 224–227, Nov. 2020. doi: 10.1109/is3c50286.2020.00065.
2. Park I.-Y. et al. BCD (Bipolar-CMOS-DMOS) technology trends for power management IC. 8th International Conference on Power Electronics - ECCE Asia. IEEE, pp. 318–325, May 2011. doi: 10.1109/icpe.2011.5944616.
3. Razavi B. The Current-Steering DAC [A Circuit for All Seasons]. IEEE Solid-State Circuits Magazine, vol. 10, no. 1. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), pp. 11–15, 2018. doi: 10.1109/mssc.2017.2771102.
4. Lin Chi-Hung and Bult K. A 10-b, 500-MSample/s CMOS DAC in 0.6 mm². IEEE Journal of Solid-State Circuits, vol. 33, no. 12. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), pp. 1948–1958, 1998.

5. OST 11-0078.1-84 “Digital-to-analog integrated circuits. Converters. Methods for measuring parameters. Conversion characteristics,” (in Russian), 1986.
6. Ramasamy S., Venkataramani B., Rajkumar C. K., Prashanth B., and Bharath K. Krishna. The design of an area efficient segmented DAC. 2010 International Conference on Signal and Image Processing. IEEE, pp. 382–387, Dec. 2010. doi: 10.1109/icsip.2010.5697503.
7. Shingade A., Wagh B., Gadage H., Henry R., Shaligram A. Design and verification of Current steering segmented Digital to Analog Converter. Global Journal of Trends in Engineering, vol. 2, no. 5, pp. 92–97, Apr. 2015. ISSN: 2393-9923.
8. Pelgrom M. J. M., Duinmaijer A. C. J., and Welbers A. P. G. Matching properties of MOS transistors. IEEE Journal of Solid-State Circuits, vol. 24, no. 5. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), pp. 1433–1439, Oct. 1989. doi: 10.1109/jssc.1989.572629.
9. Tong X., Wang C., and Wang F. Linearity optimization of current steering DAC based on improved layout topology. 2019 IEEE International Conference on Electron Devices and Solid-State Circuits (EDSSC). IEEE, pp. 1–3, Jun. 2019. doi: 10.1109/edssc.2019.8754219.
10. Yao D., et al. Segmented DAC Unit Cell Selection Algorithm and Layout/Routing Based on Classical Mathematics. Journal of Mechanical and Electrical Intelligent System (JMEIS), vol. 6, no. 1, 2023. ISSN: 2433-8273.
11. Babae R., Gharan S. O., and Bouchard M. Current-Steering DAC Architecture Design for Amplitude Mismatch Error Minimization. 2024 IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS). IEEE, pp. 1–4, May 19, 2024. doi: 10.1109/iscas58744.2024.10558417.

ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗА УРОВНЯ ГОРЮЧИХ ГАЗОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ТРАНСФОРМАТОРА

Г.А. Каталицкий

Научный руководитель: к.т.н. И.Н. Яковина

**Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, george.ka04@list.ru**

В статье рассмотрено решение задачи разработки моделей прогноза уровня горючих газов при различных режимах работы промышленного трансформатора с применением различных моделей машинного обучения (градиентного бустинга, деревьев решений и нейронных сетей), а также приведен результат кластерного анализа, который позволяет выделить два режима работы трансформатора и описать их характерный профиль.

The article discusses the development of predictive models for combustible gas levels under various operating modes of an industrial transformer using different machine learning models (gradient boosting, decision trees, and neural networks). It also presents the results of a cluster analysis that enables the identification of two operating modes of the transformer and describes their characteristic profiles.

Существующие системы мониторинга промышленных трансформаторов зачастую лишены функции предиктивной аналитики и прогноза параметров. Использование накопленных данных позволяет использовать их для решения задачи разработки моделей прогноза важнейших параметров. Это позволит своевременно выявлять возможные неисправности, предотвращать аварийные ситуации, повысить надежность эксплуатации трансформаторов, продлить срок их службы и снизить затраты на ремонт.

Рассматриваемая в статье задача является продолжением исследования, основные результаты которого были изложены в ранее опубликованной работе[1], где в ходе анализа нижеперечисленных параметров были выделены два режима работы трансформатора:

- Содержание воды(H_2O), мг/л;
- Содержание водорода(H_2), мг/л;
- Ток частичных разрядов (IA, IB, IC), А;
- Мощность частичных разрядов (PA, PB, PC) мВт;
- Частичные разряды (FDA, FDB, FDC) пКл;

Для решения задачи разработки моделей прогноза одного из важнейших параметров – уровня горючих газов в трансформаторном масле, мг/л – исходный массив был дополнен следующими параметрами:

- Температура наружного воздуха (T), °C;
- Влажность наружного воздуха (W), %;
- Давление (P), мм.рт.ст;
- День недели(DW);
- Время суток(H), час;

В ходе исследования режимов работы трансформатора также была решена задача кластеризации методом k-means [2] на основе температуры окружающей среды, частичных разрядов и параметров времени. Отметим, что при кластеризации не использовался уровень горючих газов, а также остальные параметры трансформаторного масла, которые имеют с горючими газами высокую корреляцию. Данные визуального и кластерного анализа представлены на рисунке 1.

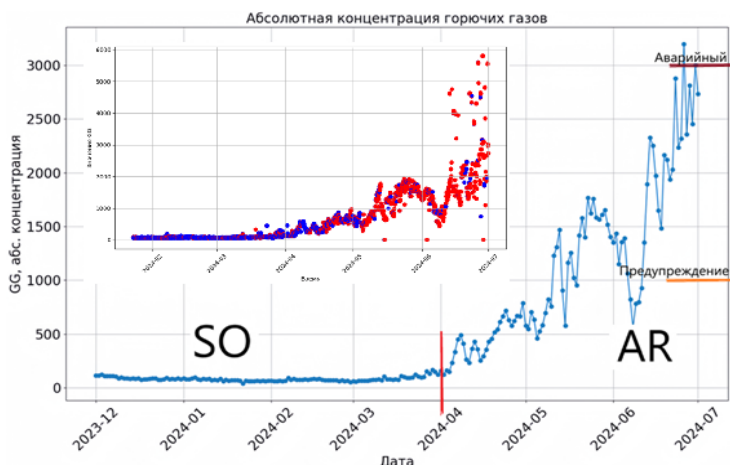


Рисунок 1 – Результат кластерного анализа

На основе полученного результата был сделан вывод, что период, в котором преобладают синие точки четко соответствует выделенному при визуальном анализе стационарному режиму работы, а период, в котором преобладают красные точки – аварийному режиму работы. Кроме того, можно выделить переходный режим работы, наблюдаемый с 1 по 30 апреля. Этот период был исключен из массива данных, так как имеет смешанный характер режимов функционирования.

Для получения оценок прогнозируемого параметра был рассмотрен вариант расчета искомых значений для следующих суток, т.е. через 24 часа от точки наблюдения.

Для построения моделей были использованы следующие методы: нейронная сеть, дерево решений и градиентный бустинг [3]. Лучшие их обученных моделей позволили с достаточной точностью для различных режимов получать искомое значение прогнозируемого параметра. Результат сравнения полученных моделей с использованием нижеперечисленных критериев приведен на рисунке 2 [4]:

1. MAE - Средняя абсолютная ошибка (Mean Absolute Error)
2. RMSE - Корень из средней квадратичной ошибки (Root Mean Squared Error)

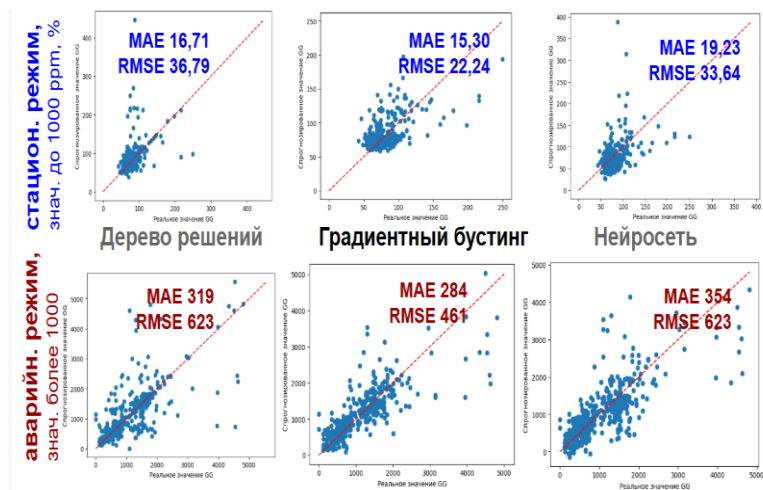


Рисунок 2 – Сравнение полученных моделей

На основании полученных данных, наилучшие результаты в обоих режимах демонстрирует градиентный бустинг. На рисунке 3 приведены графики прогнозов, полученных с использованием этой модели на протяжении всего периода наблюдения.

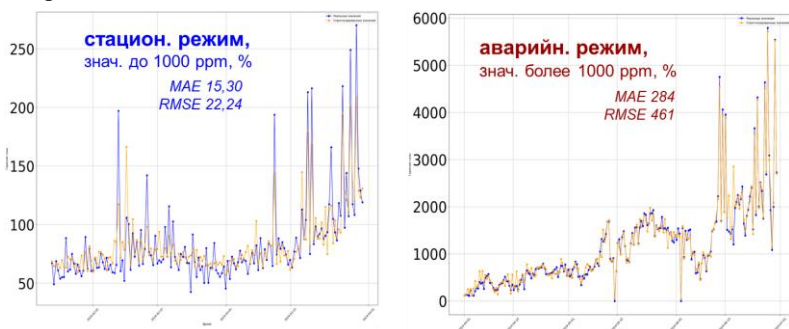


Рисунок 3 – Прогнозы значений горючих газов для аварийного и стационарного режимов моделями градиентного бустинга

На основании полученных результатов был сделан вывод о том, что модель градиентного бустинга позволяет с достаточно высокой точностью прогнозировать уровень горючих газов на следующие 24 часа. Кроме того, на основе анализа графиков, приведенных на рисунке 3, можно сделать вывод о том, что полученные модели позволяют предсказывать пики для аварийного режима, лучше, чем для стационарного.

Полученные результаты могут быть использованы в дальнейшем для создания коллекции моделей прогноза уровня горючих газов в трансформаторном масле, изучения и описания различных режимов функционирования.

Литература:

1. Каталицкий Г. А. Разработка модели прогноза аномалий в работе промышленного трансформатора // НАУКА. ТЕХНОЛОГИИ. ИННОВАЦИИ // Сборник научных трудов в 8 ч. / под редакцией Захаровой Е. В. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2025: С. 98.
2. Ahmed M., Seraj R., Islam S. M. S. The k-means algorithm: A comprehensive survey and performance evaluation //Electronics. – 2020. – Т. 9. – №. 8. – С. 1295.
3. Bentéjac C., Csörgő A., Martínez-Muñoz G. A comparative analysis of gradient boosting algorithms //Artificial Intelligence Review. – 2021. – Т. 54. – С. 1937-1967.
4. Hodson T. O. Root mean square error (RMSE) or mean absolute error (MAE): When to use them or not //Geoscientific Model Development Discussions. – 2022. – Т. 2022. – С. 1-10.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЛЬТРА КАЛМАНА ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕМПЕРАТУРЫ ОБМОТКИ СТАТОРА АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

И.А. Ковылин

**Научный руководитель: инженер НИЛ «ИЭ» С.Е. Сухинин
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, kovylin.2021@stud.nstu.ru**

В работе рассматривается алгоритм оценки температуры обмотки статора асинхронного двигателя ABB M2AA (0.55 кВт, 1.37 А) в режиме реального времени при отсутствии прямого доступа к датчикам обмотки. Предложенное решение основано на: тепловой модели, учитывающей: нагрев обмотки током, теплопередачу через изоляцию и воздушный зазор, охлаждение корпуса, фильтре Калмана, который корректирует оценку температуры на основе измерений: тока статора, температуры корпуса. Для реализации требуется знание сопротивления обмотки в холодном состоянии, остальные параметры могут быть оценочными. Алгоритм реализован в MATLAB.

The paper considers an algorithm for real-time estimation of the stator winding temperature of an ABB M2AA asynchronous motor (0.55 kW, 1.37 A) in the absence of direct access to the winding sensors. The proposed solution is based on a thermal model that takes into account the heating of the winding by current, heat transfer through insulation and air gaps, and cooling of the housing, as well as a Kalman filter that corrects the temperature estimate based on measurements of the stator current and housing temperature.

Implementation requires knowledge of the cold resistance of the winding; the other parameters can be estimated. The algorithm is implemented in MATLAB.

Во время испытаний асинхронных двигателей возникает проблема измерения температуры обмотки статора. Необходимо измерять температуру обмотки во время испытаний на нагревание, чтобы не перегреть двигатель [1].

Но может быть так, что не будет возможности установить датчик температуры в обмотку статора. Для решения данной проблемы был разработан алгоритм оценки температуры обмотки статора на основе тепловых процессов между обмоткой, в которой протекает ток, изоляции, воздушного зазора, стенки двигателя, а также фильтра Калмана [2].

Для реализации алгоритма должны в режиме реального времени измеряться: потребляемый двигателем ток, температура корпуса двигателя. Перед запуском должны быть измерены: сопротивление статора в холодном состоянии, по возможности остальные параметры могут быть оценочными.

Уравнения, описывающие тепловые процессы в двигателе [3]:

$$C_1 \cdot \frac{dT_{обм}}{dt} = I^2 \cdot R(T_{обм}) - R_{th}; \quad R_{th} = \frac{T_{обм} - T_{корпус}}{\frac{\delta_{изол}}{\lambda_{изол} \cdot S} + \frac{\delta_{воздух}}{\lambda_{воздух} \cdot S}}; \quad (1)$$

$$C_2 \cdot \frac{dT_{корп}}{dt} = R_{th} - R_{cool}; \quad R_{cool} = \frac{T_{корп} - T_{окр.среды}}{\frac{1}{h \cdot S_{корпус}} + \frac{\delta_{корпус}}{\lambda_{корпус} \cdot S_{корпус}}}. \quad (2)$$

Где:

C₁- теплоемкость обмотки статора;

C₂- теплоемкость корпуса двигателя;

I- ток, протекающий;

R(T_{обм}) - сопротивление обмотки статора;

δ_{изол}- толщина изоляции;

λ_{изол} – коэффициент теплопередачи изоляции;

δ_{воздух}- толщина воздушного зазора;

λ_{воздух} – коэффициент теплопередачи воздуха;

S – площадь соприкосновения;

h - коэффициент теплоотдачи поверхности корпуса;

S_{корпус}- площадь соприкосновения корпуса с воздухом;

δ_{корпус}- толщина корпуса;

λ_{корпус} – коэффициент теплопередачи материала корпуса;

T_{корпус} – температура корпуса;

T_{обм} – температура обмотки;

T_(окр.среды) – температура окружающей среды;

R_th – термосопротивление обмотка-корпус;

R_cool – термосопротивление корпус-среда.

Данный алгоритм разработан для двигателя АВВ М2АА, с параметрами:

Мощность – 0.55кВт;

Номинальный ток – 1.37А;

Масса – 5.9кг;

В листинге программы в данной статье не указан блок программы, в котором объявляются переменные.

Листинг 1 – фильтр Калмана на языке Matlab.

classdef StatorTemperatureMonitor < handle

methods

function obj = StatorTemperatureMonitor(ipAddress, port)

// Инициализация Modbus соединения

obj.modbusClient = modbus('tcpip', ipAddress, port);

obj.connect();

// Инициализация фильтра Калмана

obj.x_est = [obj.ambientTemp; obj.ambientTemp]; *// Начальное состояние*

obj.P_est = diag([10 10]); *// Начальная ковариация*

end

function connect(obj)

try

// Тестовое чтение для проверки соединения

read(obj.modbusClient, 'holdingregs', obj.caseTempRegister, 1);

disp('Modbus подключение успешно');

catch e

disp(['Ошибка подключения: ' e.message]);

rethrow(e);

end

end

function updateMeasurements(obj)

// Чтение актуальных данных с устройства

obj.lastCurrent = **double**(...

read(obj.modbusClient, 'holdingregs', obj.currentRegister, 1)) / 10.0;

obj.lastCaseTemp = **double**(...

read(obj.modbusClient, 'holdingregs', obj.caseTempRegister, 1)) / 10.0;

end

function [windingTemp, caseTemp] = updateKalmanFilter(obj)

// 1. Получение новых измерений

obj.updateMeasurements();

// 2. Прогноз

// Расчет сопротивления обмотки

R_winding = obj.R20 * (1 + obj.alpha * (obj.x_est(1) - 20));

```

// Матрица перехода A
dt = 5; // Интервал между измерениями [сек]
A = [1-dt/(obj.C1*obj.Rth), dt/(obj.C1*obj.Rth);
dt/(obj.C2*obj.Rth), 1-dt*(1/obj.Rth+1/obj.Rcool)/obj.C2];
// Входное воздействие (мощность нагрева)
power = obj.lastCurrent^2 * R_winding;
B = [dt/obj.C1; 0];
// Прогноз состояния
x_pred = A * obj.x_est + B * power;
// Прогноз ковариации
P_pred = A * obj.P_est * A' + obj.Q;
// 3. Коррекция
// Матрица измерений H
H = [0 1];
// Коэффициент Калмана
K = P_pred * H' / (H * P_pred * H' + obj.R);
// Обновление оценки
obj.x_est = x_pred + K * (obj.lastCaseTemp - H * x_pred);
// Обновление ковариации
obj.P_est = (eye(2) - K * H) * P_pred;
// Гарантия физической корректности
if obj.x_est(1) < obj.x_est(2)
    obj.x_est(1) = obj.x_est(2) + 1.0;
end
// Возвращение результатов
windingTemp = obj.x_est(1);
caseTemp = obj.x_est(2);
// Логирование
disp(['[', datestr(now, 'HH:MM:SS'), '] Ток: ',
num2str(obj.lastCurrent, '%.2f'), 'А, ',
'T_корпус: ', num2str(obj.lastCaseTemp, '%.1f'), '°C, ',
'T_обм: ', num2str(windingTemp, '%.1f'), '°C']);
end
function delete(obj)
clear obj.modbusClient;
disp('Modbus соединение закрыто');
end
end
end

```

Литература:

- ГОСТ 7217 – 87. Машины электрические вращающиеся. Двигатели асинхронные. Методы испытаний. 2003. – 41с.

2. Kalman Filter from the group up / Alex Becker, 2023. – 432с.
3. Котовский В. Н. Теплопередача. Тексты лекций. [Текст]: Учебное пособие. – М.: Московский государственный университет ГА, 2015. – 74с.

СРАВНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ ПЛАНИРОВАНИЯ МЕЖСПУТНИКОВЫХ СЕАНСОВ ИЗМЕРЕНИЙ

А.А. Кривецкий, В.С. Карманов
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, kriveczkij.2020@stud.nstu.ru

Рассмотрен базовый алгоритм планирования межспутниковых измерений. Предложена модификация алгоритма. Проведено сравнение составляемых ими планов по ключевым метрикам.

The basic algorithm for scheduling inter-satellite measurements is considered. A modification of the algorithm is proposed. The comparison of their plans by key metrics is carried out.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из перспективных вариантов развития спутниковой навигации является установка на космические аппараты оптических линий двусторонней связи для осуществления приема и передачи информации внутри орбитальной группировки, что позволяет оперативнее уточнять эфемеридно-бортовую информацию на отдельном космическом аппарате (КА) [1]. Это является важным аспектом функционирования глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС), так как точность этой информации напрямую влияет на точность геопозиционирования.

Для достижения наибольшей эффективности, необходимо заранее определить, какие пары спутников, и в какое время будут проводить сеансы измерений. Алгоритмы планирования формируют расписание этих сеансов так, чтобы оно было максимально полным и устойчивым и учитывало ограничения реальных условий работы спутников. Например, для оптических каналов связи, важно учитывать влияние солнечных лучей, которые могут засвечивать терминалы связи.

Моделирование входных данных

Для моделирования входных данных разработано программное обеспечение «AstroPlan», позволяющее моделировать эфемериды КА, вычислять положения Солнца и Луны, производить расчет интервалов доступности связи для пары КА и составлять расписание сеансов измерений на заданном временном интервале. Пример интерфейса программы представлен на рисунке 1.

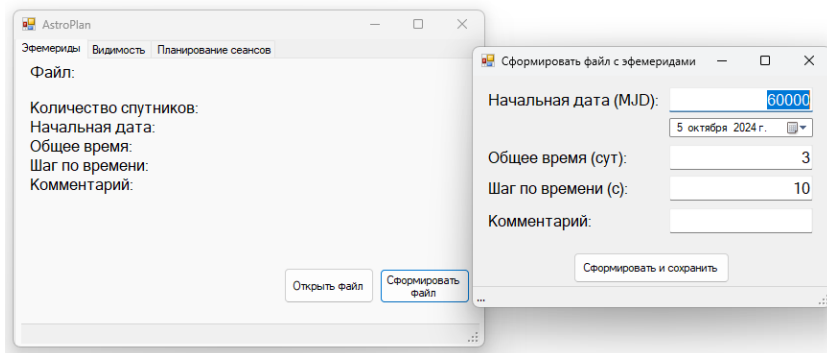


Рисунок 1 – Пример экранной формы программы «AstroPlan»

Моделирование эфемерид выполняется с помощью Кеплеровых параметров орбит [2]. Положения Солнца и Луны определяются с помощью модели DE421 [3], реализованной в онлайн службе эфемерид Института прикладной астрономии Российской академии наук (ИПА РАН) [4].

Расчет интервалов доступности производится из геометрических соображений. Временной интервал считается доступным для связи, если выполнены некоторые условия, например, линия визирования (прямая, которая проходит между КА, проводящими сеанс связи) не пересекает атмосферу Земли; расстояние между КА в пределах доступного интервала; угол между линией визирования и направлением на Солнце не меньше заданного значения; и проч.

Алгоритмы планирования сеансов связи

В качестве базового, рассмотрим алгоритм, относящийся к типу «жадных» [5].

Интервал планирования делится на временные участки равной длины $\Delta_{\text{сшв}}$.

Задача планирования имеет несколько математических постановок, например:

1. $N \rightarrow \max, T = \text{const}$
2. $N = \text{const}, T \rightarrow \min,$
3. $N \rightarrow \max, T \rightarrow \min,$

где N – количество пар КА-КА, выполнивших связь на интервале планирования, T – время за которое эти сеансы выполняются.

На каждом КА установлено M терминалов двусторонней связи (одновременный прием и передача для пары КА).

Входные данные алгоритма:

- Матрица доступности сеансов связи: V ,
- Количество КА: n ,
- Количество терминалов связи на одном КА: M ,

- Время необходимое для выполнения сеанса связи t .

Выходные данные:

Оптимальный план межспутниковых сеансов измерений.

Рассмотрим общую схему алгоритма. На каждом шаге размещается сеанс на интервале с минимальным значением функции веса $w_{i,j}^l$. После размещения, необходимо изменить матрицу доступности (принцип «разделяй и властвуй»). Такой подход позволит получать субоптимальные планы сеансов. Изменяя функцию веса, можно достигать разных характеристик плана.

Базовый алгоритм планирования сеансов измерений (БАПСИ):

1. Вычислить списки взаимной доступности связи l .
2. Удалить (сделать недоступными для связи) интервалы доступности, которые короче времени t .
3. Повторить 1. Переход на 4.
4. Для каждой пары i, j и каждого интервала доступности l вычислить вес $w_{i,j}^l$.
5. Расположить сеанс связи в начале интервала с минимальным весом.
6. Пересчитать интервалы видимости.
7. Пока не останется интервалов видимости, повторять 1, иначе план составлен.

Примеры функций веса:

$$1) \quad w_{i,j}^l = (t_{i,j}^{l,0} + 1)(t_{i,j}^{l,1} - t_{i,j}^{l,0})(c_{i,j} + 0,1),$$

$$2) \quad w_{i,j}^l = (t_{i,j}^{l,1} - t_{i,j}^{l,0})(c_{i,j} + 0,1).$$

где $t_{i,j}^{l,0}$ – индекс начала интервала l для пары КА (i, j) , $t_{i,j}^{l,0}$ – индекс конца интервала l для пары КА (i, j) , $c_{i,j}$ – счетчик, сохраняющий количество проведенных сеансов для пары КА (i, j) .

Модифицированный алгоритм планирования сеансов измерений (МАПСИ):

Модификация базового алгоритма подразумевает наличие оптимизации при установке интервала связи (шаг 5). В модифицированном алгоритме, сеанс устанавливается не в начало интервала видимости, а в оптимальный момент времени, при котором происходит минимальное перекрытие других интервалов.

Такая модификация позволяет на каждом шаге оставлять максимально возможное количество доступных интервалов для следующих итераций алгоритма.

Численные эксперименты

Результат моделирования на полной группировке при фиксированных временных интервалах равной длины, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Результат моделирования для полной группировки

Показатель	Параметры плана	БАПСИ1	БАПСИ2	МАПСИ1	МАПСИ2
Среднее	Пар без сеансов	0.96	2.625	1.83	1.67
	Всего сеансов	310.04	295.13	294.86	311.04
Медиана	Пар без сеансов	0	2	1.5	1
	Всего сеансов	309.5	293.5	294	312

В данном эксперименте производился запуск алгоритмов для 25 различных временных интервалах. Цифра «1» после названия алгоритма, говорит о том, что использовалась весовая функция:
 $w_{i,j}^l = (t_{i,j}^{l,0} + 1)(t_{i,j}^{l,1} - t_{i,j}^{l,0})(c_{i,j} + 0.1)$, а цифра «2» означает функцию:
 $w_{i,j}^l = (t_{i,j}^{l,1} - t_{i,j}^{l,0})(c_{i,j} + 0.1)$.

$t_{i,j}^{l,0}$ – индекс начала интервала l для пары КА (i, j) , $t_{i,j}^{l,1}$ – индекс конца интервала l для пары КА (i, j) , $c_{i,j}$ – счетчик, сохраняющий количество проведенных сеансов для пары КА (i, j) .

Заключение

Наилучший результат при тестировании базового алгоритма на полной группировке достигается при использовании функции веса № 1, по метрике «Пар без сеансов». По метрике «Всего сеансов» наилучший результат достигнут модификацией базового алгоритма с функцией № 2.

Произведено сравнение алгоритмов планирования сеансов межспутниковых измерений. Представленные алгоритмы и подходы требуют дальнейшего совершенствования и более глубокого анализа.

Литература:

1. Современные и перспективные информационные ГНСС - технологии в задачах высокоточной навигации / В.А. Бартенов, [и др.]; ред. В.А. Бартенов, М.Н. Красильщиков. – М.: Физматлит, 2014. –192 с. - ISBN 978-5-9221-1577-3.
2. Кривецкий А. А. Моделирование эфемерид перспективных космических аппаратов / А. А. Кривецкий // Наука. Технологии. Инновации: Сборник научных трудов XVII Всероссийской научной конференции молодых ученых. В 11-ти частях, Новосибирск, 04–08 декабря 2023 года. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2024. – С. 62-66. – EDN INEZSI.
3. Folkner W., Williams J., Boggs D. The planetary and lunar ephemeris DE 421 // IPN Progress Report 42-178. — 2009. — Vol. 005. — Pp. 1–34.

4. Онлайн служба эфемерид ИПА РАН [Электронный ресурс]. URL: <https://iaaras.ru/dept/ephemeris/online/> дата обращения: 03.06.2025

5. Кривецкий А. А. Алгоритм планирования сеансов измерений для навигационных космических аппаратов / А. А. Кривецкий, В. С. Карманов // Наука. Технологии. Инновации: Сборник научных трудов XVIII Всероссийской научной конференции молодых ученых. В 8-ми частях, Новосибирск, 02–06 декабря 2024 года. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2025. – С. 278-282.

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ И МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕНТГЕНООПТИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ СТАНЦИИ МОЛЕКУЛЯРНО-КЛЕТОЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В МЯГКОМ РЕНТГЕНОВСКОМ ДИАПАЗОНЕ

О.М. Кутькин^{1,2,3*}

Научный руководитель Я.В. Ракшун^{1,4}

¹Институт ядерной физики им. Будкера СО РАН, Новосибирск, Россия

²ЦКП «СКИФ», Кольцово, Россия

**³Новосибирский государственный технический университет,
Новосибирск, Россия**

**⁴Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН,
Новосибирск, Россия**

***kutkino@list.ru**

В статье исследуется проблема дозовой нагрузки при рентгеновской микроскопии нативных клеток с высоким разрешением. На основе предложенной схемы станции «Наноскопия в мягком рентгеновском диапазоне» ЦКП «СКИФ» смоделированы параметры ключевых рентгенооптических элементов для оценки дозы и числа фотонов, необходимых для получения изображений.

The article explores the issue of dose burden in X-ray microscopy of native cells with high resolution. Based on the proposed scheme of the «Soft X-ray Nanoscopy» the parameters of key X-ray optical elements were modeled to estimate the dose and number of photons required to obtain images.

Внутриклеточные процессы являются ключевым объектом изучения в микробиологии. Однако получение серии изображений в нативном состоянии с миллисекундным временным и нанометровым пространственным разрешением с помощью рентгеновской микроскопии сопряжено с фатальной дозовой нагрузкой для клетки [1].

Исходя из предложенной рентгенооптической схемы экспериментальной станции «Наноскопия в мягком рентгеновском диапазоне» ЦКП «СКИФ» [2] были приведены оценки требуемого количества фотонов для экспозиции и получаемая при этом образцом доза при различном разрешении и отношении сигнал/шум. Для этого были последовательно рассмотрены и смоделированы

рабочие параметры следующих рентгенооптических элементов: вставное устройство (ондулятор), линза Брэгга-Френеля, объектив Шварцшильда из многослойных зеркал.

Проведённые расчеты свидетельствуют о принципиальной возможности получения изображений нативных образцов при разрешении порядка десятков нанометров при отношении сигнал/шум близкого к единице.

Литература:

1. C. Jacobsen, X-Ray Microscopy, Cambridge: Cambridge University Press, 2019, p.472
2. Малышев И.В. и др. Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования, №5, 2023, -с. 3-15.

СОЗДАНИЕ БЫСТРОГО АЛГОРИТМА ОЦЕНКИ ЗВУКОВОГО УДАРА КОМПОНОВОК СВЕРХЗВУКОВЫХ ГРАЖДАНСКИХ САМОЛЕТОВ, ОСНОВАННОГО НА МЕТОДЕ, ОПИСАННОМ ЧЕРНЫШЕВЫМ С.Л.

А.В. Лазарев, Е.А. Бельтиков, И.С. Миськов

Научный руководитель: к.ф.-м.н. Р.В. Галёв

Новосибирский государственный технический университет,

г. Новосибирск, andreu.lazarev.2001@mail.ru

В статье предложен метод расчета звукового удара, использующий быстрый алгоритм оценки, разработанный на основе подхода Чернышева. Представлены результаты сравнительного анализа работы модернизированной программы с ее исходной версией, демонстрирующие преимущества реализованных усовершенствований.

The article proposes a method for calculating a sonic boom using a fast estimation algorithm developed based on Chernyshev's approach. The results of a comparative analysis of the work of the upgraded program with its original version are presented, demonstrating the advantages of the implemented improvements.

Актуальность разработки быстрых алгоритмов оценки звукового удара (ЗУ) для сверхзвуковых гражданских самолетов (СГС) обусловлена возрастающими требованиями к экологической безопасности и акустическому комфорту при эксплуатации авиационной техники. ЗУ, возникающий при преодолении самолетом звукового барьера, представляет собой значительную проблему для гражданской авиации, ограничивая возможность регулярных сверхзвуковых полетов над населенными территориями.

Целью данной работы является разработка быстрого алгоритма оценки ЗУ компоновок СГС, основанного на методе Чернышева С.Л., но обладающего существенно меньшей вычислительной сложностью при сохранении приемлемой точности расчетов.

Научная новизна исследования заключается в предложенной модификации классического метода, позволяющей увеличить точность расчета без увеличения затрат по времени. Практическая значимость работы обусловлена возможностью применения разработанного алгоритма при проектировании перспективных СГС.

В работе использованы методы математического моделирования, численные методы решения дифференциальных уравнений, а также методы оптимизации вычислительных алгоритмов. Проведенные исследования базируются на фундаментальных работах в области аэродинамики и акустики, в частности на трудах Чернышева С.Л. по теории звукового удара [1].

Для демонстрации работы программы используется смоделированный в SolidWorks самолет Ту-144, представленный на рисунке 1.

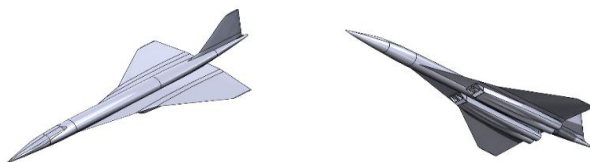


Рисунок 1 – Ту-144 вид сверху, вид снизу

Результатом метода является вычисление функции Уизема $F(x)$, пропорциональной избыточному давлению около тела [2]. Исходными данными метода является объемная модель самолета. В методе вычисляется вдоль компоновки самолета распределение S_A – площадь поперечного сечения самолета, и S_Y – эквивалента подъемной сил, далее вычисляется площадь поперечных сечений эквивалентного тела вращения (ЭТВ):

$$S(x) = S_A + S_Y.$$

Функция $F(x)$ вычисляется согласно [1]:

$$F(\eta) = \frac{d\Phi(\eta)}{d\eta}, \Phi(\eta) = \int_x^\eta \frac{S'(x)}{\sqrt{\eta - x}} dx,$$

где η – расстояние вдоль оси тела.

Для сравнения были использованы результаты, полученные Чернышевым [1] (рис. 2).

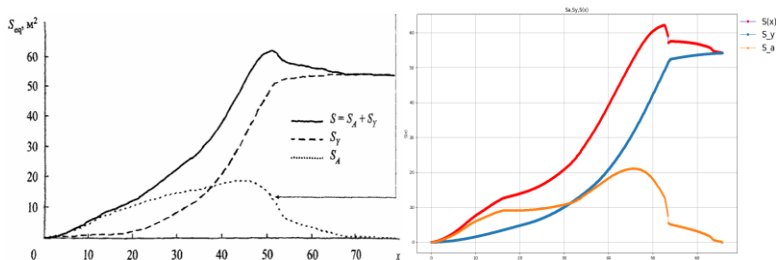


Рисунок 2 – Распределение площади поперечного сечения ЭТВ (слева [1], справа разработанный метод)

Разработанный метод с хорошей точностью совпадения с [1] вычисляет распределения S_A , S_Y и $S(x)$ для модели Ту-144, используя при этом новый вид входных данных: из SolidWorks. Пиковые значения $F(x)$ коррелируют с зонами резкого изменения площади поперечного сечения, что согласуется с теоретическими предсказаниями. Для качественного сравнения на рис. 3 приведена $F(x)$, рассчитанная Чернышевым [1] для Ту-144 и разработанным методом.

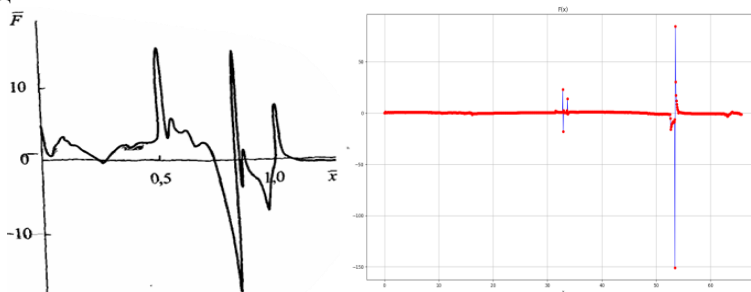


Рисунок 3 – $F(x)$ для Ту-144 (слева [1], справа разработанный метод)

В характерных участках модели Ту-144, таких как зона носового обтекателя, стык крыла с фюзеляжем и хвостовое оперение, функция $F(x)$ демонстрирует ожидаемое поведение: резкие скачки амплитуды соответствуют областям с крутым градиентом площади поперечного сечения S_A . Это согласуется с теорией Чернышева [1], где подобные скачки интерпретируются как зоны формирования ударных волн.

На текущем этапе разработанным методом рассчитывается S_A и S_Y составляющие ЭТВ в статическом приближении, без учета влияния параметров полета, таких как число Маха, скоростной напор.

Ключевым направлением дальнейших исследований является переход от расчета локальных параметров $F(x)$ к построению эпюры избыточного давления на поверхности земли. Для этого планируется:

- **Учет параметров полета:** интеграция числа Маха, высоты, скоростного напора и угла атаки, используя безразмерные коэффициенты, предложенные Жилиным [3]. Эти параметры позволят связать аэродинамические нагрузки с реальными условиями полета, такими как динамическое давление и сжимаемость потока.

- **Моделирование атмосферных эффектов:** внедрение поправок на температуру, влажность и вертикальные градиенты давления. Это необходимо для учета затухания ударных волн в неоднородной атмосфере.

Для верификации алгоритма будут проведены сравнения с экспериментальными данными [1].

Алгоритм на основе метода Чернышева обеспечивает быструю оценку звукового удара для СГС, корректно идентифицируя зоны формирования ударных волн через анализ функции $F(x)$. Текущие ограничения связаны с отсутствием учета параметров полета. Дальнейшая работа направлена на интеграцию коэффициентов Жилина [3] для моделирования динамических условий и прогнозирования давления на земле.

Дальнейшее развитие метода позволит создать универсальный инструмент для инженерного анализа ЗУ, сочетающий высокую скорость расчетов с точностью, необходимой для сертификации перспективных летательных аппаратов.

Литература:

1. Чернышев С. Л. Звуковой удар. — М.: Наука, 2011. — 351с.
2. Линейные и нелинейные волны / Дж. Уизем; перевод с англ. В.В. Жаринова; под ред. А.Б. Шабата. — Москва: Мир, 1977. — 622 с.: ил.; 21 см.
3. Жилин Ю. Л., Чернышев С. Л. Алгоритм построения эпюры избыточного давления при звуковом ударе // Труды ЦАГИ. — 1981. — Вып. 2110.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ СЖАТИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ 3D-МОДЕЛЕЙ

А.С. Луговая

**Научный руководитель: д.т.н., профессор В.Д. Фроловский
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, annaly4499@gmail.com**

В статье рассмотрены методы сжатия геометрической информации для оптимизации работы с 3D-моделями. Проведен анализ производительности и качества реализаций алгоритма квадратичной метрики ошибок (QEM) на примере библиотек Python и модификатора Blender. На основе полученных данных предложены

направления для разработки скрипта упрощения моделей в Blender с улучшенной производительностью.

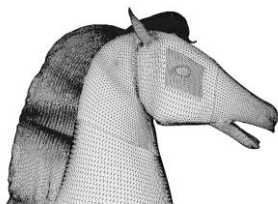
The article discusses methods of compression of geometric information for optimization of work with 3D models. The performance and quality of implementation of the quadratic error metrics (QEM) algorithm based on the Python library and the Blender modifier are analyzed. Based on the presented data, directions for developing a script for simplifying models in Blender with increased performance are proposed.

Трехмерное моделирование играет ключевую роль в различных сферах, включая видеоигры, анимацию, виртуальную и дополненную реальность, инженерное проектирование и медицинские исследования. Однако с ростом сложности 3D-объектов значительно увеличиваются требования к памяти и вычислительным ресурсам для их обработки. Это создает необходимость разработки эффективных методов сжатия геометрической информации, которые позволили бы снизить нагрузку на систему, не ухудшая при этом качество визуализации. Данная тема диссертации предполагает разработку такого алгоритма.

Существует множество подходов, алгоритм в которых значительно упрощает сетку трехмерных моделей [1][2]. Большинство из них основаны на работе Майкла Гарлэнда и Паула Хэкберта «Упрощение поверхности с использованием квадратичной метрики ошибок», заложившей основу для множества современных алгоритмов [3]. Квадратичная метрика ошибок (QEM) является мерой погрешности, определяющая, насколько далеко вершина находится от идеального положения. Метод упрощения с использованием этой метрики выделяется простотой реализации, эффективностью и высоким качеством результирующих моделей. Этот алгоритм широко используется в различных библиотеках и приложениях, поэтому именно он был выбран для сравнительного анализа.

В процессе исследования были рассмотрены доступные реализации этого метода в библиотеках Python `pyfqmr` [4] и `fast-simplification` [5]), а также в Blender, программном обеспечении для создания компьютерной графики.

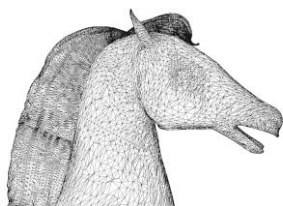
Для анализа был использован следующий подход. Оригинальная модель представляла собой объект, содержащий 264 928 треугольников (рис. 1а), что делает ее достаточно сложной для обработки. Модель была упрощена в два раза (до 132 464 треугольников).



а) Оригинальная модель



б) `fast_simplification`



в) ruƒqmr



г) Модификатор
«Упрощение» в Blender

**Рисунок 1 – Сравнение топологии оригинальной модели
и ее упрощенных версий**

Сравнение реализаций показало, что библиотеки Python (рис. 1б и рис.1в) выполняют задачу быстрее – примерно от 0.4 до 0.6 секунд. Blender оказался самым медленным инструментом (рис. 1г), что, предположительно, связано с интеграцией в графический интерфейс и дополнительными внутренними вычислениями. Однако, стоит заметить, что упрощенная модель в Blender ближе всех придерживается топологии (или структуры) оригинальной модели. Упрощение модели с сохранением топологии позволяет сохранить форму и основные особенности объекта, что является важным для таких этапов работы, как текстурирование и рендеринг. Кроме того, сохранение топологии предотвращает появление артефактов и неестественных швов на поверхности объекта. Это особенно важно в анимации, где объекты должны выглядеть плавно и без изломов.

Исходя из результатов, был составлен следующий план для исследования: планируется более близко изучить реализации алгоритма упрощения для разработки своего собственного. Предполагается исследование возможностей оптимизации алгоритмов, для сокращения времени обработки, и будет изучена возможность создания алгоритма, сочетающего такие преимущества как скорость упрощения и сохранение структуры сетки.

Литература:

1. Tianming Zhao, Jie Jiang, Xian Guo A Novel Quadratic Error Metric Mesh Simplification Algorithm for 3D Building Models Based on ‘Local-Vertex’ Texture Features // The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. – Beijing, China: 2022. – С. 109-115.
2. Guangyou Zhou, Shangda Yuan, Sumei Luo. Mesh Simplification Algorithm Based on the Quadratic Error Metric and Triangle Collapse // IEEE Access. – IEEE, 2020. – С. 196341-196350.
3. Garland M., Heckbert P. S. Surface Simplification Using Quadric Error Metrics // Proceedings of the 24th annual conference on Computer graphics and interactive techniques, SIGGRAPH. – 1997. – С. 209-216.

4. Pyfqm: Python Fast Quadric Mesh Reduction // GitHub. URL: <https://github.com/Kramer84/pyfqmr-Fast-Quadric-Mesh-Reduction?tab=readme-ov-file> (дата обращения: 1.12.2024).

5. Python Fast-Quadric-Mesh-Simplification Wrapper // GitHub. URL: <https://github.com/pyvista/fast-simplification> (дата обращения: 1.12.2024).

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ СТУДИИ

В.А. Надежницкая

**Научный руководитель: к.т.н., доцент Г.В. Трошина
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, nikkachk@yandex.ru**

Статья посвящена разработке информационно-аналитической системы для художественной студии. Рассмотрены актуальные требования к образовательным услугам, необходимость инновационных подходов. Описаны задачи диссертационного исследования, среди которых выбор среды разработки, проектирование базы данных и пользовательского интерфейса, формирование критериев оценки преподавателей художественной студии. Представлены уровни доступа пользователей, структура базы данных, технология взаимодействия с системой различных ролей участников. Практическое применение разработанной системы демонстрируется на примере художественной студии «Подсолнух».

The article is devoted to the development of an information and analytical system for an Art Studio. The current requirements for educational services, the need for innovative approaches are considered. The tasks of the dissertation research are described, including the choice of the development environment, the design of the database and user interface, the formation of evaluation criteria for teachers of the Art Studio. The levels of user access, the structure of the database, the technology of interaction with the system of various roles of participants are presented. The practical application of the developed system is demonstrated by the example of the «Podsolnuh» Art Studio.

Сегодня у населения крупных городов существует огромное количество альтернатив для проведения свободного времени, для усовершенствования своих навыков, развития своего творческого потенциала. В различных областях встречаются студии, школы, мастерские (например: частные гончарные мастерские, школы вокалистов, студии звукозаписи и т.д.). Одним из наиболее популярных направлений творческой деятельности является художественное направление. Художественные школы/мастерские/студии представляют собой уникальную творческую среду, объединяющую разнообразные виды изобразительного искусства, педагогику и культурное пространство для творчества.

Информационно-аналитические системы становятся неотъемлемой частью успешной деятельности учреждений культуры и образования, обеспечивая автоматизацию бизнес-процессов, сбор и обработку большого объема данных, а также возможность комплексного анализа текущих показателей работы.

Таким образом, цель работы – разработка информационно-аналитической системы для художественной студии.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- выполнить обоснование выбора среды разработки, используемой для создания информационно-аналитической системы;
- выполнить проектирование информационно-аналитической системы, включая разработку структуры базы данных и пользовательского интерфейса;
- сформировать систему критериев для оценивания работы преподавателя художественной студии;
- разработать технологию работы пользователя.

Актуальность темы обусловлена несколькими факторами:

- возрастающими требованиями общества к качеству образовательных и культурных услуг;
- необходимостью перехода к инновационным формам работы и менеджмента в творческой индустрии;
- ограниченностью традиционных методов сбора и обработки информации в сложных структурах современного художественного пространства.

Предметом исследования является информационно-аналитическая система для художественной студии.

Практическая значимость работы состоит в том, что внедрение информационно-аналитической системы для художественной студии позволит сформировать необходимые стратегии повышения квалификации преподавателя художественной студии.

Используемые средства разработки: язык разметки HTML, язык стилей для оформления веб-страниц CSS, интерпретируемый язык программирования высокого уровня JavaScript, веб-интерфейс для администрирования систем управления базами данных MySQL – phpMyAdmin.

Информационно-аналитическая система имеет три уровня доступа: клиент, сотрудник-преподаватель и сотрудник-администратор. Диаграмма прецедентов представлена на рисунке 1.

Основной возможностью роли «клиент» является регистрация с прохождением опроса о пожеланиях пользователя с дальнейшим выбором наилучшего решения из подобранных системой. Возможности роли «преподаватель» ограничены редактированием личной информации и сменой статуса занятия. Роль «администратор» имеет самый обширный список возможностей: от просмотра профиля сотрудников и базы материалов до расчёта заработной платы преподавателя художественной студии и изменения коэффициентов для автоматического расчёта стоимости занятия. Интерфейсы пользователя для каждой из описанных ролей приведены на рисунке 3.

 a 662

Рисунок 3 – Интерфейс пользователя:

- а) роль «клиент»: прохождение опроса при регистрации;
- б) роль «клиент»: получение информации;
- в) роль «преподаватель»: личный кабинет преподавателя;
- г) роль «администратор»: панель администратора.

74

Литература:

1. Оценочный лист для стимулирующих выплат учителям // Акцион Образование. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.menobr.ru/article/59674-otsenochnyy-list-dlya-stimuliruyushchih-vyplat-uchitelyam> (дата обращения: 15.05.2025).
2. Изостудия «Подсолнух» [Электронный ресурс] // URL: <https://artpodsolnuh42.ru/> (дата обращения: 15.05.2025).

РЕАЛИЗАЦИЯ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ ТИПА РУНГЕ-КУТТЫ С ДЕТЕКЦИЕЙ СОБЫТИЙ

Н.А. Назаров

Научный руководитель: д.т.н., профессор Ю.В. Шорников
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, n.nazarov.2019@stud.nstu.ru

В работе рассматриваются проблемы численного моделирования жестких и гибридных систем, включая вопросы устойчивости, точности и вычислительной сложности. Анализируются существующие подходы к решению этих проблем. В качестве примера рассматривается модель абсолютно упругого отскока, демонстрирующая типичное гибридное поведение. Для численного моделирования применяются явные методы (RK2 и RKF5) с контролем устойчивости, точности и методом обнаружения события.

This paper addresses the problems of Numerical modeling of rigid and hybrid systems, including issues of stability, accuracy and computational complexity. The existing approaches to solving these problems are analyzed. As an example, a model of absolutely elastic rebound, which exhibits typical hybrid behavior. For Numerical modeling explicit methods (RK2 and RKF5) are applied with control of stability, accuracy and event detection method.

Численное моделирование гибридных систем, сочетающих в себе непрерывные и дискретные динамические процессы, представляет собой важный инструмент для анализа сложных событийно-непрерывных или гибридных систем (ГС). Ключевой проблемой ГС является точное и эффективное обнаружение событий — моментов детекции, когда система переходит из одного состояния в другое или изменяет свои динамические свойства.

Кроме того, большинство моделируемых систем обладают свойством жесткости. Жесткость подразумевает собой наличие в системе процессов с сильно различающимися постоянными временными. Это означает, что в таких системах одни компоненты решения изменяются очень быстро, а другие — медленно. Формально, система ОДУ называется жесткой, если отношение

максимального и минимального собственных чисел матрицы Якоби (число жесткости) значительно превышает единицу [1].

Таким образом при численном моделировании возникают трудности, связанные с жесткостью и гибридным поведением. Рассмотрим подробнее эти трудности [1, 2, 3, 4]:

1. Устойчивость: явные методы имеют слишком малую область устойчивости для жестких систем из-за чего необходимо использовать чрезмерно малый шаг интегрирования.

2. Точность: даже методы с областью устойчивости достаточного размера, имеют потери точности при интегрировании быстро изменяющихся компонент.

3. Вычислительная сложность: для решения неявными методами требуется вычисление Якобиана, что повышает вычислительные затраты.

4. Переключение состояний: в момент переключения состояний система претерпевает разрыв, поэтому необходимо точно определять наступление таких моментов.

5. Совместное моделирование: необходимость одновременного учета непрерывной и дискретной динамики, что требует разработки специализированных алгоритмов.

Рассмотрим существующие решения проблем для явных методов так как они обладают низкими вычислительными затратами.

Проблема неустойчивости решается введением контроля устойчивости численной схемы, при помощи неравенства [5]:

$$V_n \leq D \quad (5)$$

где D – размер области устойчивости метода, V_n – оценка максимального собственного числа матрицы Якоби. V_n вычисляется степенным методом на основе стадий метода, например для метода Рунге-Кутты-Фельберга пятого порядка точности:

$$V_n = \frac{1}{9} \max_{1 \leq i \leq N} \left(\frac{|32k_3 - 48k_2 + 16k_1|_i}{|k_2 - k_1|_i} \right) \quad (6)$$

Проблема неточности так же решается введением контроля точности при помощи неравенства [6]:

$$\varepsilon_{n,p} \leq \varepsilon \quad (7)$$

где ε – требуемая точность расчетов, а $\varepsilon_{n,p}$ – оценка ошибки метода. $\varepsilon_{n,p}$ вычисляется при помощи вложенных методов, например для метода Рунге-Кутты-Фельберга пятого порядка точности:

$$\varepsilon_{n,5} = \frac{17}{24} \left\| \sum_{i=1}^6 (p_{5i} - p_{4i}) k_i \right\| \quad (8)$$

Проблема точного определения момента переключения состояния решается предложенным в [7] методом. Согласно методу, нужно уменьшать

шаг интегрирования до момента наступления события, согласно следующей формуле:

$$h_{n+1}^p = (\gamma - 1) \frac{g_n}{\frac{\partial g_n}{\partial y} f_n + \frac{\partial g_n}{\partial t}} \quad (9)$$

где g_n – событийные функции системы, а $\gamma \in [0, 1)$ – константа обеспечивающая поведение событийной динамики как устойчивой линейной системы, которая приближается к поверхности $g(y, t) = 0$.

Для дальнейшей модификации метода обнаружения событий в гибридных системах, программно реализуем два известных явных метода интегрирования: метод Рунге-Кутты двухстадийный второго порядка точности (RK2) и метод Рунге-Кутты-Фельберга шести стадийный пятого порядка точности (RKF5). Для обеспечения точности и устойчивости решения воспользуемся описанными ранее существующими методами.

В качестве простейшей модели рассмотрим один из самых распространенных примеров гибридного поведения и иллюстрации смены состояний гибридной системы – абсолютно упругий отскок мячика от упругой поверхности, в результате которого вертикальная составляющая скорости мгновенно меняет свой знак на противоположный:

$$\begin{aligned} y' &= V_y, \quad V_y' = -g, \\ y &= H, \quad V_y = 0, \\ \text{if } (y \leq 0) \text{ and } (V_y \leq 0) \text{ then } V_y &= -V_y. \end{aligned} \quad (10)$$

Результаты моделирования представлены далее (рисунок 1).

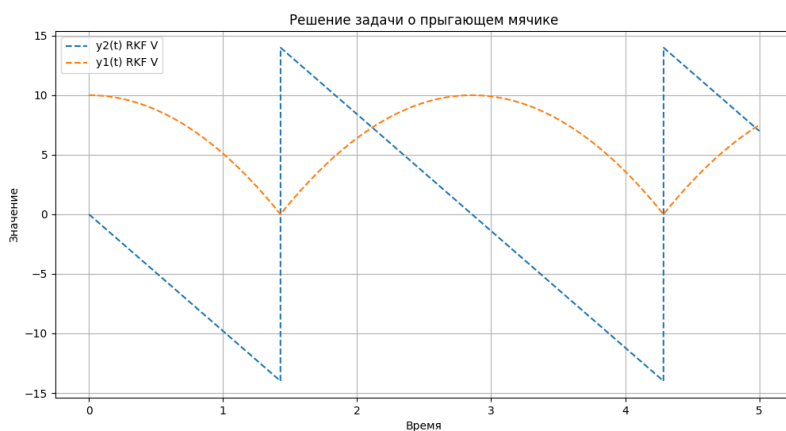


Рисунок 1 – Результат моделирования

Литература:

1. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Численные методы. — М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. — С. 412–413.
2. Хайрер Э., Ваннер Г. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Жесткие и дифференциально-алгебраические задачи. — М.: Мир, 1999. — С. 52–54.
3. Шиганов А. Н. Устойчивость численных методов решения жестких задач // Журнал вычислительной математики и математической физики. — 2005. — Т. 45, № 4. — С. 645–647.
4. Hairer E., Wanner G. Stiff differential equations solved by Radau methods // Journal of Computational and Applied Mathematics. — 1999. — Vol. 111. — P. 94–95.
5. Новиков В. А. Контроль устойчивости явных одношаговых методов интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений / Новиков В.А., Новиков Е.А. // ДАН СССР, 1984, т. 277, № 5.— с.1058 – 1062.
6. Ceschino F. Numerical solution of initial value problems / F. Ceschino, J. Kuntzman. – Prentice-Hall, Englewood Clis, New Jersey, 1966. P. 96-119.
7. Новиков Е. А. Моделирование жестких гибридных систем: учебное пособие / Е. А. Новиков, Ю. В. Шорников. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 420 с. — ISBN 978-5-8114-3523-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206480> (дата обращения: 02.05.2025). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

РАЗРАБОТКА АНАЛОГОВОЙ ЧАСТИ СИСТЕМЫ ОРИЕНТАЦИИ БПЛА ПО ЭЛЕКТРИЧЕСКОМУ И МАГНИТНОМУ ПОЛЯМ

И.Д. Николаев

Научный руководитель: к.т.н. О.И. Лаптев

**Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, nikkolaevvil@gmail.com**

В статье рассмотрено подробное описание создание аналоговой части для системы ориентации БПЛА по электрическому и магнитному полям воздушной линии электропередачи. Была разработана аналоговая часть, которая не только определяет необходимую частоту 50Гц, но и также с помощью операционных усилителей позволяет усилить получаемый сигнал до необходимых для ориентации значений. Кроме того, летательный аппарат будет использоваться над воздушными линиями разных классов напряжения, в соответствие с чем было необходимо рассчитать напряженность поля для конкретной опоры.

The article describes In detail the creation of the analog part for the system of UAV orientation by the electric and magnetic fields of the overhead power line. The analog part was developed, which not only determines the necessary frequency of 50Hz, but also with the

help of operational amplifiers allows to amplify the received signal to the necessary values for orientation. In addition, the aircraft will be used over overhead lines of different voltage classes, so it was necessary to calculate the field strength for a specific support.

Диагностика линии при помощи беспилотных летательных аппаратов — это эффективный и недорогой способ диагностики таких протяженных объектов, сейчас многие организации обзаводятся подобными устройствами, ориентируются по GPS, но у нас ведётся НИОКР по разработки системы ориентации БПЛА по электрическому и магнитному полям [2]. Ориентация по полю наиболее точно располагает БПЛА над ВЛ, что позволяет максимально приблизиться к диагностируемому объекту. Схематичный пример такого полета приведен на рис.1.

Испытания текущего прототипа показали, что размещение аналоговой части в центре БПЛА приводит к проблеме ЭМС- наводки на провода связи и плату от электроники БПЛА [1]. Поэтому было принято решение перенести расположение плат по 1 на крыло.

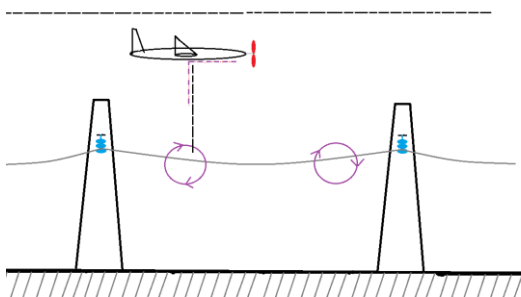


Рисунок 1- Принцип полета БПЛА

Цель работы: разработка аналоговой части системы ориентации БПЛА по электромагнитному полю ВЛ

Задачи:

1. Модернизация аналоговой части системы ориентации БПЛА (для её размещения на концах консолей крыла);
2. Расчёт электрического поля ВЛ для выбора уставок системы ориентации.

Изначально рассматривалось использование активного, либо пассивного фильтра, но по итогу был выбран именно активный фильтр, так как на частоте 50Гц, потребовались бы либо большие индуктивности, либо большие емкости, что негативно бы сказалось как на габаритах, так и весе итогового устройства. Также внутреннее сопротивление источника очень велико, и необходим фильтр усилитель с большим входным сопротивлением – этому критерию удовлетворяет только активный фильтр на основе операционного усилителя. На рассмотрение были два типа фильтра: фильтр Саллена-Кея и MFB

фильтры- фильтры с множественной обратной связью. Был выбран второй вариант, поскольку разброс номиналов элементов значительно меньше сказывается на итоговом результате усиления сигнала [3].

Итоговая принципиальная схема фильтра приведена на рис.2. Фильтр состоит из повторителя, двух каскадов полосовых MFB фильтров и инвертирующего повторителя.

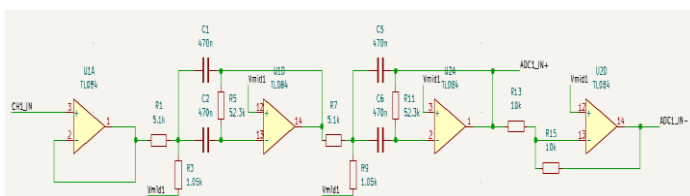


Рисунок 2- Принципиальная схема фильтра

Далее производилась трассировка платы. К трассировке были представлены следующие требования: печатная плата должна быть максимально компактной и лёгкой (жесткие ограничения габаритов и веса при размещении в консолях крыльев БПЛА), при условии изготовления с шелкографией, обязательно наличие надёжных разъёмов для подключения датчиков и подключения платы к контроллеру. Элементы – SMD, основной размер – 0603 (1,6x0,8мм). Трассировка печатной платы выполнялась в пакете KiCAD 8. Результат представлен на рис.3. Получившийся размер платы – 60x60мм.

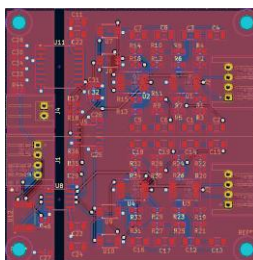


Рисунок 3- Трассировка платы

На данный момент произведен лишь частичный монтаж элементов для определения фактического усиления сигнала, использовались прецизионные компоненты с разбросом номиналов в пределе 1%. На рис.4 представлено сравнение 3D модели с промежуточным результатом монтажа.



Рисунок 4- промежуточный результат монтажа

На рис.5 приведена расчётная АЧХ фильтра и результаты измерения фактической АЧХ. Видно, что полученная АЧХ соответствует расчётной

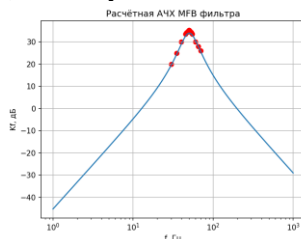


Рисунок 5- сравнение расчетного усиление сигнала с фактически полученным

При использовании системы ориентирования БПЛА над ВЛ разных классов напряжений на одинаковой высоте относительно ВЛ необходимо задавать разную уставку по напряжению и соответственно изменять коэффициент усиления сигнала. Поэтому еще одной моей задачей, в рамках этой работы, является расчет электрического и магнитных полей для линий разных классов напряжений на различных опорах. Так как большинство ЛЭП с грозотросом, то он может искажать поле, но мы выполнили расчеты и вычислили, что он практически не искажает поле на высоте нескольких десятков метров. На рисунке 6 приведен результат расчета электрического поля на высоте 60м для ВЛ 110кВ. На данной высоте напряженность поля составляет порядка $60 \frac{В}{м}$,

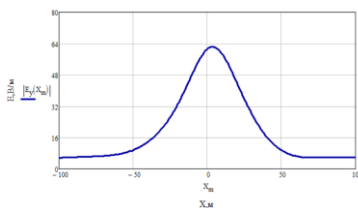


Рисунок 6- Напряженность электрического поля

В заключение можно сказать:

- Разработана аналоговая часть системы управления БПЛА, пригодная для размещения на концах консолей крыла.
- Выполнены расчёты электрического поля ВЛ для использования в качестве уставок системы управления.

Литература:

1. Зиновьев Г.С. Электромагнитная совместимость устройств силовой электроники: методическое руководство к практическим занятиям для магистрантов и инженеров 5 курса РЭФ (направление 550700, специальность 200400) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост. Г. С. Зиновьев и др.]. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2005. - 46 с.: ил.
2. Богданов В.В., Зибарев А.Ю. Электротехника и электроника (раздел "Электропривод и элементы электрооборудования летательных аппаратов"): методическое руководство к лабораторным работам для самолетостроительного факультета / Новосиб. электротехн. ин-т; [сост.: В. В. Богданов, А. Ю. Зибарев, Б. А. Иткин]. - Новосибирск: НЭТИ, 1985. - 35 с.: ил.
3. Кризе С.Н. Современные высококачественные усилители звуковой частоты / С. Н. Кризе, Ю. В. Черных. - М.: Знание, 1987. - 61, [1] с.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЗАДАЧАХ ВЫПРАВКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ

Е.А. Осинцева, В.С. Карманов

**Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, osinceva.2022@stud.nstu.ru**

Изучены математические подходы к анализу кривизны железнодорожных путей для повышения эффективности процессов их выправки и обеспечения безопасности эксплуатации. Разработаны алгоритмы для идентификации прямых участков пути на основе вычисления кривизны. Проведено численное моделирование с использованием данных измерений железнодорожных путей.

Mathematical approaches to analyzing the curvature of railway tracks have been studied to improve the efficiency of their alignment processes and ensure operational safety. Algorithms have been developed to identify straight sections of the path based on the calculation of curvature. Numerical simulation using measurement data of railway tracks has been carried out.

ВВЕДЕНИЕ

Железнодорожная инфраструктура России, охватывающая свыше 120 тысяч километров путей, ежедневно подвергается деформациям под воздействием климатических факторов, таких как перепады температур, а

также механических нагрузок от движущихся составов. Для продления срока службы железнодорожного полотна применяются специальные типы участков: прямые, переходные и круговые (участки окружности). Введение переходных участков между прямыми и круговыми сегментами позволяет снизить нагрузку на рельсовые стыки, что значительно увеличивает долговечность путей.

В процессе эксплуатации железные дороги требуют регулярного контроля. Традиционно обследование каждого километра пути проводится специалистами вручную, что включает визуальный осмотр и проверку соответствия типовому профилю. Для оптимизации этого планируется внедрить использование лидарных технологий. Данные лазерного сканирования (облака точек) позволяют формировать цифровой паспорт железнодорожного полотна. На основе этого паспорта будет осуществляться сравнение текущего состояния путей с эталонным, что помогает выявлять потенциально опасные участки, требующие внимания специалистов.

Моделирование входных данных

Для моделирования и анализа входных данных разработано программное обеспечение, позволяющее визуализировать и обрабатывать геометрические характеристики железнодорожного пути. Входные данные представляют собой дискретный набор точек с координатами (x_i, y_i, z_i) описывающих железнодорожное полотно в трехмерном пространстве. На начальных этапах исследования используются только координаты (x_i, y_i) для упрощения анализа в двумерной плоскости. Пример интерфейса программы представлен на рисунке 1.

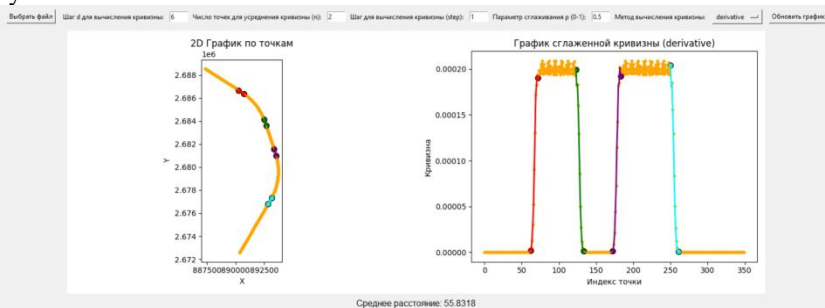


Рисунок 1 – Пример экранной формы программы для визуализации железнодорожного пути

Программа обеспечивает визуализацию железнодорожного полотна в виде набора точек (x_i, y_i) на плоскости, вычисление геометрических характеристик пути, таких как кривизна, на основе дискретных данных, а также выделение переходных участков.

Алгоритмы анализа кривизны.

Для анализа геометрии железнодорожного пути были реализованы алгоритмы с учетом дискретного характера данных. Ниже описаны методы оценки кривизны и алгоритм выделения прямых участков.

1. Анализ конечных разностей.

Метод основан на вычислении производных с использованием левой, правой и центральной разностей. Из-за высокой чувствительности к шумам предпочтение отдается центральной разности:

$$f'(x_i) \approx \frac{f(x_{i+N}) - f(x_{i-N})}{2h_i},$$
$$f''(x_i) \approx \frac{f(x_{i+N}) - 2f(x_i) + f(x_{i-N}))}{h_i^2},$$

где N — размах, определяющий расстояние между точками. Для повышения устойчивости к шумам кривизна усредняется при различных значениях N (от 1 до заданного в интерфейсе программы). Кривизна вычисляется по формуле:

$$\kappa_i^{(N)} = \frac{x'_i \cdot y''_i - y'_i \cdot x''_i}{(x'^2_i + y'^2_i)^{3/2}}.$$

2. Отношение длины хорды к длине дуги.

Кривизна оценивается как:

$$\kappa \approx \frac{s}{l} - 1,$$

где s — длина дуги, l — длина хорды. Этот метод прост в реализации, но менее точен при значительных шумах или сложной геометрии пути.

3. Сглаживающий сплайн.

Дискретные точки интерполируются сглаживающим сплайном для построения непрерывной кривой. Кривизна вычисляется на основе производных сплайна, что снижает влияние шумов. Метод эффективен, но требует подбора параметров сглаживания.

4. Стрела прогиба.

Кривизна определяется как:

$$\kappa \approx \frac{2h}{L^2},$$

где h — высота стрелы прогиба, L — длина хорды. Подходит для локальной оценки кривизны на участках с выраженными изгибами.

Алгоритм выделения прямых участков.

Для выделения прямолинейных фрагментов используется алгоритм на основе корреляционного анализа координат. Движущееся окно фиксированной длины сдвигается вдоль всей траектории, и в каждом положении вычисляется коэффициент корреляции между координатами x и y . Если абсолютное значение корреляции превышает заданный порог, размер окна увеличивается, процедура повторяется вновь. Иначе окно, которое была на предыдущем шаге классифицируется как прямолинейный участок, размер окна становится минимальным, а начало совпадает с концом предыдущего окна. Алгоритм также исключает фрагменты длиной менее минимально допустимой.

Заключение.

В рамках данной работы были реализованы и формализованы несколько алгоритмов вычисления кривизны по дискретным координатам, позволило получить непрерывное распределение кривизны вдоль траектории и использовать его для последующей обработки.

Особое внимание было уделено задаче выделения прямолинейных участков. Разработан алгоритм, основанный на анализе коэффициента корреляции координат в скользящем окне, позволяющий автоматически находить фрагменты с линейной геометрией даже в условиях зашумлённых данных.

Литература:

1. Иванов А. О., Тужилин А.А. Лекции по классической дифференциальной геометрии. — М.: МЦНМО, 2023. — 250 с. — С. 15 (раздел «Кривизна»).
2. Кривизна // booksite URL: <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/066/256.htm> (дата обращения: 08.06.2025).
3. Шнейдер В. Е. и др. Краткий курс высшей математики. Учеб. пособие для втузов. М. "Высш. школа"
4. Иткина Н. Б., Марков С. И. Численные методы. Теория приближений. - Новосибирск: 2024. - 33 с.

ОБРАБОТКА ДАННЫХ ИСПЫТАНИЙ ПРОТОТИПА АЭРОГЕЛЕВОГО ДЕТЕКТОРА ЧЕРЕНКОВСКИХ КОЛЕЦ С ЛИНЗОЙ ФРЕНЕЛЯ НА УСТАНОВКЕ «ВЫВЕДЕННЫЕ ПУЧКИ КОМПЛЕКСА ВЭПП-4М»

А.Д. Офицеров

**Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент А.Ю. Барняков
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, oficerov.2020@stud.nstu.ru**

В данной работе проверена концепция аэрогелевого детектора черенковских колец (ДЧК) с квазифокусировкой при помощи линзы Френеля (ЛФ) на основе сверхлёгкого аэрогеля (диоксид кремния) с показателем преломления 1.008. Для этого был собран прототип ДЧК с ЛФ и протестирован на линии электронного пучка установки «Выведенные пучки комплекса ВЭПП-4М» в Институте Ядерной Физики СО РАН. Проведено сравнение ДЧК с ЛФ с не фокусирующей системой ДЧК посредством обработки экспериментальных данных. В ходе обработки определялся радиус черенковских колец путём аппроксимации данных, исследовались спектры радиуса и числа фотоэлектронов, а также проведена реконструкция черенковского угла. Достигнуто экспериментальное подтверждение работоспособности системы.

In this paper, the concept of an aerogel Cherenkov Ring Imaging (RICH) detector with quasi-focusing technique using a Fresnel lens (FL) based on ultra-light aerogel (silicon dioxide) with a refractive index of 1.008 is tested. For this purpose, a prototype of the RICH with FL was assembled and tested on the electron beam line of the “Test beam facility of the VEPP-4M Complex” at the Institute of Nuclear Physics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. A comparison of the RICH system with FL with a non-focusing RICH system was carried out by processing the experimental data. During the processing, the radius of the cherenkov rings was determined by data approximation, the spectra of the radius and number of photoelectrons were studied, and a reconstruction of the cherenkov angle was performed. Experimental confirmation of the system's operability has been achieved.

Существуют такие проекты ускорительных комплексов как СЕРС (Китай) и FCC (CERN) с энергией взаимодействия частиц в центре масс свыше 200 ГэВ в электрон-позитронном режиме. Подобные коллайдеры называются Хиггс-фабриками, т.к. их основная задача – детальное изучение свойств бозона Хиггса.

Для таких экспериментов используется специальный детектор для изучения взаимодействия частиц. Детектор состоит из различных подсистем, каждая из которых измеряет определённые параметры частиц. Одной из таких подсистем является система разделения или идентификации частиц. В рамках будущих проектов с большой энергией взаимодействия в качестве системы идентификации рассматривается как опция детектор черенковских колец (ДЧК) [1]. Для достижения проектных параметров, т.е. π/K -разделения на уровне более, чем 3σ при импульсах до 25 ГэВ/с, необходимо использовать ДЧК с квазифокусировкой.

ДЧК основан на эффекте Вавилова-Черенкова [2], по своей сути является системой прямого измерения скорости путём реконструкции черенковского угла. При прохождении заряженной частицы среды со скоростью большей, чем пороговая, возникает характерное излучение. В роли среды (радиатора) применяется аэрогель – диоксид кремния. При помощи фотодетектора происходит регистрация черенковских колец. В точность реконструкции угла значительный вклад вносит неопределённость возникновения черенковских гамма-квантов. Для уменьшения вклада проектируются ДЧК с эффектом квазифокусировки. Наиболее известная система ДЧК с фокусировкой – FARICH (focusing aerogel cherenkov ring imaging) основана на фокусирующем радиаторе, в котором каждый слой аэрогеля (с различной толщиной и показателем преломления) подбирается так, чтобы на площади фотодетектора наблюдалась картина наложения колец (Рис. 1). Как альтернатива системе FARICH относительно недавно была предложена система ДЧК с применением линзы Френеля (ЛФ), которая собирает параллельные пучки света (Рис. 1). В теории возможно сэкономить на площади фотодетектора, а также проводить геометрическое разделение колец и пучка на активной части фотодетектора.

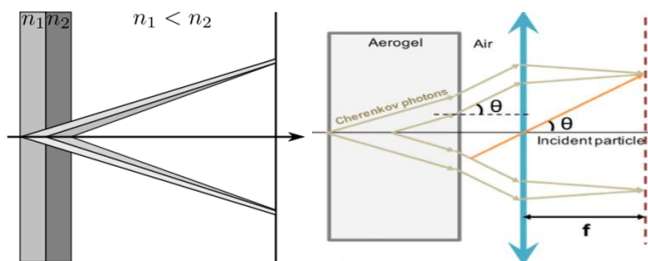
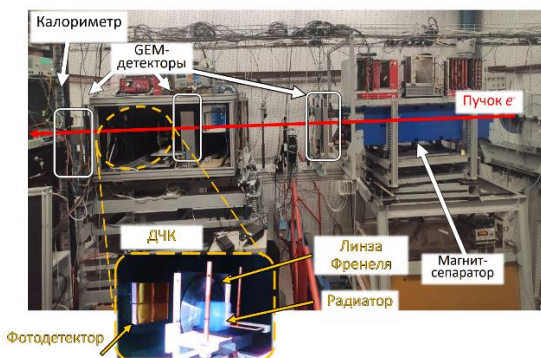


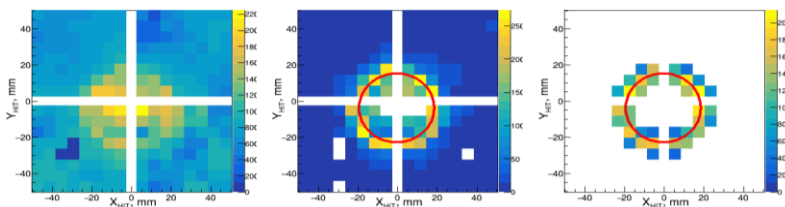
Рисунок 1 – Схемы систем FARICH (слева) и ДЧК с ЛФ (справа)

Данная работа посвящена экспериментальному подтверждению концепции ДЧК с ЛФ со сравнением с не фокусирующим ДЧК. Для проверки был собран прототип ДЧК с ЛФ на основе четырёх фотоэлектронных умножителей (ФЭУ) Hamamatsu H12700 с аэрогелевым радиатором с показателем преломления $n=1,008$ (Рис. 2). Прототип был установлен и протестирован на линии электронного пучка установки «Выведенные пучки комплекса ВЭПП-4М» (Рис. 2).



**Рисунок 2 – Экспериментальный зал
«Выведенные пучки комплекса ВЭПП-4М»**

Был проведён набор данных с двумя и тремя блоками аэрогеля, каждый толщиной 25 мм. В ходе обработки на основе данных с систем «выведенного пучка» проводилась первичная отбраковка событий, с последующей аппроксимацией экспериментальных данных параметризованной окружностью для определения радиуса и координат кольца (Рис. 3).



**Рисунок 3 – Визуализация событий после отбраковки, аппроксимации,
выделения области интереса (слева-направо)**

После формирования спектра радиуса определяется зона интереса (центр масс событий), на основе которой формируется спектр числа фотоэлектронов с последующей реконструкцией черенковского угла.

Исходя из результатов обработки (Таб. 1) число фотоэлектронов для ДЧК с ЛФ для двух и трёх радиаторов соответственно равно $(2,5 \pm 0,5)$, $(3,0 \pm 0,6)$. С учётом малой эффективности светорегистрации ФЭУ (~20%), а также не подходящей спектральной характеристики линзы Френеля при заданном фотодетекторе и спектре черенковских гамма-квантов, концепция ДЧК с ЛФ экспериментально подтверждена. В дальнейшем работа над ДЧК с ЛФ продолжится с целью доведения системы до проектных требований.

Таблица 1 – Результат обработки

Эксперимент	Кол-во радиаторов	Кол-во ф.э.	Радиус (R), мм	$\sigma R/R$
ДЧК	2	4.20 ± 0.06	20.50 ± 0.01	0.24
	3	7.70 ± 0.02	24.80 ± 0.04	0.23
ДЧК с ЛФ	2	2.5 ± 0.5	20.40 ± 0.07	0.20
	3	3.0 ± 0.6	21.3 ± 0.3	0.25

Литература:

1. Экспериментальные методы ядерной физики: учебное пособие / А. П. Онучин. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010. – 220 с.
2. Syed Naeem Ahmed. Physics and Engineering of Radiation Detection. - First edition изд. - Amsterdam, The Netherlands: Elsevier, 2007. - 789 с.

РАЗВИТИЕ ПОДХОДОВ ПО НАСТРОЙКЕ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЛОИСТЫХ КОБАЛЬТАТОВ $YBaCo_2O_{5+x}$

Д.В. Побеленская^{1,2}

Научный руководитель: к.т.н., с.н.с. В.А. Кузнецов^{1,2}

¹ Новосибирский государственный технический университет

² Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН
pobelenskaya03@mail.ru

Цель работы заключается в поиске и развитии подходов по настройке термоэлектрических свойств слоистых кобальтатов $YBaCo_2O_{5+x}$ с целью распространения полученных сведений о влиянии тех или иных факторов на термоэлектрические свойства соединений, родственных к исследуемым. Проведено исследование температурных зависимостей электрофизических свойств слоистых кобальтатов $YBaCo_2O_{5+x}$ с течением времени выдержки. Выявлены способы для целенаправленной модификации термоэлектрических свойств сложных оксидов – соединений $YBaCo_2O_{5+x}$.

The aim of the research is to search for and develop approaches to adjust the thermoelectric properties of layered cobalt oxides $\text{YBaCo}_2\text{O}_{5+x}$ in order to disseminate the obtained information about the certain factors influence on the thermoelectric properties of compounds related to the studied ones. We have been carried out a study of the temperature dependences of the electrophysical properties of layered cobalt oxides $\text{YBaCo}_2\text{O}_{5+x}$ over the exposure time. Methods for deliberate modifying the thermoelectric properties of the complex oxides – the $\text{YBaCo}_2\text{O}_{5+x}$ compounds, have been identified.

Существует такой класс соединений как слоистые оксиды, и такие соединения обладают рядом интересных и полезных свойств. Так, отличные термоэлектрические свойства или высокотемпературная сверхпроводимость различных слоистых оксидов делают их перспективными при создании функциональных элементов для электроники, например, при создании термоэлектрических элементов или сверхпроводящих материалов для задач медицинских приложений. Колоссальное магнетосопротивление слоистых оксидов, которое используется при создании жестких дисков, а точнее – их магнитных считывающих головок, позволило существенно повысить плотность записи данных. Вышеперечисленные свойства обусловлены рядом переходов и упорядочений в структуре и электронной подсистеме слоистых оксидов, наиболее яркими представителями которых являются манганиты – $\text{R}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$, купраты – $\text{RBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6+x}$ и кобальтаты – $\text{RBaCo}_2\text{O}_{5+x}$, где R – это редкоземельный металл. Характерной чертой слоистых оксидов является то, что сведения об одном из их представителей можно распространить на родственные соединения. Таким образом, можно выбрать одно соединение – наиболее модельное и простое для изучения – соединение $\text{YBaCo}_2\text{O}_{5+x}$. Исследование свойств слоистых кобальтатов было решено начать с $\text{YBaCo}_2\text{O}_{5+x}$ при $x = 0,000$, как одной из граничных точек возможного диапазона допирования кислородом.

В рамках настоящей работы были получены поликристаллические образцы $\text{YBaCo}_2\text{O}_{5,000}$ методом твердофазного синтеза из стехиометрической смеси Y_2O_3 , BaCO_3 и Co_3O_4 . Во избежание объемного градиента содержания кислорода время отжига образцов в несколько раз превышало время кислородного обмена при данной температуре.

Как видно по зависимости магнитной восприимчивости $\text{YBaCo}_2\text{O}_{5,000}$ от температуры (Рисунок 1), в исследуемых соединениях имеет место переход парамагнетик-антиферромагнетик при температуре 345 К. Далее вниз по температуре при 220 К начинается упорядочение ионов кобальта в цепочки Co^{2+} и Co^{3+} . Данное упорядочение отражается в виде отклонений от регулярного хода на температурных зависимостях коэффициента термоЭДС и электросопротивления.

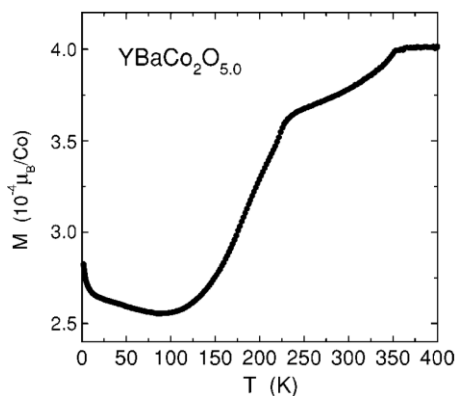


Рисунок 1 – Зависимость магнитной восприимчивости образца соединения $\text{YBaCo}_2\text{O}_{5,0}$ от температуры [1]

В ходе исследовательской работы по изучению поведения зависимостей электросопротивления и коэффициента термоЭДС $\text{YBaCo}_2\text{O}_{5,000}$ от температуры, измеренных в диапазоне от 77,4 К до 390 К, выявлено изменение электрофизических свойств $\text{YBaCo}_2\text{O}_{5,000}$ с течением времени выдержки образцов в инертной атмосфере (Рисунок 2 и Рисунок 3).

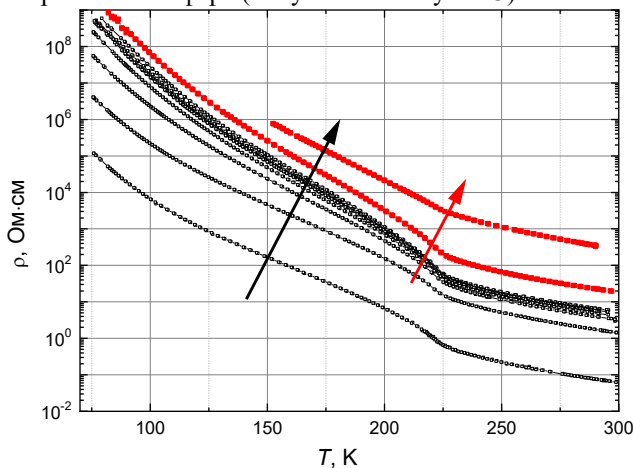


Рисунок 2 – Зависимости электросопротивления образца $\text{YBaCo}_2\text{O}_{5,000}$ от температуры, измеренные через промежутки времени, последняя зависимость измерена через 4 месяца со дня синтеза образца

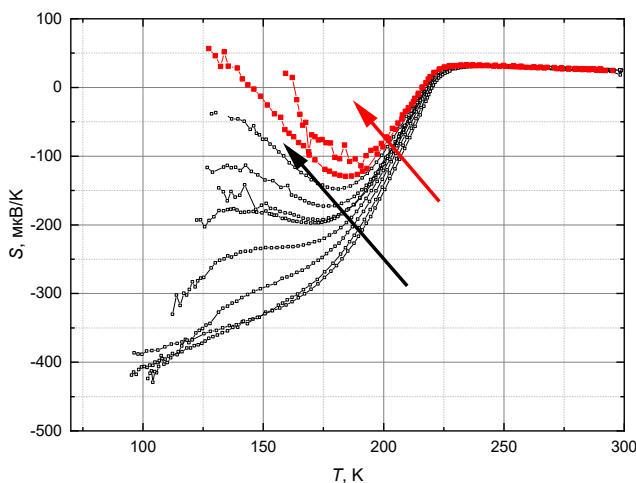


Рисунок 3 – Зависимости коэффициента термоЭДС образца $\text{YBaCo}_2\text{O}_{5,000}$ от температуры, измеренные через промежутки времени, последняя зависимость измерена через 4 месяца со дня синтеза образца

Несмотря на продолжительное время выдержки образцов в инертной атмосфере величины электросопротивления и угол наклона кривых (черные кривые, Рисунок 2) продолжают возрастать, что свидетельствует о длительных временах релаксации данных соединений. Более того, коэффициент термоЭДС в низкотемпературной части уменьшается по величине с течением времени (черные кривые, Рисунок 3).

Причиной таких изменений могут быть релаксационные процессы в образце при выдержке при комнатной температуре. Дело в том, что, как известно из литературы [2], дырки при комнатной температуре могут собираться в изолированные друг от друга вкрапления неосновной ферромагнитной фазы – капли – в соединении $\text{YBaCo}_2\text{O}_{5,000}$, которое обладает антиферромагнитным порядком при температурах, ниже 345 К. Данное явление, соответственно, приводит к вычитанию носителей заряда из электронного транспорта, что и влечет за собой увеличение электросопротивления и уменьшение коэффициента термоЭДС. Описанная выше гипотеза требует дальнейшего подтверждения, в том числе с помощью измерения температурных зависимостей магнитной восприимчивости образца, выдержанного в аналогичных условиях.

Как известно, для ускорения релаксационных процессов системе необходимо сообщить энергию, поэтому экспериментальный образец был дважды отожжен при температурах до 430 К с промежуточным измерением низкотемпературных зависимостей. Зависимости электросопротивления и коэффициента термоЭДС, полученные после отжигов, выделены красным

цветом на Рисунках 2 и 3, соответственно. Величина электросопротивления ожидаемо увеличилась, а знак коэффициента термоЭДС сменился с отрицательного на положительный, что свидетельствует о смене типа преобладающего носителя заряда с электронов на дырки.

Таким образом, в результате проведенной работы показано, что длительные релаксационные процессы в данных соединениях приводят к кратному изменению их термоэлектрических свойств, чего ранее не было показано ни для одного из представителей сложных оксидов. Более того, при повышении температуры релаксационные процессы ускоряются. Соответственно, на термоэлектрические свойства слоистых кобальтатов можно влиять, варьируя время выдержки, температуру и время отжига. Полученные сведения являются существенным заданием для будущих исследовательских работ по поиску путей целенаправленной модификации термоэлектрических свойств подобных материалов, что будет иметь как научную, так и практическую значимость данной работы.

Литература:

1. Taskin A. A., Lavrov A., Ando Y. // Phys. Rev. B. – 2005. – Vol.71, N 13. P. 134414.
2. Нагаев Э. Л. // Физика твердого тела. – 1998. – Т. 40, № 11. С. 2069-2073.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК МАГНИТООПТИЧЕСКИХ РЕЗОНАНСОВ D_1 ЛИНИИ ^{87}Rb

М.Д. Радченко

**Научный руководитель: д.ф.-м.н., с.н.с. В.И. Юдин
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, sciencefloppa@gmail.com**

На данный момент атомные магнитометры являются одними из наиболее точных и чувствительных приборов для измерения магнитных полей. В настоящем исследовании разработана теоретическая модель чисто оптического атомного магнитометра на основе магнитооптического резонанса на D_1 линии в атомах ^{87}Rb . Путем численного расчета установлены зависимости характеристик сигнала ошибки от параметров модулированного оптического излучения. В ходе анализа указанных зависимостей определен наиболее подходящий оптический переход с точки зрения точности и чувствительности атомного магнитометра.

Atomic magnetometers are one of the most accurate and sensitive devices for magnetic fields measurement to date. In the present study, a theoretical model of an all-optical atomic magnetometer based on the magneto-optical resonance in ^{87}Rb atoms D_1 -line was developed. Dependencies of error signal characteristics on modulated optical light's parameters were determined by numerical calculation. The most suitable optical transition in terms of atomic magnetometry accuracy and sensitivity were defined during analysis of said dependencies.

В настоящее время измерение магнитного поля являются неотъемлемой частью множества научных исследований и многих прикладных задач [1]. При этом и в науке, и в прикладной деятельности растёт потребность в высокоточных или же прецизионных измерениях. Атомные магнитометры, основанные на магнитооптическом резонансе, зарекомендовали себя как компактные, высокочувствительные и высокоточные приборы для измерения магнитных полей [2]. Кроме того, к их преимуществам среди других видов квантовых магнитометров относятся способность работать при комнатной температуре, большой потенциал миниатюризации и отсутствие в необходимости экранирования фоновых магнитного поля [3].

В основе работы атомных магнитометров лежит явление магнитооптического резонанса в структуре энергетических уровней атома. Магнитооптический резонанс (МОР) — явление, при котором переход в атоме с одного магнитного подуровня на другой возникает под действием оптического излучения, один из параметров которого модулируется на частоте ларморовской прецессии (чисто оптический вариант [3], рассматриваемый в данном исследовании).

Цель данного теоретического исследования состоит в оценке влияния параметров модулированного оптического излучения на характеристики магнитооптического резонанса в ^{87}Rb . Для этого разработана теоретическая модель чисто оптического магнитометра на основе квантового кинетического уравнения в замкнутом оптическом переходе типа $F_g \rightarrow F_e$ или $5^2S_{1/2} \rightarrow 5^2P_{1/2}$ (D_1 линия) в атоме ^{87}Rb с буферным газом в поле бихроматического излучения при учете различных процессов релаксации:

$$\frac{\partial \hat{\rho}}{\partial t} + \hat{\Gamma}\{\hat{\rho}\} = -\frac{i}{\hbar}[\hat{H}, \hat{\rho}], \quad \hat{\rho} = \sum_{n,k=e_i,g_j} \sum_{\mu_n,\mu_k} |F_n, \mu_n\rangle \rho_{m_n m_k}^{nk} \langle F_k, \mu_k|,$$

где $\hat{\Gamma}\{\hat{\rho}\}$ — оператор релаксации, \hat{H} — гамильтониан системы, а μ_n, μ_k принимают целые и полуцелые значения $|\mu_e| \leq F_e$ и $|\mu_g| \leq F_g$. Одна компонента излучения модулирована вблизи частоты ларморовской прецессии и непосредственного формирует резонанс на выбранном сверхтонком уровне. Другая компонента перекачивает атомы с нерезонансного сверхтонкого уровня для усиления сигнала. Исследовались два возможных режима работы магнитометра, представленные на Рисунке 1. При этом рассматривались два вида модуляции: амплитудная (АМ) и фазовая (ФМ).

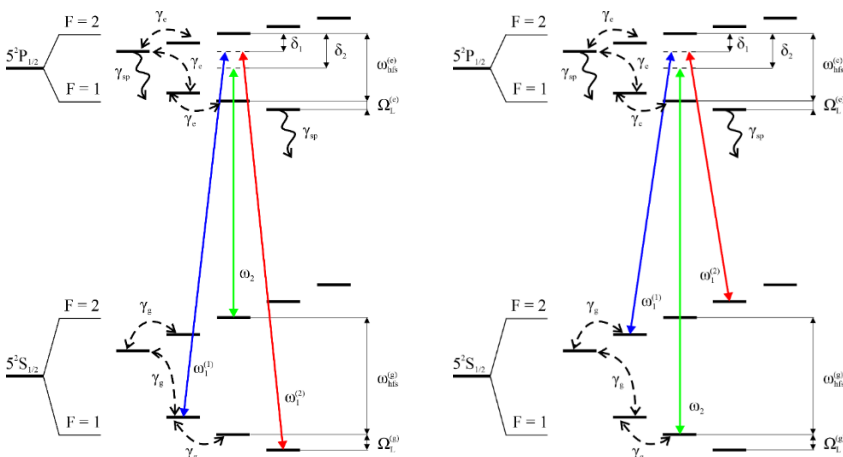


Рисунок 1 – Режимы работы магнитометра: а) оптический переход $5^2S_{1/2}(F=1) \rightarrow 5^2P_{1/2}$ и б) оптический переход $5^2S_{1/2}(F=2) \rightarrow 5^2P_{1/2}$

Под исследуемыми характеристиками понимаются сдвиг нуля и величина наклона сигнала ошибки МОР. Сдвиг нуля сигнала ошибки влияет на точность атомного магнитометра, а наклон, в свою очередь, влияет на чувствительность и быстродействие.

По результатам исследования впервые в строгом формализме матрицы плотности получены зависимости характеристик сигнала ошибки МОР от параметров излучения в атоме со сверхтонкой структурой и зеемановским расщеплением вырожденных уровней. На основе указанных зависимостей определено:

- использование в магнитометре оптического перехода $5^2S_{1/2}(F=2) \rightarrow 5^2P_{1/2}$ ведет к улучшению чувствительности и точности атомного магнитометра на 2 порядка в сравнении с переходом $5^2S_{1/2}(F=1) \rightarrow 5^2P_{1/2}$ независимо от рассматриваемого режима модуляции (Рисунок 2 и 3);
- амплитудная модуляция позволяет увеличить чувствительность чисто оптического магнитометра в 2 раза по сравнению с фазовой модуляцией на оптическом переходе $5^2S_{1/2}(F=2) \rightarrow 5^2P_{1/2}$ (Рисунок 4).

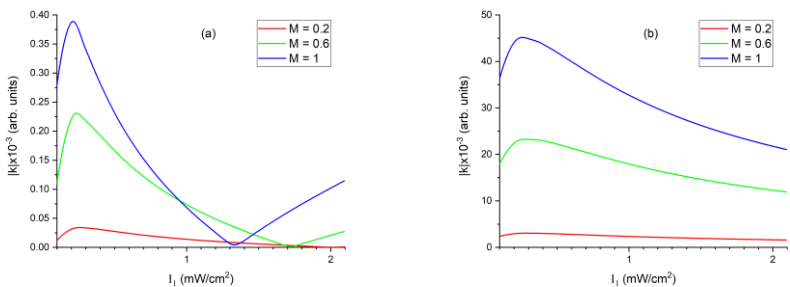


Рисунок 2 – Зависимость величины наклона сигнала ошибки от интенсивности при различных коэффициентах АМ на переходах $5^2S_{1/2}(F=1) \rightarrow 5^2P_{1/2}$ (а) и $5^2S_{1/2}(F=2) \rightarrow 5^2P_{1/2}$ (б)

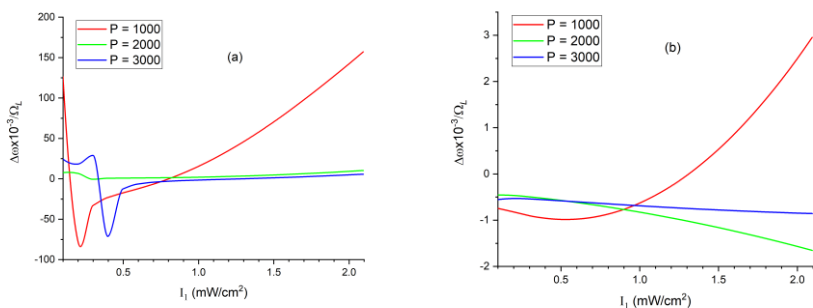


Рисунок 3 – Зависимость сдвига нуля сигнала ошибки от интенсивности при различных коэффициентах ФМ на переходах $5^2S_{1/2}(F=1) \rightarrow 5^2P_{1/2}$ (а) и $5^2S_{1/2}(F=2) \rightarrow 5^2P_{1/2}$ (б)

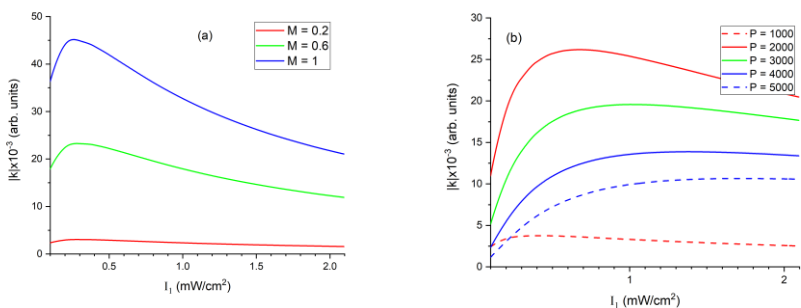


Рисунок 4 – Графики зависимости наклона сигнала ошибки от интенсивности на переходе $5^2S_{1/2}(F=2) \rightarrow 5^2P_{1/2}$: (а) АМ, (б) ФМ

Литература:

1. Fabricant A., Novikova I., Bison G. How to build a magnetometer with thermal atomic vapor: a tutorial // New Journal of Physics. — 2023.—Vol. 25.
2. Александров Е. Б., Вершовский А.К. Современные радиооптические методы квантовой магнитометрии // Успехи физических наук. — 2009. — Т. 179, № 6. — С. 605–637.
3. Budker D., Romalis M. Optical magnetometry // Nature Physics. — 2007. — Vol. 3. — P. 227–234.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПОЛЕЙ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ НА ПОВЕРХНОСТИ ДЕФОРМИРУЕМЫХ ТВЕРДЫХ ТЕЛ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ВИДЕОЭКСТЕНЗОМЕТРИИ

А.И. Ракута

**Научный руководитель: д.т.н., профессор М.Г. Гриф
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, super.kam702@yandex.ru**

Представлен обзор технологий распознавания образов объектов на изображениях и отслеживания их положения. Описан алгоритм вычисления полей перемещений и деформаций на основе результатов корреляционного анализа цифровых изображений (DIC). Продемонстрировано применение созданного вычислительного алгоритма на примере измерения параметров движения абсолютно жесткого тела.

An overview of technologies for recognizing object patterns in images and tracking their position is presented. The algorithm of calculation of displacement and deformation fields based on the results of correlation analysis of digital images (DIC) is described. The application of the created computational algorithm is demonstrated on the example of measuring the motion parameters of a completely rigid body.

Ресурсные испытания летательных аппаратов проводятся использованием электротензометрии – контактного способа измерения деформаций на поверхности конструкций с применением тензометрических датчиков, позволяющих получать только усредненные по базе датчика значения деформаций. Современные бесконтактные методы позволяют получать распределение деформаций на выбранном участке поверхности в виде изополей.

Суть бесконтактного способа измерения заключается в следующем. На выбранную область конструкции наносится специальный рисунок имитирующий спекл [1], после чего с помощью двух камер в заданные моменты времени получают серию стереоизображений, отражающих изменение 3D-координат точек поверхности. При этом, угол между

оптическими осями объективов фотокамер задается не равным нулю, а угол между эпиполярными линиями и строками пикселей соответствующих изображений близким к нулю, что обеспечивает возможность применения метода триангуляции для определения пространственных (3D) координат точек поверхности конструкции.

Фотосистема из двух цифровых фотокамер является первичным преобразователем – устройством, осуществляющим преобразование измеряемых параметров физической системы в сигнал, несущий информацию об этих параметрах. Выходным сигналом первичного преобразователя являются цифровые изображения, формирующие оптический поток, содержащий информацию о движении точек поверхности конструкции. Сигнал первичного преобразователя преобразуется в результат измерения функцией обратного преобразования, основанной на математической модели первичного преобразователя. Математическая модель в данном случае строится на основе уравнений коллинеарности, модели камеры-обскуры (моделей геометрической оптики) и включает множество параметров, определяемых экспериментально для каждой измерительной системы.

Полученные стереоизображения объекта сопоставляются для анализа изменений геометрии спекла, для чего применяется корреляционный анализ цифровых изображений [2].

Существует большое количество алгоритмов, позволяющих определить объект на изображении и отслеживать его. Их можно поделить на следующие группы: сопоставление форм, сопоставление характерных точек, вычисление оптического потока [2].

Алгоритмы сопоставления форм позволяют найти краевые признаки (границы) объектов на изображениях. Примерами таких алгоритмов являются: оператор Собела, оператор Кэнни, оператор Роберта.

Алгоритмы сопоставления точек основаны на поиске уникальных и стабильных точек на изображениях, окрестность которых имеет большую контрастность. Примерами таких алгоритмов являются: SIFT, SURF, BRIEF.

Алгоритмы вычисления оптического потока, например, метод Лукаса-Канадэ и метод Хорна–Шунка, также применяются в задачах видеоэкстензометрии.

Корреляционный анализ изображений заключается в поиске подобластей заданного размера и геометрии, содержащих образы одного и того же объекта или его части, на двух изображениях – до и после деформации (или изображениях с левой и правой камер), и последующем определении их координат в системах координат изображений. Результатом является функция отображения координат, непрерывная на всей области анализа.

Для вычисления перемещения отдельной точки изображения, формируется небольшая область вокруг точки. Область является шаблоном для поиска схожей области на другом изображении. Алгоритм DIC является итерационным, поэтому необходимо определить приблизительное начальное

положение образа шаблона на другом изображении. Для определения начального приближения могут использоваться следующие алгоритмы: SIFT, нормализованная взаимная корреляция (NCC), значения соседних рассчитанных точек [3].

Затем производятся предварительные вычисления, которые включают в себя расчёты: первых производных изображения, матрицы Гессе опорного изображения.

Следующий шаг – итеративный алгоритм Гаусса-Ньютона, в ходе которого: интерполируется шаблон на текущем изображении, вычисляется градиент текущего изображения, а также уточняются значения перемещений.

Данные действия повторяются, пока перемещение шаблона во время уточнения его положения не станет меньше заданной величины или количество итераций превысит допустимое значение.

Затем, математическая модель системы цифровых фотокамер используется при решении обратной измерительной задачи, заключающейся в определении 3D-координат точек поверхности объекта по известным координатам тех же точек в системах координат изображений.

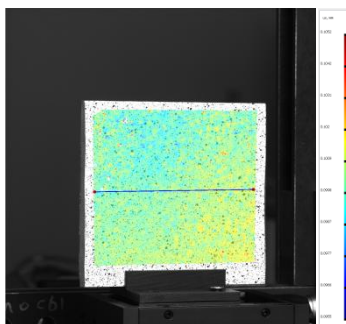
Компоненты вектора перемещений и компоненты тензора деформации вычисляются с использованием теории конечных деформаций.

Видеоэкстензометры позволяют производить измерения в широком диапазоне размеров участков поверхности объектов – от микрообъектов (измерения выполняются с использованием микроскопа) до крупногабаритных объектов, и регистрировать их перемещения с субпиксельной точностью.

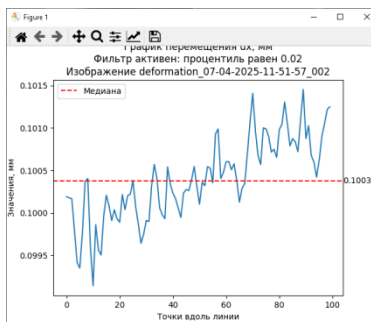
Создано программное обеспечение, реализующие алгоритм DIC для 3D случая. Реализована возможность задания параметров алгоритма: размер шаблона, шаг формирования шаблона, задающий расстояние в пикселях между анализируемыми точками, количество итераций и др.

Пример обработки экспериментальных данных с применением созданного программного обеспечения представлен на рисунке 1. В эксперименте производилось смещение жесткой пластины на 0,1 мм в горизонтальном направлении.

Анализ полученных в результате проведенных испытаний лабораторной установки данных показал, что относительная погрешность измерения перемещений на участке поверхности конструкции не превышает 2% на диапазоне измерения 100 мкм. Разброс значений по всему полю составляет ± 2 мкм.



(а)



(б)

Рисунок 1 – Пример визуализации полей перемещений на поверхности подвижного объекта: изополе горизонтальных перемещений (а); распределение горизонтальных перемещений на заданном отрезке (б).

Литература:

1. Струнгарь Е. М., Лобанов Д. С. Развитие метода корреляции цифровых изображений применительно к механическим испытаниям при повышенных температурах // Вестник пермского национального исследовательского политехнического университета. 2022. №3. С. 147–159.
2. Kim S. W., Jeon B. G., Cheung J. H., Kim S. D., Park J. B. Stay cable tension estimation using a vision-based monitoring system under various weather conditions // J. Civ. Struct. Health Monit. 2017. No 7. P. 343–357.
3. Blaber J., Adair B., Antoniou A. Ncorr: Open-Source 2D Digital Image Correlation Matlab Software // Experimental Mechanics. 2015. No. 55 (6). P. 1105–1122.

РАЗРАБОТКА КРИОГЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ КАРБОКСИЭТИЛХИТОЗАНА ДЛЯ АДСОРБЦИИ ИОНОВ МЕТАЛЛОВ ИЗ СТОЧНЫХ ВОД

М.Е. Савенко¹, А.В. Пестов²

Научный руководитель: к.фарм.н, м.н.с., А.А. Дранников¹

¹Новосибирский государственный технический университет,

² Институт органического синтеза им. И. Я. Постовского

Уральского отделения Российской академии наук,

marussia556@gmail.com

В работе исследован криогель на основе карбоксиэтилхитозана, синтезированного глутаровым альдегидом, для очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов. Оптимизированы параметры синтеза, включая температуру и время реакции, и

изучены свойства полученного материала: выход продукта, пористость и степень набухания. Оценена адсорбционная способность криогеля на примере ионов кобальта (Co^{2+}), показавшая его высокую эффективность в связывании металлов. Установлено, что материал перспективен для применения в водоочистке благодаря своей пористой структуре, наличию активных карбоксильных групп. Результаты исследования демонстрируют потенциал сшитых криогелей на основе карбоксиэтилхитозана для разработки экологичных и экономичных сорбентов в системах очистки промышленных сточных вод.

In this work we investigated cryogel based on carboxyethylchitosan cross-linked with glutaric aldehyde, for the wastewater treatment from heavy metal ions. The parameters of synthesis including temperature and reaction time were optimized and the properties of the obtained material were studied material: product yield, porosity and degree of swelling. The adsorption effectiveness of the cryogel on the example of cobalt ions (Co^{2+}), which showed its high capacity towards metals. It is established that the material is promising for application in water treatment due to its porous structure, the presence of active carboxyl groups. The results demonstrate the potential of cross-linked cryogels based on carboxyethylchitosan for the development of environmentally friendly and cost-effective sorbents in industrial wastewater treatment systems industrial wastewater treatment systems.

Хитозан – уникальный биополимер, получаемый деацетилированием хитина, основными источниками которого являются ракообразные, грибы и насекомые [1]. Наличие в структуре хитозана amino- и гидроксильных групп определяет его высокую реакционную способность, что расширяет возможности применения этого полимера в различных промышленных сферах. Благодаря выраженным сорбционным свойствам хитозан рассматривается как перспективный материал для использования в системах водоочистки [2-3].

Сорбционные свойства хитозана определяются комплексом факторов, включая его физико-химические характеристики, степень деацетилирования, природу сорбируемого металла и условия проведения процесса. Для повышения устойчивости хитозана в кислых средах эффективно применяется сшивание полимерных цепей бифункциональными реагентами, что расширяет возможности его практического использования в сорбционных технологиях [4].

Целью настоящей работы является разработка и применение криогелей карбоксиэтилхитозана (КЭХ), сшитого глутаровым альдегидом, для адсорбции тяжелых металлов.

Синтез криогелей карбоксиэтилхитозана, сшитого глутаровым альдегидом проводили следующим образом. Гидроксид натрия растворяли в воде с помощью верхнеприводной мешалки DLAB OS40-S. Затем, увеличивая обороты мешалки, добавляли КЭХ и перемешивали в течение 1 часа. На следующем этапе добавляли в реакционную массу уксусную кислоту для достижения значения $\text{pH} < 7$, загружали раствор глутарового альдегида 50 %, увеличивая обороты до 2000 об/мин и перемешивали до окончания сшивки. стакан с реакционной массой помещали в морозильную камеру при $-19\text{ }^{\circ}\text{C}$, а

также при $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ градусах в течение 1-5 суток. После продукт размораживали, промывали водой до достижения $\text{pH}\sim 5$ и высушивали в течении суток.

Структуру полученных образцов подтверждали методом ИК-спектроскопии. Результаты ИК-спектров продукта показывали, что помимо полос поглощения, характерных для молекулы КЭХ при 3243 см^{-1} (O–H, N–H), 2872 см^{-1} (C–H), 1709 см^{-1} (COOH), 1568 см^{-1} , 1394 см^{-1} (COO⁻) и 1060 см^{-1} , 1032 см^{-1} (C–O, C–C), наблюдается значительное усиление интенсивности полос поглощения при 1394 и 1568 см^{-1} , что происходит вследствие сшивки полимера глутаровым альдегидом. Наилучший выход продукта установлен для геля, синтезированного при $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 5 суток.

Далее проводили исследование на степень набухания, которая описывает частичное повышение веса криогеля при адсорбции растворителя. Когда криогели набухают, поры в полимерной сетке криогеля заполняются растворителем [3].

У геля, синтезированного при $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течении 5 суток выявлена самая высокая способность поглощать жидкость.

Такой результат, вероятно, связан с длительностью заморозки, при которой происходит полное формирование ледяных кристаллов и, как следствие, более развитая пористая структура, способная хорошо поглощать жидкость.

Также была исследована пористость криогелей. Степень влияния пористости определяется соотношением размеров пор адсорбента и молекул растворенного вещества. Если молекулы растворенного вещества малы и легко проникают в поры твердого тела, то адсорбция идет лучше [5].

По полученным данным заметно, что у гелей, синтезированных при $-19\text{ }^{\circ}\text{C}$, с увеличением времени выдерживания увеличивается пористость, а у гелей, синтезированных при $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$, наоборот: с увеличением времени выдерживания уменьшается степень заполнения материала порами.

Увеличение времени выдерживания при $-19\text{ }^{\circ}\text{C}$ способствует более полной кристаллизации растворителя и росту кристаллов льда. Это приводит к увеличению объема вытесненного материала и, как следствие, к росту пористости.

При $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ увеличение времени выдерживания может способствовать рекристаллизации льда – мелкие кристаллы сливаются в более крупные. В результате сформированные поры частично заполняются перераспределенным материалом, что снижает общую пористость, уменьшая общую площадь эффективной поверхности.

На следующем этапе исследовали применение криогелей для адсорбции тяжёлых металлов. Приготовили раствор нитрата кобальта в дистиллированной воде в концентрации 12,8, 6,4, 3,2, 1,6, 0,8 мг/мл по 25 мл каждой концентрации. Затем поместили 0,25 г гелей в 5 мл раствора, не перемешивая. Отбирали образцы каждые 5, 10, 15, 30, 60, 120, 180 минут и 24 часа из середины раствора по 300 мкл, помещали в маркированные пробирки,

отобранную пробу компенсировали 300 мкл дистиллированной воды. Затем провели измерения на спектрофотометре Biobase BK-EL10C (Китай) в луночном планшете при длине волны 492 нм.

По полученным данным поглощения видно, что с увеличением времени, концентрация кобальта уменьшается.

Оценка кинетики адсорбции с применением моделей псевдо-первого и псевдо-второго порядка взаимодействия позволила установить, что кинетика адсорбции соответствует модели второго порядка. Это позволяет сделать вывод, что адсорбция имеет экспоненциальную зависимость от времени.

Разработанный криогель на основе карбоксиэтилхитозана обладает высоким потенциалом для практического применения в сфере водоочистки. Его высокая сорбционная емкость (максимальное значение адсорбции, мг/г) открывает перспективы для создания эффективных и экологически безопасных технологий очистки сточных вод.

Таким образом, криогель на основе карбоксиэтилхитозана представляет собой перспективную платформу для создания нового поколения сорбционных материалов, сочетающих высокую эффективность, экологическую безопасность и экономическую целесообразность, что делает его востребованным как для решения текущих задач водоочистки, так и для перспективных разработок в области охраны водных ресурсов.

Литература:

1. Варламов В. П. и др. Хитин/хитозан и его производные: фундаментальные и прикладные аспекты // Успехи биологической химии. – 2020. – Т. 60. – С. 317-368.
2. Никифорова Т. Е., Габрин В. А., Разговоров П. Б. Особенности сорбции ионов тяжелых металлов биополимерами полисахаридной и полиамидной природы // Физикохимия поверхности и защита материалов – 2023. – Т. 59. – №. 3. – С. 231-243.
3. Сидорский Е. В. Синтез, свойства и применение в качестве биосовместимых носителей веществ пептидной природы широкопористых криогелей на основе белков сыворотки крови.: специальность 01.05.06. «Биотехнология»: Диссертация на соискание кандидата биологических наук. Москва: Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова Российской Академии Наук, 2022. — 139 с.
4. Получение и свойства криогелей поливинилового спирта, содержащих хитозан: диссертация кандидата технических наук: 02.00.06; 05.17.06 / Ульябаева Гульназ Ринатовна; [Место защиты: ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина»]. — Москва, 2021. — 169 с.
5. Соколов В. В., Липин В. А., Суставова Т. А. Лабораторные работы по коллоидной химии: учеб. пособие. - СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД, 2016. – 10 с.

СИНТЕЗ ФТОР- И ТРИФТОРМЕТИЛ- ЗАМЕЩЕННЫХ БЕНЗАМИДОВ НА ОСНОВЕ ФЕНХИЛАМИНА

В. В. Самсонова¹, А. С. Соколова²

Научный руководитель: к.х.н., с.н.с. А. С. Соколова²

¹Новосибирский государственный технический университет,

²Новосибирский институт органической химии им. Ворожцова
г. Новосибирск, samsonovaval3ria@yandex.ru

При помощи синтетической модификации (-)-фенхона, можно получать вещества с разнообразной биологической активностью. Полученные вещества обладают противовирусным действием. В рамках данной работы осуществлен синтез фтор- и трифторметил- замещенных бензамидов, включающих 1,3,3-триметилбикакло[2.2.1]гептан-2-он фрагмент.

With the help of a synthetic modification of (-)-fenchone, it is possible to obtain substances with a variety of biological activity. The obtained substances have an antiviral effect. Within the framework of this work, the synthesis of fluoro- and trifluoromethyl-substituted benzamides, including 1,3,3-trimethylbicyclo[2.2.1]heptane-2 is a fragment.

Исследования показали, что модификация фенхона открывает возможности для создания соединений с противовирусной активностью. Так ранее в Лаборатории физиологически активных веществ Новосибирского института органической химии установили, что амиды фенхиламина проявляют высокую эффективность против ортопоксвирусов и вирусов гриппа. [1].

Цель данной работы является синтез фтор- и трифторметил-замещенных бензамидов на основе фенхиламина. Для достижения цели были поставлены задачи: (1) синтез фенхиламина (1R,2R,4S)-1,3,3-триметилбикакло[2.2.1]гептан-2-амин; (2) конденсация фенхиламина с орто- и мета- фторбензойной кислотой; (3) конденсация фенхиламина с мета-трифторметилбензойной кислотой.

Для синтеза фенхиламина был выбран коммерчески доступный (-)-фенхон. На первой стадии взаимодействие с гидроксиламином солянокислым привело к оксиму фенхона. Полученный оксим был очищен перекристаллизацией. На второй стадии восстановление оксима фенхона при помощи сплава Ni/Al постепенно прибавляя КОН привело к смеси, состоящей из двух изомеров: *exo* и *endo* (основной продукт). Нужный изомер был выделен колоночной хроматографией.

Далее основной продукт *endo* используем для получения целевых веществ. Метазамещенные бензамиды на основе фенхиламина были получены при взаимодействии мета- фторбензойной и трифторметилбензойными кислотами используя реагент сшивки ГБТУ, основание ДИПЭА, растворитель ДМФА.

Бензамид с орто-фторбензойной кислотой был получен аналогичным способом.

Таким образом, в ходе выполнения работы синтезирован фенхиламин и осуществлена конденсация с орто- и метазамещенными карбоновыми кислотами с получением соответствующих бензамидов.

Литература:

1. Sokolova, Anastasiya S.; Kovaleva, Kseniya S.; Kuranov, Sergey O. and others. Design, Synthesis, and Biological Evaluation of (+)-Camphor- and (-)-Fenchone-Based Derivatives as Potent Orthopoxvirus Inhibitors. // ChemMedChem, – 2022. – vol. 17, № 12, e202100771. – P. 1-25.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ О ФУНКЦИОНИРОВАНИИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ

Н.М. Сизых

Научный руководитель: к.т.н. И.Н. Яковина

**Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, nikitasizyh03@gmail.com**

В данной работе рассматривается задача разработки модуля анализа данных индивидуальных тепловых пунктов, позволяющего строить модели машинного обучения для оценки параметров инженерной системы. Используется концепция «без программирования», позволяющая пользователю получать модели оценки состояния технологических объектов без написания программного кода.

In this paper, we consider the task of developing a data analysis module for individual heating points, which allows us to build machine learning models to evaluate the parameters of an engineering system. The concept of "without programming" is used, which allows the user to obtain models for assessing the state of technological facilities without writing software code.

Введение

Машинное обучение активно внедряется в различные отрасли и трансформирует подходы к управлению технологическими процессами, снижая потребность в постоянном ручном контроле. Согласно исследованиям, внедрение интеллектуальных алгоритмов позволяет сократить энергопотребление зданий на 10–25% [1]. В инженерных системах, в частности, в системах отопления, используются десятки и сотни датчиков, непрерывно передающих показания управляющим устройствам. Объектом исследования в данной работе выступает ИТП (индивидуальный тепловой пункт) — ключевой элемент отопительной системы здания, обеспечивающий

регулирование подачи и распределения тепла. С множества датчиков осуществляется сбор данных с различной периодичностью. Объем и структура собираемых данных делают ручной анализ сложным, а существующие коммерческие платформы (Amazon SageMaker, RapidMiner, KNIME и др.) избыточны функционалу и стоимости для локальных задач.

Цель и средства реализации

Цель работы – разработать модуль анализа данных, ориентированный на локальные задачи оценки параметров ИТП пользователя аналитика с использованием дружелюбного графического интерфейса. В качестве средств реализации выбран язык R и фреймворк Shiny, разработанный RStudio, позволяющий создавать интерактивные веб-приложения на базе клиент-серверной архитектуры. Для получения моделей на основе методов машинного обучения используется фреймворк tidymodels – набор взаимосвязанных пакетов, который обеспечивает единый синтаксис для всех этапов построения модели: определение модели (parsnip), разбиение данных (rsample), предобработка (recipes), обучение и настройка (workflows, tune) и оценка качества (yardstick) [2, 3].

Архитектура модуля

Разрабатываемое приложение работает по следующему принципу: сервер с установленными на нем пакетами R обрабатывает данные и отправляет результаты клиенту через HTML-интерфейс. Интерфейс включает реактивные элементы, автоматически реагирующие на действия пользователя. Архитектура разработанного модуля представлена на рисунке 1. В основе лежит реактивная логика фреймворка Shiny. Все вычисления происходят на серверной части. Пользователь может выбрать доступные объекты для анализа или самостоятельно загрузить файл с данными. Сырые данные после загрузки объединяются в единую таблицу. После чего пользователю доступен этап предобработки. Каждый компонент системы — независимый модуль, принимающий и передающий данные в виде реактивных значений.

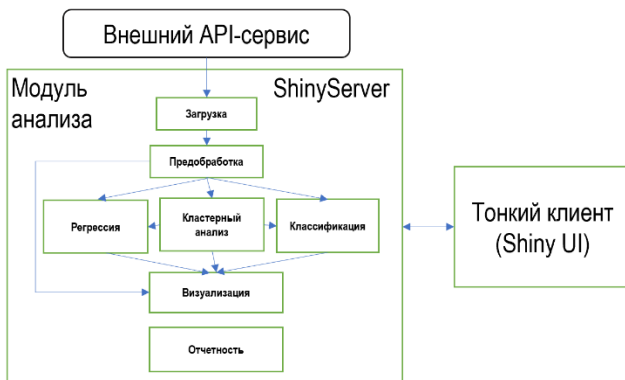


Рисунок 1 – Архитектура модуля анализа данных

Компоненты разработанного модуля представлены на рисунке 2.

Компонент загрузки содержит в себе функции по обработке сырых данных из внешних источников. На данном этапе осуществляется объединение данных по объекту от разных датчиков. Учитываются отклонения времени у разных датчиков. Дополнительно поддерживается загрузка пользовательских CSV-файлов.

Компонент предобработки содержит функции по предварительной обработке, стандартизации или нормализации. Чаще всего требуется очистить от пропущенных и аномальных значений, а также добавить производные признаки (например, разницу температур, предыдущее измерение температуры и т.д.). На выходе из компонента предобработки получаются очищенные данные готовые к использованию на следующих этапах анализа.



Рисунок 2 – Компоненты модуля и результаты их работы

Компонент кластерного анализа позволяет разделять данные на классы с целью выявления различных режимов работы. Анализ осуществляется на обработанных данных без привязки ко времени. Для кластеризации используется алгоритм К-средних и DBSCAN. Поиск оптимального количества кластеров осуществляется с помощью визуальных методов: силуэт или метод локтя.

Регрессия. Позволяет оценивать числовые параметры системы на основе входных характеристик. Используются алгоритмы линейной регрессии, XGBoost и другие. Для оценки модели используются метрики R2, MAE, RMSE [4, с. 150-153].

Классификация. Применяется для построения моделей (например, распознавания аварийных состояний). Используется модель дерева решений. Метрики качества: accuracy, recall, коэффициент Каппа [4, с. 210-218; 5, с. 219].

Одна из важнейших составляющих модуля анализа – визуализация. Используются библиотека plotly на основе которой строятся интерактивные графики. Пользователю нужно только выбрать переменные. Для построения тепловых карт используется ggplot2.

Компонент отчетности. Позволяет сформировать итоговый отчёт по результатам анализа. Пользователь может выбрать интересующие его блоки (исходные данные, графики, метрики моделей) и экспортировать их в HTML. Для генерации отчётов используется библиотеки: `markdown` – преобразует шаблон в итоговый файл отчёта; `knitr` – компилирует текст и вставляет результаты анализа.

Скриншоты прототипа приведены на рисунке 3.

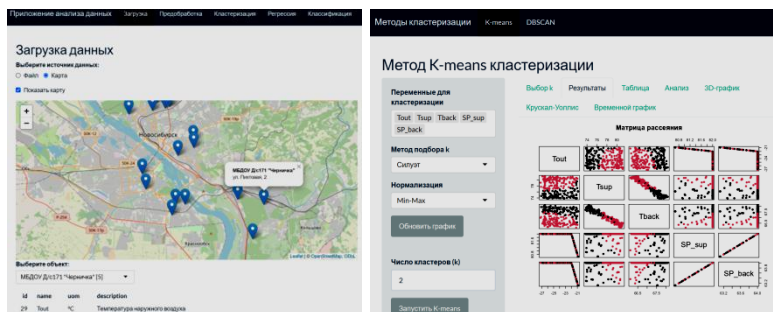


Рисунок 3 – Пример окон интерфейса модуля: вкладка загрузки данных (слева), результаты кластеризации методом K-means (справа)

Результаты

В ходе работы был создан прототип программного модуля для анализа данных ИТП, ориентированный на пользователей без навыков программирования. Разработанный модуль обеспечивает: интеграцию с внешними источниками данных через API, пошаговую обработку данных, применение машинного обучения для построения моделей оценки параметров функционирования ИТП. В дальнейшем модуль может быть расширен за счёт дополнительной логики анализа и интеграции с системами мониторинга.

Литература:

1. Li J. Optimization strategy of property energy management based on artificial intelligence [Electronic resource] // Energy informatics. – 2024, september. – Vol. 7, N 1. Article 79. URL: <https://energyinformatics.springeropen.com/articles/10.1186/s42162-024-00383-7> (accessed 10.04.2025).
2. Официальный сайт фреймворка Shiny [Электронный ресурс]. – URL: <https://shiny.posit.co/> (дата обращения: 11.04.2025).
3. Официальный сайт фреймворка tidymodels [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.tidymodels.org/> (дата обращения: 11.04.2025).
4. Брюс П. Практическая статистика для специалистов Data Science: Пер. с англ. / П. Брюс, Э. Брюс. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 304 с.: ил.

5. Кабаков Р. И. R в действии. Анализ и визуализация данных в программе R – М.: ДМК Пресс, 2014. – 588 с.

РАЗРАБОТКА СПЕКТРОМЕТРА СО СКРЕЩЕННОЙ ДИСПЕРСИЕЙ

А.А. Сырбаков

**Научный руководитель: к.т.н., доцент И.А. Зарубин
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, aleksei.syrbakov@yandex.ru**

В работе рассматривается актуальность и преимущества метода атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой (АЭС-ИСП) для определения элементного состава материалов. Основной задачей работы являлась разработка отечественного эшелле-спектрометра со скрещённой дисперсией для анализа проб методом АЭС-ИСП. Оптическая схема спектрометра основана на горизонтальной схеме Черни-Тернера с применением сферической оптики. Использование эшелле-решётки позволяет достичь значительно большей разрешающей способности за счет использования в высоких дифракционных порядках. В программном обеспечении «Zemax» проведена окончательная оптимизация схемы с последующим анализом качества изображения. Собран макет эшелле-спектрометра с отражательной дифракционной решеткой в качестве диспергирующего элемента для диапазона 190–350 нм и экспериментально определены его основные характеристики. Проведено сопоставление характеристик собранного макета спектрометра со спектрометром модели «Гранд», производства компании ООО «ВМК-Оптоэлектроника». В результате анализа продемонстрировано превосходство указанного типа спектрометров, реализованных по схеме со скрещенной дисперсией.

The paper considers the relevance and advantages of the inductively coupled plasma atomic emission spectrometry (ICP-AES) method for determining the elemental composition of materials. The main objective of the work was to develop a domestic echelle spectrometer with crossed dispersion for analyzing samples by ICP-AES. The optical scheme of the spectrometer is based on the horizontal Czerny-Turner scheme using spherical optics. The use of an echelle grating allows achieving significantly higher resolution due to the use of high diffraction orders. The final optimization of the scheme with subsequent analysis of the image quality was carried out in the Zemax software. A layout of an echelle spectrometer with a reflective diffraction grating as a dispersing element for the 190–350 nm range was assembled and its main characteristics were experimentally determined. A comparison of the characteristics of the assembled spectrometer layout with a Grand spectrometer manufactured by VMK-Optoelectronics LLC was carried out. The analysis demonstrated the superiority of the specified type of spectrometers implemented using a crossed dispersion scheme.

Введение

В настоящее время спектроскопия представляет собой наиболее широко применяемый метод для определения элементного состава и количественного анализа концентраций в исследуемых материалах. По совокупности возможностей метод атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно

связанной плазмой обладает наибольшими преимуществами, благодаря возможности одновременного определения большого числа элементов, низким пределам обнаружения и высокой стабильности измерений. Прогресс в данной области напрямую зависит от улучшения характеристик спектрального оборудования, таких как спектральный диапазон, разрешающая способность, светосила, стабильность. Указанные характеристики в эшелле-спектрометрах со скрещенной дисперсией являются оптимальными при использовании таких приборов в элементном спектральном анализе. Разработка и изготовление спектрометров со скрещённой дисперсией осуществляется иностранными компаниями, при этом детали расчета и подробное описание элементов, используемых в оптических системах, не приводятся. В связи с этим возникает необходимость разработки отечественного оборудования в рамках программы импортозамещения для удовлетворения потребностей рынка.

Теория

Оптическая схема эшелле-спектрометра со скрещенной дисперсией (Рис. 1) основана на схеме Черни-Тернера [1, 2], в которой применяются два вогнутых зеркала 1, 2 для коллимации и фокусировки излучения. Основным диспергирующим элементом в схеме является эшелле-решетка 3, работающая в высоких дифракционных порядках для разделения которых используется элемент скрещенной дисперсии 4.

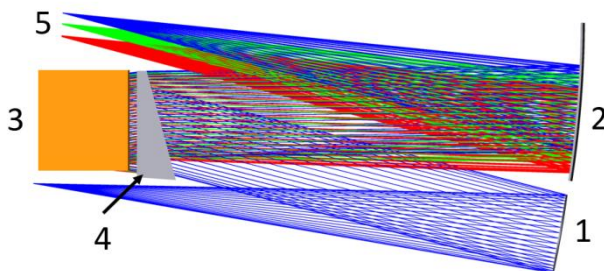


Рисунок 1 – Оптическая схема спектрометра со скрещенной дисперсией

В приборе регистрируемый сигнал представляется в виде двумерной дифракционной картины, известной как эшеллеграмма. Эта картина формируется с помощью двух оптических элементов, направления дисперсий которых взаимно перпендикулярны. Эшеллеграмма регистрируется на матрицу фотодиодов 5.

Разработанная оптическая схема

Большинство спектрометров, предназначенных для проведения атомно-эмиссионного анализа с индуктивно связанной плазмой, обладают схожими спектральными характеристиками, это позволило определить требуемые параметры для разрабатываемой схемы. В результате были определены

следующие параметры: $f = 304$ мм; Спектральный диапазон: 167-780 нм; Призма из CaF_2 ; Матричный детектор $20,8 \times 20,8$ мм; Относительное отверстие: 1/6,4;

Для дальнейшего анализа и оптимизации оптической схемы использовалось программное обеспечение «Zemax».

В рамках данной работы проведено моделирование изображения щели в области ряда длин волн с целью определения спектрального разрешения разработанной схемы. Результаты моделирования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Спектральное разрешение разработанной схемы

Длина волны, нм	Диф. порядок	Обратная линейная дисперсия, нм/мм	Спектральное разрешение, пм
736	20	1,206	36,2
384	40	0,603	14,0
245	60	0,402	7,2
200	76	0,317	5,4
190	80	0,302	5,1
167	91	0,265	4,9

В результате моделирования установлено, что разработанная схема обладает необходимыми спектральными характеристиками для проведения атомно-эмиссионного анализа с использованием индуктивно связанной плазмы.

Экспериментальные результаты

На оптическом стенде был собран прототип эшелле-спектрометра со скрещенной дисперсией, предназначенный для анализа спектра в диапазоне длин волн от 190 до 350 нм. Схема устройства представлена на рисунке 2.

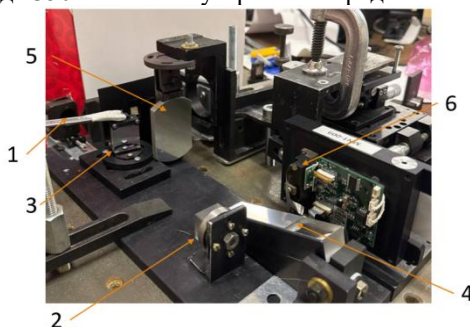


Рисунок 2 – Схема макета спектрометра

В ходе эксперимента были определены основные характеристики макета и проведено сравнительное исследование со спектрометром «Гранд» [3] с аналогичным диапазоном 190-350 нм производства компании ООО «ВМК-Оптоэлектроника», что представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительная таблица спектрометров

Параметр	Эшелле-спектрометр	Гранд «ВМК-Оптоэлектроника»
Разрешение, пм	200 нм – 5 пм 350 нм – 8 пм	7 пм
Спектральный диапазон, нм	190-350	190-350
Оптическая схема	Эшелле со скрещенной дисперсией	Пашена-Рунге
Фокусное расстояние, мм	250 мм	1000 мм
Светосила	В 0,7-2 раза выше спектрометра «Гранд»	-

Макет обладает лучшим спектральным разрешением и большей светосилой при меньшем фокусном расстоянии. Это наглядно иллюстрирует преимущество применения эшелле-спектрометров со скрещенной дисперсией т.к. благодаря улучшенному спектральному разрешению при проведении спектрального анализа можно уменьшить количество спектральных наложений (например, при анализе золота имеются наложения на аналитическую линию 267.595 нм в спектрометре «Гранд», в испытываемом макете они отсутствуют.

Зарегистрированные спектры на макете подтверждают правильность расчетов и моделирования в программе Zemax. Это позволяет начать формировать элементную базу для создания эшелле спектрометра по разработанной оптической схеме.

Заключение

Обзор характеристик существующих на рынке спектрометров для атомно-эмиссионного анализа с индуктивно связанной плазмой позволил сформулировать технические требования к разрабатываемому эшелле-спектрометру: фокусное расстояние <400 мм, спектральный диапазон 170-770 нм, спектральное разрешение <7 пм на 200 нм, относительное отверстие – не менее 1/7.

Учитывая указанные требования, была разработана оптическая схема эшелле спектрометра для проведения анализа методом АЭС-ИСП.

Для проверки моделирования в программе Zemax была создана модель, состоящая из элементов (зеркала, дифракционных решеток и фотоприемника),

имеющихся в наличии. Далее по разработанной модели был изготовлен макет, на котором было зарегистрировано излучение линейчатого источника. Зарегистрированный спектр согласуется с результатами моделирования. Кроме того, проведенное сравнение с характеристиками спектрометра, построенного по схеме Пашена-Рунге, показывает, что экспериментальный макет имеет лучшее спектральное разрешение в коротковолновой области рабочего спектрального диапазона.

Таким образом экспериментально подтвержденные результаты моделирования позволяют сформировать элементную базу для создания эшелле-спектрометра для АЭС-ИСП.

Литература:

1. Zhang Y. et al. Echelle grating spectroscopic technology for high-resolution and broadband spectral measurement //Applied Sciences. – 2022. – Т. 12. – №. 21. – С. 11042.
2. Зарубин И. А., Гаранин В. Г., Лабусов В. А. Применение малогабаритного спектрометра "Колибри-2" в атомно-эмиссионном анализе //Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2012. – Т. 78. – №. 1-2. – С. 86-89.
3. Лабусов В. А. Комплексы приборов для атомно-эмиссионного спектрального анализа на основе спектрометра «Гранд» //Материалы VIII международного симпозиума «Применение анализаторов МАЭС в промышленности». – 2008. – С.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУР GE/SI РЕНТГЕНОВСКИМ МЕТОДОМ АНАЛИЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОСТРОЕНИЯ В ОБРАТНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Е.С. Турцев

Научный руководитель от НГТУ: к.ф.-м.н., доцент Г.Э. Шайблер

Научный руководитель от ИФП: к.ф.-м.н., с.н.с. И.Д. Лошкарев

Новосибирский государственный технический университет,

г. Новосибирск, madelineklee@ya.ru

В данной работе были исследованы структуры Ge/Si с использованием методик двух и трехосевой рентгеновской дифрактометрии. Разработана процедура анализа карт обратного пространства. Произведен анализ экспериментальных данных, чтобы оценить структурное качество слоёв германия в образцах Ge/Si и Ge/GeSi/Si.

In this work, the Ge/Si structures were investigated using techniques of double- and triple-axis X-ray diffractometry. A procedure for the analysis of reciprocal space maps was developed. Experimental data were analyzed to evaluate the structural quality of the germanium layers in the Ge/Si and Ge/GeSi/Si samples.

В настоящее время наблюдается быстрое развитие телекоммуникационных линий связи. В связи с этим, появилась необходимость совершенствовать элементную базу кремниевых фотонных интегральных схем. Одним из элементов, определяющих эффективность интегральной схемы, является фотодетектор. Для того, чтобы использовать данный компонент, необходимо, чтобы принимался передаваемый световой поток по волноводу в спектральном диапазоне 1,31-1,55 мкм. Применение слоев германия на кремнии является перспективным благодаря коэффициенту поглощения германия ($7,5 \cdot 10^3 \text{ см}^{-1}$ и $3,5 \cdot 10^2 \text{ см}^{-1}$) на данных длинах волн [1].

Главной проблемой создания фотодетектора является возникновение большой плотности пронизывающих дислокаций из-за несоответствия параметров решетки между кремнием и германием. Данные дислокации ведут к ухудшению электрофизических параметров прибора. Из этого следует одна из ключевых задач – получение качественных эпитаксиальных слоев германия на кремнии.

Методом молекулярно-лучевой эпитаксии были получены образцы [2]: Ge/Si с несоответствием параметров решетки 4,2%; Ge/GeSi/Si с несоответствием параметров решетки между Ge и буферным слоем GeSi 3,1%, и между GeSi и Si 1,1%.

Данные образцы исследовались на двухосевом рентгеновском дифрактометре: первая ось – настройка кристалла анализатора, вторая – изменение углового положения образца, ось сканирования. Детектор интегрирует интенсивность, рассеянную образцом, в пределах всей своей апертуры [3]. Фиксируя угловое положение образца, были получены одномерные картины распределения интенсивности – кривые дифракционного отражения (КДО).

Интегральной характеристикой структурного качества образца является – полная ширина на половине высоты (ПШПВ). Прибор будет считаться менее дефектным, чем меньше будет её ПШПВ.

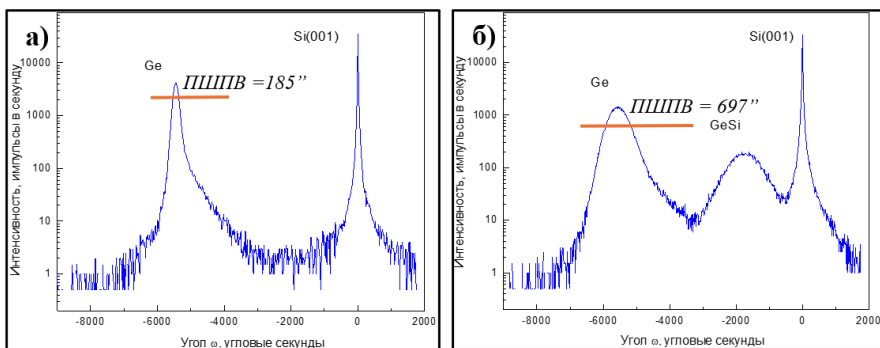


Рисунок 1 — Кривые дифракционного отражения для образцов:
а) Ge/Si (германий на кремнии); б) Ge/GeSi/Si (германий, выращенный
через буферный слой GeSi)

При анализе КДО (рис.1) замечено, что ПШПВ германия (рис.1а) меньше, чем у германия на рис.1б. Таким образом, по результатам двухосевой рентгеновской дифрактометрии Ge/Si менее дефектный.

После проведения селективного травления над данными образцами, они были исследованы методом атомно-силовой микроскопии (АСМ). Исследование показало, что плотность пронизывающих дислокаций (которая соответствует плотности ямок травления) Ge/Si составляет $9 \cdot 10^7 \text{ см}^{-2}$, а для Ge/GeSi/Si составляет $4 \cdot 10^6 \text{ см}^{-2}$. Германий, выращенный через буферный слой, имеет плотность пронизывающих дислокаций на порядок меньше, чем германий, выращенный на кремнии. Таким образом по результатам АСМ, образец Ge/GeSi/Si менее дефектный, что на удивление не сходится с данными двухосевой рентгеновской дифрактометрии.

Для более подробного анализа, данные образцы были детально исследованы с использованием высокоразрешающей трехосевой дифрактометрии: третья ось – ось сканирования детектором, перед которым устанавливается анализатор, для ограничения апертуры отраженного от образца рентгеновского пучка. Фиксируя угловое положение образца и детектора, в результате эксперимента, были получены двумерные картины распределения интенсивности – карты обратного пространства (КОП).

Для анализа характеристик гетероструктуры, мною была разработана расчетная методика, которая позволяет определять степень релаксации, параметр решетки и состав, задавая на входе экспериментальные данные и отражающую плоскость (-1-15). В результате расчетов для системы Ge/GeSi/Si были получены следующие значения: степень релаксации для GeSi – 78,5%; постоянная решетки GeSi – 5,48 Å; состав германия в слое GeSi – 22%; степень релаксации Ge – 103%. Полученные результаты важны для отработки технологии выращивания эпитаксиальных структур. Данные анализа характеризуют напряженное состояние выращенных слоев, дают

представление о процессе протекания релаксации упругих напряжений, введении дислокаций.

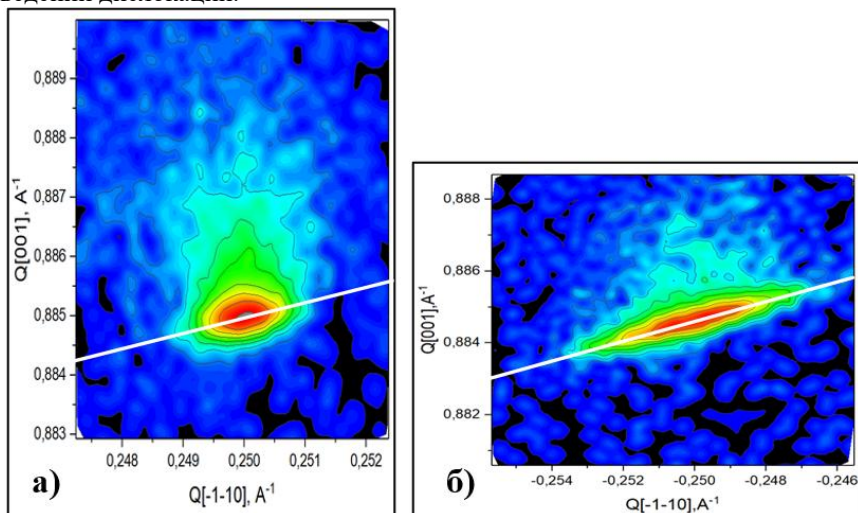


Рисунок 2 — Карты обратного пространства для образцов:
а) Ge/Si (германий на кремнии); б) Ge/GeSi/Si (германий, выращенный через буферный слой GeSi)

На рис.2 изображены карты распределения интенсивности в обратном пространстве, на которых видны узлы германия с рефлексом (115), для образцов Ge/Si и Ge/GeSi/Si. Белая линия соответствует линии ориентаций. При анализе узлов германия образцов Ge/Si и Ge/GeSi/Si можно заметить, что узлы искажены по-разному. На КОП для образца Ge/GeSi/Si (рис.2б), узел германия сильно вытянут вдоль линии ориентаций из-за особой сетки дислокаций несоответствия, это искажение формирует широкий пик на КДО двухосевого эксперимента. Для Ge/Si (рис.2а) наоборот узел германия уширен во всех направлениях, что соответствует диффузному рассеянию на пронизывающих дислокациях, которые являются нежелательными из-за того, что приводят к ухудшению электрофизических параметров прибора. По анализу узлов германия можно прийти к выводу, что германий, выращенный через буферный слой, структурно совершеннее, чем Ge/Si. Данные результаты сходятся с результатами АСМ и дают наглядное представление об ограничениях двухосевой и преимуществе трехосевой дифрактометрии.

Методом молекулярно-лучевой эпитаксии были получены образцы Ge/Si и Ge/GeSi/Si. По результатам высокоразрешающей трехосевой дифрактометрии, образец Ge/GeSi/Si лучше подходит для дальнейшего образования фотодетектора, так как он менее дефектный (имеет меньшую плотность пронизывающих дислокаций).

Литература:

1. Benedikovic D., Virot L., Aubin G. et al. Silicon-germanium receivers for short-wave-infrared optoelectronics and communications // Nanophotonics. 2020. 10, Iss. 3. P. 1059-1079.
2. Фрицлер К. Б., Дерябин А. С., Лошкарев И. Д. и др. Молекулярно-лучевая эпитаксия германия на Si(001) для фотодетекторов спектрального диапазона 1,31–1,55 мкм // Автометрия, 2024, Т.60, №4. С.15
3. Боуэн Д. К., Таннер Б. К. Высокоразрешающая рентгеновская дифрактометрия и топография. – Сб.-П.: Наука, С. 2002. – 18-19.

ИЗМЕРЕНИЕ ВРЕМЕННОГО РАЗРЕШЕНИЯ ПРОТОТИПА СЧЁТЧИКА АШИФ С КРЕМНИЕВЫМ ФЭУ ДЛЯ СУПЕР ТАУ-ЧАРМ ФАБРИКИ

А.В. Чепелев

Научный руководитель: н.с. А.А. Катцин

Новосибирский государственный технический университет,

Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера,

г. Новосибирск, chepelev.2020@stud.nstu.ru

Данная работа посвящена разработке стенда для тестирования переизлучателей для системы АШИФ Супер Тау-Чарм фабрики. Представлены предварительные результаты эксперимента на установке «Выведенные пучки» ускорительного комплекса ВЭПП4-М: амплитудные и временные характеристики прототипа счётчика с переизлучателем ВВQ.

This work is devoted to the development of a test bench for wavelength shifters for the Super Tau-Charm facility ASHIPH system. Preliminary results of the experiment on the “Extracted Beams” installation of the VEPP4-M accelerator complex are presented: amplitude and timing characteristics of the bench with the ВВQ wavelength shifter.

Система пороговых черенковских счётчиков АШИФ (Аэрогель – ШИфтер – Фотоумножитель) была предложена в ИЯФ СО РАН в 1992 [1]. Заряженная частица, проходя через аэрогелевый радиатор со скоростью выше, чем скорость света в аэрогеле, испускает излучение Вавилова-Черенкова. Этот свет собирается на переизлучатель (шифтер) и, переизлучаясь, доставляется к фотоэлектронному умножителю (ФЭУ). Использование переизлучателя позволяет увеличить эффективную площадь светосбора, уменьшить количество вещества в детекторе и уменьшить число фотоумножителей.

Система АШИФ рассматривается как опция для системы идентификации частиц Супер Тау-Чарм фабрики (СТЦФ) (КНР) [2]. Чтобы удовлетворить требованиям по разделению пионов и каонов с импульсами до 3 ГэВ/с при

высокой загрузке (6 нс между взаимодействиями пучков), рассматриваются следующие модернизации системы АШИФ: использование кремниевых ФЭУ (КФЭУ) вместо ФЭУ с микроканальными пластинами (ФЭУ с МКП) и использование переизлучателей с меньшими временами высвечивания.

С начала 2010-х годов был достигнут значительный прогресс в производстве КФЭУ, также КФЭУ имеют ряд преимуществ перед ФЭУ с МКП: более высокая эффективность регистрации фотонов (PDE) (до 40÷50%), меньшее напряжение питания и невосприимчивость к магнитным полям. Ожидается, что замена ФЭУ с МКП на КФЭУ приведёт к увеличению числа зарегистрированных фотоэлектронов в 2÷2,5 раза, что приведёт к улучшению качества разделения частиц.

В настоящее время на детекторах ускорительного комплекса ИЯФ СО РАН работают системы АШИФ с переизлучателем BBQ. Временное разрешение и, следовательно, время интегрирования сигнала в этих системах определяется временем высвечивания переизлучателя, которое для BBQ составляет 15 нс. Временное разрешение, достигнутое на детекторе КЕДР составляет 2 нс, время интегрирования сигнала – 10 нс. Следовательно, для уменьшения времени интегрирования сигнала на Супер Тау-Чарм фабрике необходимо использовать переизлучатели с меньшим временем высвечивания. Примерами таких переизлучателей являются OSL8 и кремнийорганический переизлучатель NOL1, производства компании LumInnoTech, Москва, с временами высвечивания 5,4 нс и 0,74 нс соответственно.

Для тестирования данных переизлучателей был разработан и собран стенд, представляющий собой прототип счётчика АШИФ с КФЭУ NDL EQR 15 (Рисунок 1). В счётчике также реализован метод прямого светосбора на fine-mesh ФЭУ Hamamatsu R2490-05, что позволяет использовать счётчик без внешнего триггера.

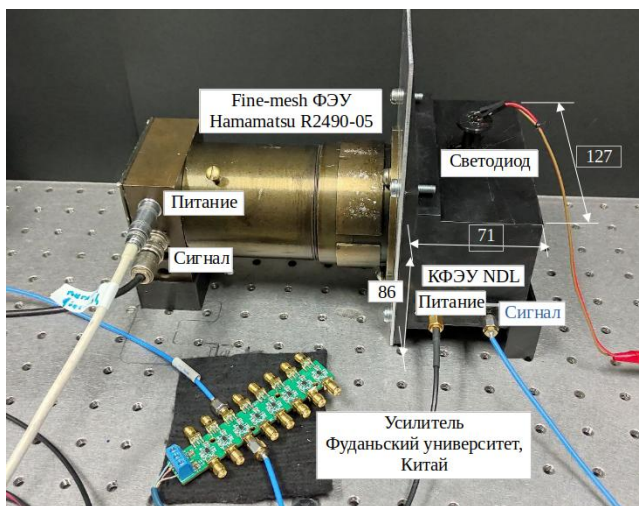


Рисунок 1. Прототип счётчика АШИФ с КФЭУ в собранном виде

Основной характеристикой ФЭУ является квантовая эффективность – вероятность конвертации фотона в фотоэлектрон. Ниже представлены зависимости квантовой эффективности КФЭУ NDL EQR 15 и fine-mesh ФЭУ Hamamatsu R2490-05 от длины волны (Рисунок 2). Видно, что в максимуме квантовая эффективность КФЭУ более чем в 3 раза превышает эффективность fine-mesh ФЭУ.

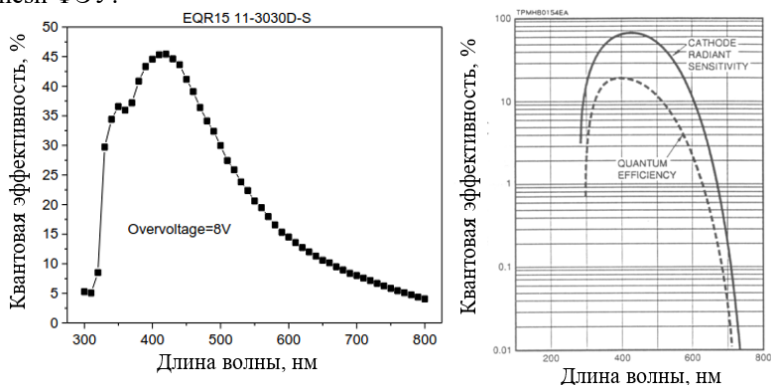


Рисунок 2. Зависимость квантовой эффективности от длины волны.
 Слева - для КФЭУ NDL EQR 15, справа - для fine mesh ФЭУ Hamamatsu R2490-05

Далее прототип с переизлучателем BBQ был протестирован на установке «Выведенные пучки» ускорительного комплекса ВЭПП4-М. Схема

эксперимента представлена ниже (Рисунок 3). Три газовых электронных умножителя (ГЭУ или GEM) использовались для координатного отбора треков, NaI-калориметр использовался для отбора треков по энергосодержанию. Триггерные ФЭУ с МКП (MCP PMT TRG) использовались для формирования триггера, запускающего оцифровывание сигнала.

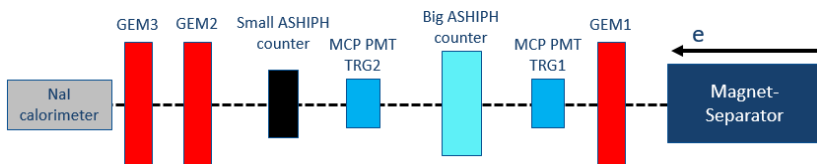


Рисунок 3. Схема эксперимента на установке "Выведенные пучки" комплекса ВЭПП4-М. Прототип счётчика - Small ASHIPH counter

Для обработки набранных данных была написана программа с использованием пакета ROOT CERN [3]. С помощью этой программы были построены амплитудные распределения сигналов с КФЭУ NDL (Рисунок 4) и fine-mesh ФЭУ.

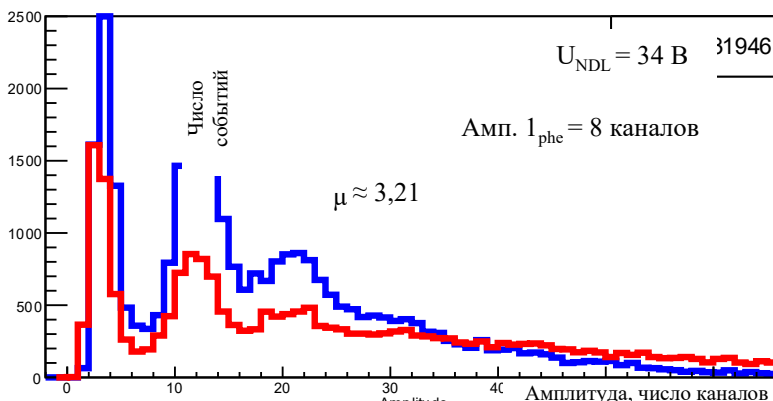


Рисунок 4. Амплитудное распределение сигнала с КФЭУ NDL при напряжении питания 34 В

Так как эффективность счётчика мала, то можно считать, что амплитудное распределение подчиняется распределению Пуассона:

$$p(n) = \frac{e^{-\mu}}{n!} \mu^n, \quad (1)$$

$$\mu = -\ln\left(\frac{N_0}{N_{all}}\right), \quad (2)$$

где n – число фотоэлектронов, μ – среднее число фотоэлектронов за импульс, N_{all} – полное число событий, N_0 – число событий с нулевой амплитудой.

Было определено среднее число фотоэлектронов за импульс для разных напряжений питания ФЭУ, что позволяет оценить временное разрешение счётчика по следующей формуле:

$$\sigma = \frac{\tau_{BQ}}{\mu}, \quad (3)$$

где τ_{BQ} – время высвечивания переизлучателя BQ.

Также в программе были построены распределения разницы времени прихода сигналов со счётчика, определяемые по максимуму амплитуды (Рисунок 5). В качестве референсного сигнала использовался сигнал fine-mesh ФЭУ.

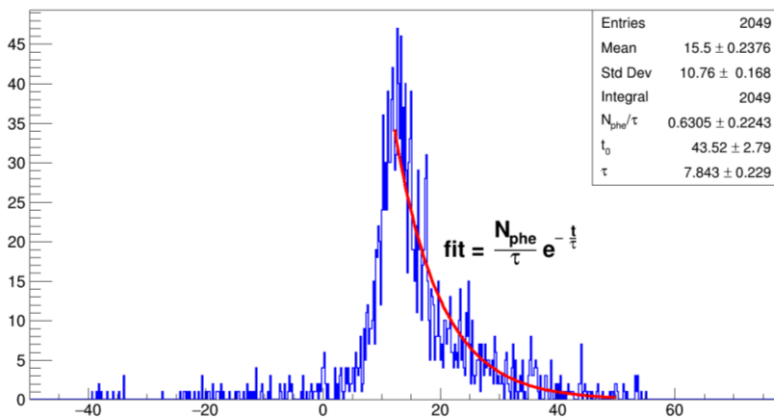


Рисунок 5. Распределение разницы времени прихода сигналов с прототипа счётчика АШИФ с КФЭУ

Полученное распределение подгонялось формулой для времени высвечивания сцинтилляционного счётчика:

$$\Delta t = \frac{\mu}{\tau_{BQ}} e^{-\frac{t}{\tau_{BQ}}}. \quad (4)$$

Из параметров подгонки восстанавливается среднее число фотоэлектронов за импульс. Полученное значение (4,95) оказалось выше полученного из распределения Пуассона, что свидетельствует о том, что процедура обработки нуждается в улучшении.

Таким образом, был разработан и собран прототип счётчика АШИФ с кремниевым ФЭУ и переизлучателем ВВQ. Счётчик был протестирован на установке «Выведенные пучки» ускорительного комплекса ВЭПП4-М. Была написана программа для обработки экспериментальных данных. Представлены предварительные результаты обработки экспериментальных данных и показано, что процедура обработки нуждается в улучшении.

Литература:

1. Onuchin A.P. et al. Nucl. Instr. Meth. A 315 517 (1992).
2. Peng H.P., Zheng Y.H. and Zhou X.R. Super Tau-Charm Facility of China. Physics 49, no.8, 513-524 (2020) doi:10.7693/w120200803.
3. René Brun and Fons Rademakers, Nucl. Inst. & Meth. in Phys. Res. A 389 (1997) 81-86. 11th April 1997, doi: 10.1016/S0168-9002(97)00048-X.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДИЭЛЬКОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА. РАЗРАБОТКА ПОРТАТИВНОГО ВЛАГОМЕРА ДЛЯ ЗЕРНА

Е.В. Чикулаев

**Научный руководитель: к.т.н. С.А. Алексейцев
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, chikulaev@bk.ru**

Данная работа посвящена проблеме измерения и контроля влажности зерновых культур при хранении, предназначенного для производства продукции и посева, а также экспериментальному исследованию диэлектрического метода. Главной задачей работы является разработка прибора преимущественно на отечественной компонентной базе в целях импортозамещения. Проведённые эксперименты позволили разработать оптимальную конструкцию датчика, что легло в основу прибора, обеспечивающего абсолютную погрешность измерения зерновых культур на уровне $\pm 0,5\%$.

This work is devoted to the problem of measuring and controlling the moisture content of grain crops during storage, intended for production and sowing, as well as an experimental research of the dielectric method. The main task of the work is to develop the device mainly on a domestic component base for import substitution purposes. The experiments made it possible to develop an optimal sensor design, which formed the basis of the device, which provides an absolute measurement error of $\pm 0.5\%$ for grain crops.

Потребность отслеживать и в последующем корректировать влажность зерна возникла ещё с тех времен, когда человечество искало способы сохранить урожай как можно дольше. Помимо срока хранения и качества получаемого продукта, содержание влаги в зерне напрямую влияет на его

способность к прорастанию при посадке полей [1]. За многолетнюю историю агрономии было разработано множество способов и методов измерения влажности зерновых культур [2-3]. Глобально методы делятся на прямые и косвенные.

Данная работа посвящена экспериментальному исследованию одного из косвенных методов измерения влажности и разработке портативной системы, использующей этот метод, а именно – диэлькометрического метода.

Диэлькометрический метод измерения влажности основан на корреляционной зависимости диэлектрической проницаемости материалов от содержания в них влаги при положительных температурах [4]. Основными достоинствами этого метода являются: быстрота получения результата, высокая чувствительность и возможность реализации портативных систем.

Актуальность работы заключается в исследовании и разработке схемотехнических решений датчиков влажности зерновых культур на отечественной компонентной базе. В настоящее время в нашей стране слабо развито импортозамещение в некоторых отраслях промышленности, в том числе и агрономии.

Процесс проектирования и разработки системы

Экспериментальное исследование диэлькометрического метода заключалось в проектировании подходящей конструкции емкостного датчика для последующей реализации метода в переносной системе, а также поиске оптимальных схемотехнических решений.

Серия экспериментов с прототипом устройства показала, что такой тип датчиков не подходит для реализации переносной системы по двум причинам: во-первых, система не обладала стабильностью в пространстве, во-вторых, начальная частота системы сильно зависела от окружающих условий. Для устранения выявленных недостатков было принято решение использовать в качестве частото задающего элемента генератора кварцевый резонатор, где частота генератора будет перестраиваться в относительно узком диапазоне (порядка 2-3 кГц) при изменении ёмкости рабочего конденсатора (датчика). Датчиком в данном случае является воздушный цилиндрический конденсатор (рис. 1).

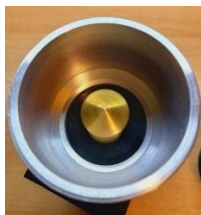


Рисунок 1 – Датчик емкостного типа. Вид сверху

Частота работы системы составляет 20 МГц и была выбрана экспериментальным путем, как оптимальное значение между достаточным уровнем разрешающей способности полученного устройства и рабочим диапазоном для выбранной схемотехники. Это решение позволяет обеспечить измерение влажности на уровне десятых процента.

Улучшенная версия системы состоит из двух генераторов (рис.2). Отличительной особенностью данного решения является то, что начальная частота генератора практически не зависит от перемещений в пространстве и слабо зависит от внешней электромагнитной обстановки (решается экранированием).

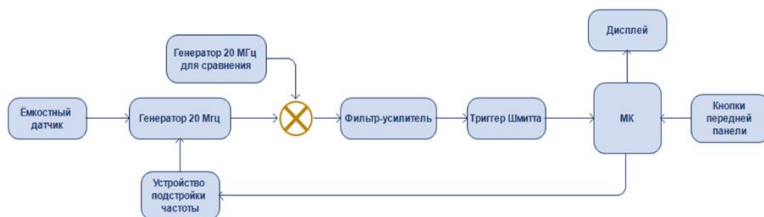


Рисунок 2 – Структурная схема прибора

Посредством микроконтроллера ATmega328P от Atmel считывается разница двух генераторов, полученная в результате смешения сигналов.

Аналоговая часть прибора реализована преимущественно на отечественных электронных компонентах, включающая такие серии микросхем, как КР1533, К140, К174. Имеется механизм электронной подстройки частоты, необходимый для калибровки прибора перед каждым измерением. Питание аналоговой и цифровой систем обеспечивается гальваническим элементом с напряжением 9В типа 6LR61.

Разработанное для полученного устройства ПО позволяет производить измерения частоты с усреднением или измерить её мгновенное значение, а также измерять влажность некоторых круп (гречка, пшено).

Тестирование полученного прибора

Первичное тестирование заключалось в измерении частоты без вычисления влажности и состояло из двух этапов. Первый – измерение частоты при

использовании нескольких различающихся по содержанию влаги проб. Второй – проверка повторяемости результатов путём измерения одной и той же пробы несколько раз с некоторыми временными паузами. Результаты проведения эксперимента приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Этап 1. Измерение нескольких проб

Влага, г	Масса пробы, г	Расч. влаж., %	Частота, Гц	Гц/%
0	35,61	0,00	3002,00	---
1,20	41,20	3,31	3053,00	15,40
1,72	41,72	4,75	3078,00	16,01
2,96	42,96	8,17	3116,00	13,95
5,23	45,23	14,44	3153,00	10,46

Таблица 2 – Этап 2. Повторяемость результатов

Влага, г	Масса пробы, г	Расч. влаж., %	Частота, Гц	Гц/%
0	35,74	0,00	3011,00	---
3,24	43,42	8,94	3128,00	13,08
3,00	43,18	8,28	3120,00	13,16
2,90	43,08	8,00	3117,00	13,24

Тестирование показало, что разрешающая способность составляет в среднем 12 Гц/% при диапазоне измерений 0-30% и зависит от уровня влажности конкретного образца, повторяемость с абсолютной погрешностью $\pm 1-3$ Гц или $\pm 0,08-0,25\%$ пунктов. Величина колебания значения частоты ± 3 Гц или $\pm 0,25\%$ пунктов. При этом, наибольшая по модулю абсолютная погрешность измерения влажности может достигнуть значения $\pm 0,5\%$.

Заключение и выводы

Результатом серии опытов и экспериментов стал прибор, измеряющий влажность зерновых культур диэлькометрическим методом и обеспечивающий абсолютную погрешность измерения не более $\pm 0,5\%$.

Основные результаты проведённой работы заключены в следующем:

- Диэлькометрический метод является чувствительным и быстрым методом для измерения влажности зерновых, который легко реализовать в портативной системе;
- Выбранный принцип измерения ёмкости емкостного датчика является перспективным для использования в других измерительных системах, использующих диэлькометрический метод;
- Использование отечественных электронных компонентов в приборе создает предпосылки для полного импортозамещения.

Литература:

1. Сушка зерна – суть проблемы [Электронный ресурс] — URL: <https://agropromex.ru/stati-i-publikaczii/nauchnyie-statii/sushka-zerna---sut-problemyi.html> (дата обращения: 02.05.2025).
2. ГОСТ 13586.5-2015. Зерно. Метод определения влажности. – Москва: Стандартинформ, 2019 – 10 с.
3. ГОСТ 29027-91. Влагомеры твёрдых и сыпучих веществ. Общие технические требования и методы испытания. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 2004 – 10 с.
4. ГОСТ 21718-84. Материалы строительные. Диэлькометрический метод измерения влажности. Москва: Государственный комитет СССР по делам строительства, 1984 – 4 с.

ГЕНЕРАЦИЯ 3D-МОДЕЛЕЙ ОПУХОЛЕЙ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНЫХ МЕДИЦИНСКИХ СИМУЛЯТОРОВ

Е.Е. Шарков

**Научный руководитель: к.т.н., доцент О.В. Казанская
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, evgeniy20.04@mail.ru**

В статье представлена разработка алгоритмического и программного обеспечения для автоматической генерации трёхмерных моделей опухолей, предназначенных для использования в виртуальных медицинских симуляторах. Подчёркивается актуальность проблемы в условиях необходимости ускорения и удешевления процесса производства медицинских симуляторов. Основное внимание уделяется разработке алгоритма генерации моделей. Разработка ориентирована на повышение эффективности обучения студентов-медиков, снижение затрат на производство тренажёров и повышение гибкости симуляции.

The article discusses the development of software for automatic generation of three-dimensional tumor models intended for use in virtual medical simulators. The relevance of the problem is highlighted in the context of accelerating and reducing the cost of simulator creation. The study reviews existing approaches — from biophysical modeling to generative neural networks. The main focus is on the development of a custom tumor model generator, which uses a configuration file as the basis for variability and parameter adjustment. The structure of the algorithm is described, as well as the shortcomings of the first version and the directions for further development. The solution is aimed at improving the efficiency of medical student training, reducing simulator production costs, and increasing simulation flexibility.

Введение

Виртуальные медицинские симуляторы — это высокотехнологичные обучающие системы, использующие трёхмерную графику и интерактивные

сценарии для имитации медицинских процедур. Их широкое применение обусловлено потребностью в безопасной и контролируемой среде, где студенты-медики могут отрабатывать практические навыки [4,5].

Основным ограничением развития подобных симуляторов является трудоёмкость процесса создания реалистичных медицинских моделей. Особенно остро проблема проявляется при необходимости визуализации разнообразных типов опухолей, для чего требуется участие специалистов по визуализации. Такой подход повышает стоимость разработки и снижает её масштабируемость.

В данной работе рассматривается задача автоматизации генерации 3D-моделей опухолей — как способ преодоления этих ограничений.

Таким образом целью работы является создание программного средства, автоматически генерирующего трёхмерные модели опухолей различных типов, пригодные для использования в виртуальных медицинских симуляторах.

Для достижения цели необходимо решить комплекс задач.

- Разработка ТЗ на программный комплекс.
- Разработка алгоритма генерации моделей на основе исследования.
- Программная реализация прототипа.
- Формирование плана дальнейшего совершенствования приложения, в том числе на основе согласования визуальных особенностей моделей с медицинскими специалистами.

В представленной статье основное внимание уделяется обсуждению постановке задачи исследования и разработке алгоритмического обеспечения

Анализ существующих подходов

Современные исследования в области генерации медицинских моделей движутся в двух основных направлениях:

Биофизическое и механистическое моделирование, где рост опухоли описывается уравнениями с учётом механики тканей и биохимических взаимодействий. Такие модели позволяют глубоко анализировать биологические процессы, но требуют обширной информации и вычислительных ресурсов.

Генеративные модели глубокого обучения — такие как GAN (Generative Adversarial Networks), VAE (Variational Autoencoders), диффузионные модели. Эти методы успешно применяются для создания синтетических изображений опухолей на основе данных МРТ, КТ и ПЭТ, однако они часто не учитывают особенности представления 3D-структур в интерактивной среде.

Кроме того, существует недостаток отечественных решений в данной области, что делает разработку собственного программного обеспечения особенно актуальной в современных условиях.

Описание алгоритма

Алгоритм генерации представляет собой последовательную трансформацию эталонного 3D-объекта с помощью набора матриц

деформации. У одного типа опухолей может быть собственный набор таких эталонных объектов и матриц деформации, и при каждом процессе генерации случайным образом выбирается один объект и несколько матриц, чтобы разнообразить формы создаваемых объектов.

Этот подход отличается концептуальной простотой и оптимизирован для эффективного использования вычислительных ресурсов, так как в процессе работы использует простые векторные вычисления. При этом такой подход может быть достаточно эффективным, с точки зрения качества генерируемых моделей, для решения поставленной задачи, хотя и с некоторыми ограничениями, которые будут описаны ниже.

Форматом выходного файла является OBJ. Данный файл содержит информацию о геометрии объекта. На данном этапе разработки визуализация готовых объектов происходит в среде Unity.

Первая версия алгоритма прошла оценку нейрохирургом, который подтвердил сходство созданных моделей (Рисунок 1) с реальными опухолями поздней стадии. Однако были выявлены следующие недостатки:

- Наличие в результирующей модели геометрических артефактов (шипов и коллизий); которые в практике не встречаются;
- недостаточная гибкость параметров генерации;
- зависимость от стороннего ПО для визуализации, а именно Unity

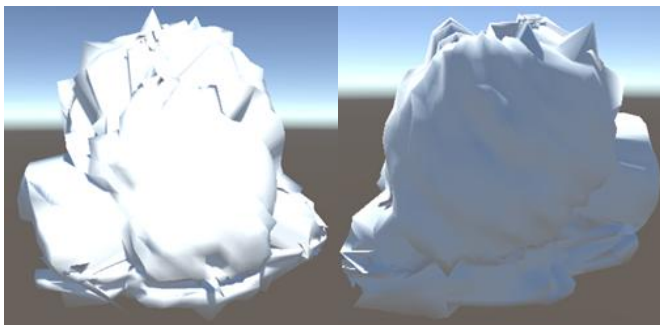


Рисунок 6 – Пример сгенерированной модели: (а) вид спереди, (б) вид сзади

Для устранения выявленных проблем переработана архитектура алгоритма. Основным нововведением стала замена эталонных 3D-объектов и матриц деформации входными конфигурационными файлами, содержащими параметры общие для всех видов опухолей, и имеющими формат YAML.

Это решение позволило точнее передавать внешний вид опухолей, а также моделировать внутреннее строение, а именно: кровеносную систему и структурные слои. Такой подход позволяет повысить гибкость системы, при этом уменьшая общий объем входных данных.

Выводы

Разработка автоматизированного генератора моделей опухолей представляет собой перспективное направление в области образовательных технологий. Внедрение такого инструмента позволит значительно сократить издержки на разработку тренажёров, повысить их реалистичность и адаптируемость под конкретные обучающие цели.

Работа продолжается и будет дополнена клиническими сценариями, согласованными с профильными специалистами.

Литература:

1. Wang G., Li W., Aertsen M. et al. A Review on Deep Learning Techniques for Tumor Segmentation. *Neurocomputing*. 2021;449:213–234.
2. Magadza T., Viriri S. Deep Learning for Brain Tumor Segmentation: A Survey of State-of-the-Art. *Pattern Recognition Letters*. 2021;145:214–224.
3. Xu Z., Zhang J., Liu Y. Adaptive Reinforcement Learning–Based Data Augmentation for 3D Medical Image Segmentation. *IEEE Transactions on Medical Imaging*. 2024;43(2):567–578.
4. McGaghie W. C., Issenberg S. B., Petrusa E. R., Scalese R. J. A Critical Review of Simulation-Based Medical Education Research: 2003–2009. *Medical Education*. 2010;44(1):50–63.
5. Gaba D. M. The Future Vision of Simulation in Healthcare. *Simulation in Healthcare*. 2007;2(2):126–135.

ГУМАНИТАРНОЕ НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ

ВЛИЯНИЕ САНКЦИЙ НА ГРУЗОПЕРЕВОЗКИ ОАО «РЖД»: АНАЛИЗ И СТРАТЕГИИ АДАПТАЦИИ

Я.А. Авецкая

Научный руководитель: С.Ю. Будовская
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, anaavetskaa814@mail.ru

В статье рассматривается влияние санкционных ограничений на деятельность ОАО «РЖД» в сфере грузоперевозок. Проведен анализ финансовых показателей компании в условиях санкционного давления, выявлены основные проблемы и рассмотрены современные подходы и стратегии адаптации. Предложены рекомендации по улучшению адаптации ОАО «РЖД» к условиям санкционного давления.

The article examines the impact of sanctions restrictions on the activities of JSC "Russian Railways" in the field of freight transportation. The analysis of the company's financial indicators under sanctions pressure is carried out, the main problems are identified, and modern approaches and adaptation strategies are considered. Recommendations are offered to improve the adaptation of JSC "Russian Railways" to the conditions of sanctions pressure.

В 2022 году ОАО «РЖД» столкнулось со снижением объемов грузоперевозок на 3,1% из-за экономической нестабильности, вызванной санкциями. Несмотря на это, в 2023 году доходы от грузовых перевозок выросли на 16,6%, до 2 242,5 млрд рублей (за 2022 год – 1 923,1 млрд рублей), а от пассажирских – на 23,3% до 356,1 млрд рублей (за 2022 год – 288,8 млрд рублей) за счет восстановления пассажирооборота, который увеличился на 11% к 2022 году и индексации тарифов в регулируемом сегменте на 8,1% с 1 января 2023 года и на 10,75% с 1 декабря 2023 года. В 2024 году рост продолжился, превысив показатели 2023 года на 7,2% и 17,6% соответственно [1].

Финансовый отчет РЖД за 2022 год свидетельствует о снижении выручки на 3,6% по сравнению с 2021 годом. Чистая прибыль также сократилась на 18%. Суммарные доходы холдинга «РЖД» за 2023 год составили 3017,5 млрд рублей, что на 16% выше результатов годом ранее (за 2022 год - 2 600,8 млрд рублей). Суммарные доходы холдинга «РЖД» за 2024 год составили 3296,3 млрд рублей, что выше уровня 2023 года на 9,2% [2].

Санкции затруднили получение финансирования на международных рынках, что привело к увеличению затрат на финансирование. Тем не менее, компания продолжила реализацию инвестиционных проектов, вложив в 2023 году более 1 трлн рублей в модернизацию инфраструктуры. В 2024 году

реализация проектов по обновлению парка локомотивов и повышению пропускной способности продолжилась. Инвестиционная программа достигла рекордного объема – почти 1,5 трлн рублей [1].

Санкции также привели к нестабильности рубля, что негативно сказалось на стоимости импортируемых материалов и оборудования. Затраты на закупку иностранной техники в 2022 году возросли на 25% в рублевом эквиваленте [3].

Итог анализа представлен на рисунке 1.

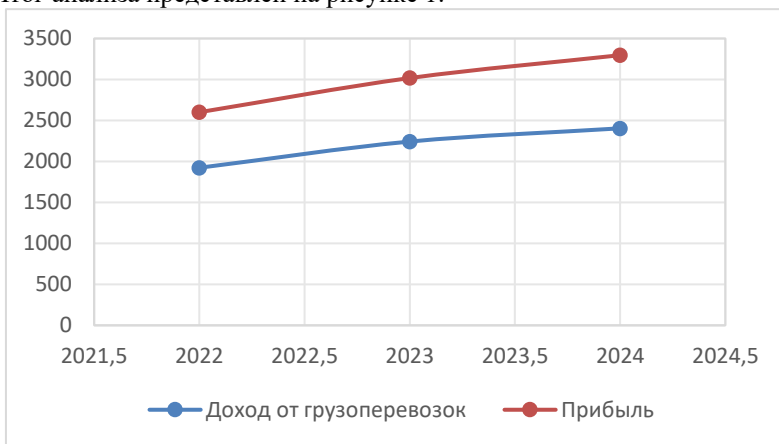


Рисунок 1 - Доход от грузоперевозок и прибыль компании (млрд руб) 2022-2024 г.

Основные проблемы, с которыми столкнулась компания в условиях санкционного давления:

- Техническая зависимость от иностранного оборудования.
- Финансовые ограничения [4].
- Увеличение сроков поставок и логистические проблемы.
- Проблемы с кадрами [3].

Современные подходы и стратегии адаптации:

- Диверсификация поставок.
- Инвестиции в национальные разработки.
- Цифровизация и автоматизация процессов.
- Усиление внутренней инфраструктуры и логистики [5].

Рекомендации по улучшению адаптации ОАО «РЖД» к условиям санкционного давления:

- Разработка новых бизнес-моделей.
- Активное участие в госпрограммах.
- Повышение кадровой устойчивости и обучение.
- Улучшение корпоративной культуры.

В ходе анализа было установлено, что санкционные ограничения оказали влияние на грузоперевозки ОАО «РЖД», приведя как к вызовам, так и к новым возможностям в условиях изменяющегося рынка.

Были выявлены основные проблема, с которыми столкнулась компания (техническая зависимость от иностранного оборудования, финансовые ограничения, увеличение сроков поставок и логистические проблемы, проблемы с кадрами, увеличение конкуренции на внутреннем рынке, изменение структуры спроса).

ОАО «РЖД» имеет потенциал для успешной адаптации к условиям санкционного давления, что позволит не только сохранить конкурентоспособность, но и улучшить позиции на рынке грузоперевозок, превратив вызовы в новые возможности для развития.

В результате проведенного исследования были сформулированы рекомендации по улучшению адаптации ОАО «РЖД» к условиям санкционного давления.

Литература:

1. Официальный сайт компании РЖД [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://company.rzd.ru/ru/9471/> (дата обращения 12.03.25).
2. Центр раскрытия корпоративной информации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/portal/files.aspx?id=4543&type=2/> (дата обращения 12.03.25).
3. Козлова А. Н. "Экономика и санкции: влияние на грузоперевозки в России" // Журнал транспортной и промышленной экономики, 2022.
4. Иванов С. А. Логистика и проблемы поставок в условиях глобальных изменений // Транспортные технологии, 2023. – № 11(3). – с. 33-41.
5. Кузнецов В. Локализация и инновации в РЖД // Транспортная аналитика, 2022. – 10(2). – с. 30-40.

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ГЕНЕРАТИВНЫХ НЕЙРОСЕТЕЙ: ТЕКУЩИЕ УСПЕХИ И ПРОБЛЕМЫ

А.Д. Арифиллин

**Научный руководитель: к.культурологии, доцент А.В. Кирилова
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, alan.arifullin@gmail.com**

В статье рассматриваются существующие правовые нормы регулирования генеративных нейросетей в России и мире, вызванные недостатками оных проблемы индустрии ИИ, а также указан ряд предложений по улучшению регулирования указанной отрасли.

The article examines the existing legal norms for regulating generative neural networks in Russia and the world, current problems in this area, and provides a number of proposals for improving the regulation of this industry.

Технологии нейросетей на данный момент являются новейшим и наиболее сложным инструментом творческой индустрии как с технической, так и с правовой точек зрения. Всё увеличивающееся количество и масштаб исков, вызванных практически отсутствующим регулированием технологии генеративных нейросетей, это показывает. Таким образом, объектом исследования является правовое регулирование генеративных нейросетей. Целью исследования является изучение существующих практик нормативно-правового регулирования нейросетей и разработка рекомендаций к их улучшению. Результаты можно будет применять в правовой практике.

Значительное количество существующих правовых документов в отношении нейросетей являются декларациями ценностей, рекомендациями и утверждением этических кодексов. Хотя не подлежит сомнению необходимость и польза рассмотрения проблем регулирования нейросетей в общем и абстрактном виде, современное общество уже испытывает на себе ряд вызванных использованием нейросетей проблем, и современное законодательство очевидно не успевает за темпом нарастания этих проблем.

Технологии ИИ представляют собой большую совокупность, поэтому в данной статье речь пойдёт исключительно о больших генеративных моделях и связанных с ними проблемах, так как именно к такому типу относятся наиболее распространённые модели (ChatGPT, Midjourney, Deepseek, YandexGPT и другие). В соответствии с принятым в рамках федерального закона определением, «большие генеративные модели» - «модели искусственного интеллекта, способные интерпретировать и создавать мультимедийные данные на уровне, сопоставимом с результатами интеллектуальной деятельности человека или превосходящем их», важно понимать, что такие модели в подавляющем большинстве случаев представляют собой нейронные сети – математические модели генерации связей, чей механизм сходен с построением связей между нейронами в мозге. Такие системы требуют чрезвычайно большой объём данных для тренировки, и не способны выйти за его рамки, не обладают самосознанием и способностью к саморазвитию в полном смысле этого слова [1; 2].

В 2023 году двойная забастовка WGA и SAG-AFTRA (профсоюзов сценаристов и актёров соответственно) началась в Голливуде. В результате многие требования бастующих были удовлетворены. В отношении нейросетей SAG-AFTRA добилась необходимости запроса разрешения у актёров на создание их цифровой реплики, а WGA была гарантирована необязательность использования нейросетей и первичность человеческого авторства [3]. По этим требованиям очевидно, что бастовавшие работники стремились не к остановке технического прогресса, а к получению гарантий в отношении их

свободы труда. Данный случай показателен не только своим масштабом и влиянием, но и тем, что, в сущности, требования людей не выходили за привычные правовые рамки и бастующие требовали лишь распространения существующих принципов на новую технологию. Следует отметить, что такой же подход следует избрать и в отношении следующей проблемы – авторства. По вопросу авторского права в эпоху нейросетей написано большое количество юридических и философских работ, а так же проведён ряд судебных процессов, однако на данный момент вопрос защиты сгенерированных нейросетями работ по важности значительно уступает другой проблеме – незаконному использованию искусства художников для тренировки алгоритмов, о чём говорит факт иска 16 тысяч художников против разработчиков Midjourney и других компаний [4].

Отметим, что в правовой системе Соединённых Штатов существует понятие «добросовестное использование», достаточно схожее с изложенным в статье 1274 ГК РФ понятием «свободное использование». Следует понимать, что при тренировке нейросети согласие автора «тренировочного материала» как правило не спрашивается, произведение используется полностью с прямым намерением к извлечению прибыли. Не вдаваясь в юридические детали, можно заключить, что такое использование не подпадает под указанные юридические понятия и, соответственно, следует законодательно установить недопустимость использования защищённых авторским правом произведений для обучения программных продуктов-нейросетей без согласия автора.

Однако ещё большей проблемой является дезинформация. Проблема массового производства низкокачественного контента появилась ещё до взлёта технологий искусственного интеллекта, однако сейчас вышла на новый уровень влияния на политику (случай с политиком Эммой Кремер) и науку. Примечательно, что уже появились исследования на тему того, насколько правдоподобную аннотацию может создать нейросеть. В одном из них исследователи попросили ChatGPT сгенерировать 50 научных аннотаций. Оригинальные и сгенерированные аннотации показали людям и детектору выходных данных ИИ. Последний справился с определением заметно лучше людей, однако 17 (34%) сгенерированных аннотаций получили оценку (вероятности того, что аннотация сгенерирована нейросетью) ниже 50% от детектора, включая 5 с оценкой ниже 1% [5; 6].

Сама проблема дезинформации не нова, поэтому как в России, так и в других странах уже разработаны правовые механизмы борьбы с этим. Единственным новшеством в данном вопросе может быть разве что локальное внедрение детекторов ИИ-контента, однако это создаст серьёзную нагрузку на инфраструктуру. Кроме существующих методов, разумно установить требования на маркировку ИИ-контента, вести общественную работу (информирование пользователей о необъективности результатов работы нейросетей). Помимо решения проблемы дезинформации, маркировка ИИ-

контента так же позволит решить ещё одну проблему – проблему коллапса моделей [7; 8].

Проблема коллапса моделей заключается в том, что для развития нейросетевым моделям требуется постоянное поступление новых данных для обучения, однако если эти данные будут загрязнены продуктами работы этой или других нейросетей, то через время качество работы нейросети упадёт до критического уровня. В настоящий момент проблему коллапса можно отнести к потенциальным, однако ситуации, когда сгенерированный контент перемешивается с реальным (ситуация с запросом «badu reasock») уже происходили и было бы неразумным игнорировать такой риск [9].

Подводя итог можно сказать, что ключевые риски при работе с ИИ связаны с интеллектуальным правом и истинностью информации, в соответствии с этим представляется разумным основывать меры регулирования ИИ не на основе прямых запретов и предписаний, но на основе информирования всех членов общества о конкретных реальных и потенциальных рисках при работе с технологиями ИИ, а также введения стандартов и норм обучения алгоритмов.

Литература:

1. Указ Президента РФ от 10.10.2019 N 490 (ред. от 15.02.2024) "О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации" // КонсультантПлюс. — URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 20.03.2025).
2. Власова В. Ю., Ястребова А. И. Международно-правовые основы понятий "искусственный интеллект" и "нейросеть" // Современное право. — 2024. — N 6. — С. 86 – 93.
3. Arife Hümeýra Hüsmen. AI in the Creative Industries: Strikes, Debates and Implications // Conference: 20th International Symposium of Communication in the Millennium. — 2024. — URL: https://www.researchgate.net/publication/387368228_AI_in_the_Creative_Industries_Strikes_Debates_and_Implications (дата обращения: 20.03.2025).
4. Против Midjourney подают в суд 16 тыс. художников, включая Дэвида Хокни и Дэмиена Херста // Инк. — URL: <https://incrussia.ru/news/protiv-midjourney-podayut-v-sud-16-tys-hudozhnikov-vklyuchaya-devida-hokni-i-demienna-hersta/> (дата обращения: 17.01.2025).
5. ChatGPT listed as author on research papers: many scientists disapprove // Nature. — 2023. — URL: https://www.nature.com/articles/d41586-023-00107-z?utm_medium=Social&utm_campaign=nature&utm_source=Facebook&fbclid=IwAR00jAr0yi9t_InyQlco9DoMJuhW0GlXKB23bmVScJW79radFAKaFnZAaaU#Echobox=1674075383 (дата обращения: 20.03.2025).
6. Gao C. A., Howard F. M., Markov N. S. et al. Comparing scientific abstracts generated by ChatGPT to real abstracts with detectors and blinded human

reviewers // Digit. Med. — 2023. — N 6. — P. 75. — URL: <https://doi.org/10.1038/s41746-023-00819-6> (дата обращения: 20.03.2025).

7. Капитонова Е. А. Визуальный фейк, созданный посредством нейросети: социально-правовые риски и проблемы квалификации // Закон. — 2024. — N 1. — С. 7.

8. Augenstein I., Baldwin T., Cha M. et al. Factuality challenges in the era of large language models and opportunities for fact-checking // Nat Mach Intell. — 2024. — N 6. — P. 852–863. — URL: <https://doi.org/10.1038/s42256-024-00881-z> (дата обращения: 20.03.2025).

9. Shumailov I., Shumaylov Z., Zhao Y. et al. AI models collapse when trained on recursively generated data // Nature. — 2024. — N 631. — P. 755–759. — URL: <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07566-y> (дата обращения: 20.03.2025).

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОЛОГИИ CUSTOMER DEVELOPMENT ПРИ РАЗРАБОТКЕ МАРКЕТИНГОВОЙ СТРАТЕГИИ ДЛЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

А. А. Артемчук, О. М. Хайрулин

**Научный руководитель: к.ф.н., доцент Е.В. Комф
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, komf@corp.nstu.ru**

В статье рассматривается опыт использования методологии Customer Development для проведения маркетингового исследования при разработке маркетинговой стратегии для измерительного центра промышленного предприятия г. Новосибирска. Подчеркивается значимость и эффективность применения данной методологии при проведении подобного рода исследований. В ходе исследования выявлены конкретные проблемные зоны во взаимодействии заказчиков с измерительным центром, а также предложены пути улучшения клиентского сервиса.

The article discusses the experience of the Customer Development implementation for the marketing research during the marketing strategy development of the industrial enterprises' measurement center in Novosibirsk. The authors emphasize the significance and the efficiency of this methodology for similar research. The study identified specific problem areas in the interaction between customers and the measurement center, as well as proposed ways to improve customer service.

Введение

В настоящее время рынок контрольно-измерительного оборудования в России претерпевает значительные изменения. В первую очередь это связано с потребностью в импортозамещении. Для лучшего понимания потребностей в измерительных услугах крупных промышленных предприятий, предприятий

малого и среднего бизнеса, а также стартапов, соответствующим организациям – измерительным центрам, центрам коллективного пользования необходимо четко понимать особенности целевой аудитории, их возможности и потребительские «боли» и иметь представление о том, как выстраивается процесс, путь взаимодействия компании и заказчика измерительных услуг. Все это говорит о том, что организации, выполняющие различные измерительные услуги нуждаются в проведении маркетинговых исследований, на основе применения методологии Customer Development.

В качестве объекта исследования выступил измерительный центр промышленного предприятия г. Новосибирска, предметом – особенностями применения методологии Customer Development для улучшения пользовательского опыта текущих и потенциальных заказчиков измерительных услуг. Новизна данного исследования заключается в применении методологии Customer Development в специфическом контексте измерительных услуг, что ранее изучалось крайне ограниченно.

С конца XX века широкое распространение получила методология Customer Development (CustDev), описывающая подход к созданию и развитию бизнесов, продуктов и услуг, основанный на том, что важнейшим активом компании являются клиенты и отношения с ними, а не продукты и услуги как таковые [1]. Методология CustDev служит основой принятия решений в тех бизнес-кейсах, где важными этапами разработки инновации являются интервью и проверка гипотез [2]. Методология Customer Development включает в себя разработку и реализацию следующих этапов: поиск, определение и описание целевой аудитории продукта, составление портрета потребителя; формулирование гипотез и подготовку к глубинному интервью (в настоящее время часто используется концепция «Jobs to be done»); проведение глубинного интервью с потенциальными и текущими заказчиками, экспертами в отрасли; построение карты клиентского пути (CJM); по результатам проведенного исследования внедрение, доработка, совершенствование продукта. Как отмечается в одном из исследований, эффективное использование CustDev способствует повышению клиентоориентированности даже в сферах с высоким уровнем технологичности [3].

В период с октября 2024 года по апрель 2025 года при проведении маркетингового исследования в ходе разработки маркетинговой стратегии в соответствии с описанной методологией была определена целевая аудитория, заинтересованная в измерительных услугах данного измерительного центра. Были выделены основные целевые сегменты (в количестве трех) и описаны портреты потребителей данных услуг.

Далее были сформулированы основные и дополнительные гипотезы для проведения экспертных и пользовательских интервью, составленные на основе изучения рынка измерительных услуг СФО и анализа конкурентов, позволяющие определить основные потребности потребителей данных услуг,

их «боли», а также «протестировать» возможные «точки роста» для дальнейшего развития измерительного центра промышленного предприятия.

В этот же период была проведена цикл глубинных интервью (12 интервью) с компаниями-заказчиками измерительных услуг, сотрудниками вузов, сотрудниками измерительного центра, а также экспертами в данной отрасли. Результаты проведённых интервью продемонстрировали следующее: наличие определенных трудностей в оперативном нахождении организаций, предоставляющих необходимые измерительные услуги, недостатки в предоставлении услуг, связанные с внутренними процессами компании-исполнителя, потребности в улучшении обратной связи после предоставления услуги.

Далее были построены карты клиентского пути (CJM) для двух целевых сегментов. В CJM были определены типичные этапы взаимодействия компании-исполнителя и заказчика, выявлено, на каких из данных этапов возникают наибольшие трудности. Особое внимание было уделено «точкам касания», барьерам и трудностям, с которыми сталкиваются клиенты организаций, оказывающих измерительные услуги, а также возможностям преодоления выявленных проблем.

Полученные в ходе применения методологии CustDev результаты исследования планируется применить для корректировки процесса предоставления клиентского сервиса и постпродажного обслуживания при реализации услуг данным измерительным центром.

Заключение

Применение методологии Customer Development при проведении маркетинговых исследований для разработки маркетинговой стратегии измерительного центра промышленного предприятия демонстрирует свою эффективность, позволяя понять особенности целевой аудитории, в дальнейшем адаптировать свой продукт под ее запросы, а также сформировать эффективную стратегию продвижения услуг измерительного центра для потенциальных и текущих заказчиков.

Результаты исследования могут быть масштабированы и адаптированы для других предприятий, предоставляющих аналогичные услуги. Это открывает возможности для повышения качества клиентского обслуживания в смежных отраслях.

Литература:

1. Корнейко О. В., Иванов Д. С. Идентификация потребностей потребителей инновационного продукта на основе Jobs-to-be-done теории / О. В. Корнейко, Д. С. Иванов // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2021. Т.10 №3(36). С. 191-194.

2. Васильева Е. В. Методологии проектирования стратегии бизнеса: от дизайна продукта к проектированию платформ / Е.В. Васильева // Управление. 2021. Т. 9. № 2. С. 76–89.

3. Смирнова А. Н. Применение методологии Customer Development в высокотехнологичном секторе // Маркетинг и рыночные исследования. 2024. №4. С. 55-62.

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ С УЧАСТИЕМ АВТОНОМНОГО РОБОТА-КУРЬЕРА «ЯНДЕКС»

А. Д. Артюх

**Научный руководитель: к.ю.н., доцент, А.В. Елифанцев
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, artukh111@gmail.com**

Данная статья посвящена проблеме правового режима робота-курьера «Яндекс», разработанного одноименной компанией. В работе рассматриваются актуальные проблемы, возникающие при внедрении автономных транспортных средств в повседневную жизнь общества. Особое внимание уделяется вопросам безопасности, ответственности за возможные инциденты, а также нормативной базе, регулирующей использование роботизированных курьерских служб. Анализируются существующие законодательные акты и предлагаются рекомендации по совершенствованию правового поля для эффективного функционирования подобных технологий в будущем.

This article is devoted to the problem of the regime of the robot courier “Yandex” developed by the company of the same name. The paper considers the actual problems arising from the introduction of autonomous vehicles into the everyday life of society. Special attention is paid to safety issues, liability for possible incidents, and the regulatory framework governing the use of robotic courier services. The existing legislative acts are analyzed and recommendations are offered to improve the legal field for the effective functioning of such technologies in the future and their consolidation in regulatory acts.

В последние годы развитие технологий привело к значительному прогрессу в области робототехники и автоматизации. Одним из ярких примеров является создание роботов-курьеров, таких как разработка компании «Яндекс». Эти устройства предназначены для доставки товаров и услуг, что открывает новые возможности для бизнеса и потребителей. Однако внедрение таких инноваций требует тщательного анализа правовых аспектов их эксплуатации. Автор обращался напрямую в «Яндекс» для того, чтобы узнать позицию компании насчёт данного вопроса, однако чёткого ответа не получил. Это послужило мотивацией для проведения исследования.

На данный момент, в России отсутствует специальное законодательство, регулирующее деятельность автономных роботов-курьеров. Правовой режим таких устройств не определен однозначно. Они не подпадают под

определение «транспортного средства» в действующем законодательстве, что создает сложности в применении правил дорожного движения и установлении ответственности в случае ДТП.

В отсутствие специализированных норм, к роботам-курьерам применяются нормы гражданского и административного права. Данный способ доставки регулируется договором перевозки груза. Договор перевозки груза — это договор, по которому перевозчик обязуется переместить груз в пространстве в конкретное место, обеспечить сохранность груза и выдать его уполномоченному на получение груза лицу. [1, 3] Субъектами правоотношения являются ООО «Яндекс.Еда» (перевозчик) и Пользователь (уполномоченное лицо). В случае выбора Пользователем способа Доставки «Робот-курьер», Пользователь обязан присутствовать по адресу Доставки, а также обеспечить его принятие. Заказ считается доставленным в момент самостоятельного забора Заказа Пользователем из робота - курьера. [4]

В процессе транспортировки робот-курьер функционирует без какого-либо участия человека. Он сам составляет для себя маршрут и во время движения распознаёт объекты вокруг: например, объезжает препятствия и пропускает прохожих и животных. Робот самоуправляем — люди лишь присматривают за ним дистанционно. Передвигается не по дорогам, а по тротуарам, и со скоростью, с которой передвигаются пешеходы. [5] В связи с этим правовой режим определить довольно проблематично, а также то, кто будет нести ответственность в случае, если система распознавания окружающей среды даст сбой, и это повлечёт негативные последствия. Как было отмечено ранее, «Ровер» не подпадает под определение «транспортного средства» в привычном понимании, а также и под определение «участника дорожного движения», так как им является лицо, принимающее непосредственное участие в процессе дорожного движения в качестве водителя транспортного средства, пешехода, пассажира транспортного средства. [2]

В мировой практике функционирование данной технологии не имеет специальной регуляtorики, а роботы-курьеры приравняются к статусу пешехода. Например, роботы-курьеры компаний «Amazon» и «FedEx» в штате Пенсильвания, США, имеют именно такой статус и регулируются соответственно. [6]

Для решения рассматриваемой проблемы, стоит рассмотреть несколько вариантов возможного правового регулирования:

1. Разработка и принятие закона, который будет регулировать деятельность автономных роботов, определит их режим, правила эксплуатации, требования к безопасности и ответственность за нарушения.

2. Внесение изменений в существующие нормативные акты, корректировка правил дорожного движения для учета особенностей роботов-курьеров.

3. Введение экспериментальных правовых режимов, их

разработка и внедрение в отдельных регионах для тестирования различных моделей регулирования и оценки их эффективности.

4. Чёткое определение правового режима робота-курьера.

Необходимо решить, кто будет нести ответственность за действия робота: производитель, оператор (компания, предоставляющая услуги доставки), владелец программного обеспечения или сам робот. Возможны следующие варианты:

- Производитель несет ответственность за дефекты конструкции и программного обеспечения;
- Оператор отвечает за правильное функционирование робота и соблюдение всех нормативных требований;
- Пользователь (заказчик доставки) также может нести частичную ответственность, если его действия привели к неисправности робота.

5. Законодатели должны установить минимальные технические требования к роботам-курьерам, чтобы гарантировать их безопасное функционирование. Эти требования могут касаться следующих аспектов:

- скорость перемещения. Ограничение максимальной скорости, чтобы минимизировать риски аварий и травм;
- размеры и вес. Определение допустимых габаритов, чтобы исключить блокировку пешеходных дорожек и тротуаров;
- система навигации. Обязательное наличие надежных систем GPS и сенсоров для точного определения местоположения и препятствий;
- безопасность данных. Защита личных данных пользователей от несанкционированного доступа и утечек.

6. Зоны ограничения. Местные власти могут устанавливать зоны, где использование роботов-курьеров запрещено или ограничено. Это могут быть парки, детские площадки, исторические центры города и другие места, где присутствие таких устройств нежелательно или опасно.

7. Механизмы разрешения споров. Необходимо разработать механизмы разрешения споров, связанных с использованием роботов-курьеров. Это могут быть специальные комиссии или суды, рассматривающие дела о нарушении прав потребителей, несчастных случаях и других инцидентах.

Эти подходы могут быть реализованы поэтапно, начиная с пилотных проектов, что позволит собрать необходимые данные и получить опыт применения различных моделей регулирования. Важно также учитывать мнение экспертов, таких как юристы, инженеры и представители бизнеса, а также проводить консультации с общественностью.

Кроме того, необходимо создать механизмы мониторинга и оценки эффективности новых норм и правил, чтобы в дальнейшем вносить корректировки на основе практических наблюдений. Важно, чтобы регулирование не так сильно тормозило развитие технологий, но и обеспечивало необходимую защиту для общества.

Роботы-курьеры «Яндекс» – это перспективное направление развития логистики, которое требует адекватного правового регулирования. Отсутствие четких правил создает правовую неопределенность и сдерживает дальнейшее внедрение этих технологий. Разработка и принятие специализированного законодательства, учитывающего особенности автономных роботов, обеспечит безопасность граждан, стимулирует инновации и позволит России занять лидирующие позиции в области развития робототехники.

Литература:

1. «Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая)» от 26.01.1996 N 14-ФЗ (ред. от 13.12.2024) URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_9027/704540f77be80dcc64bdb3c7207cb8193c82209e/ (дата обращения: 17.03.2025).
2. Федеральный закон от 10.12.1995 N 196-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «О безопасности дорожного движения» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025) URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8585/2154abcb9e24bd897e871e2f7c5024e34f3347a5/ (дата обращения: 17.03.2025).
3. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 26.06.2018 N 26 "О некоторых вопросах применения законодательства о договоре перевозки автомобильным транспортом грузов, пассажиров и багажа и о договоре транспортной экспедиции" URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_301030/c322711f1420c08a6e5443f497aac848323f2675/ (дата обращения: 17.03.2025).
4. Пользовательское соглашение сервиса Яндекс Еда URL: https://yandex.ru/legal/termsfuse_eda/?lang=ru (дата обращения: 17.03.2025).
5. Ровер — робот-курьер // Блог Яндекса, 2019. URL: <https://yandex.ru/blog/company/yandeks-rover-robot-dostavschik> (дата обращения: 17.03.2025)
6. Pennsylvania Legalizes Delivery Robots, Considers them ‘Pedestrians’ // Interesting Engineering, 2020 URL: https://interestingengineering.com/culture/pennsylvania-legalizes-delivery-robots-considers-them-pedestrians?group=test_b (дата обращения: 17.03.2025).

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА КРЕОЛИЗОВАННЫХ ТЕКСТОВ

А.А. Бондус

Научный руководитель: ст. преп. Е.Н. Кириченко
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, morffinter@gmail.com

В статье рассматривается концепция перевода креолизovaných текстов. Основная цель исследования — анализ психолингвистических и этнопсихолингвистических аспектов восприятия таких текстов и их переводческих трудностей. Выделяется влияние когнитивных и аффективных аспектов восприятия, как люди интерпретируют информацию и формируют знание. Подчеркивается важность фоносемантического подхода к переводу креолизovaných текстов, в особенности в контексте ономотопеи. Результаты исследования могут быть полезны специалистам в области лингвистики, переводоведения и методологии.

The article examines the concept of creolized texts. The main research purpose is to analyse the psycholinguistic and ethnopsycholinguistic aspects of the perception of these texts and their translation challenges. The influence of cognitive and affective aspects of perception, as well as the way people interpret information and form knowledge, is highlighted. The significance of the phonosemantic approach to the translation of creolized texts, particularly in the onomatopoeic framework, is emphasised. The research findings may be useful for specialists in linguistics, translatology and methodology.

Креолизация, как процесс смешивания языков и традиций, создает уникальные языковые конструкции, которые отражают своеобразие мышления и восприятия действительности носителей разных культур. Реципиент креолизации принимает активное участие в создании истории, задействуя навык интерпретации при совмещении традиционной расшифровки текстового сообщения и эстетического погружения в графическую составляющую. Для полноценного понимания особенностей перевода креолизованного текста важно учитывать психолингвистические и этнопсихолингвистические элементы, которые влияют на процесс межкультурной коммуникации. Аспекты фоносемантики, особенности ономотопей, которые могут сильно варьироваться в зависимости от языковой и культурной принадлежности, играют ключевую роль в этом процессе. Поскольку правильный перевод этих элементов гарантирует как литературную целостность, так и сохранение звуковой, эмоциональной атмосферы оригинального текста, данное исследование становится актуальным и востребованным. Тем не менее, уровень изученности креолизации остается недостаточным, что подчеркивает необходимость и значимость дальнейшего исследования в данной области. Объектом исследования является креолизovaný текст, а также его категория вербального компонента – ономотопеи.

Изучение психологических аспектов восприятия креолизovaných текстов предоставляет данные о том, как индивиды интерпретируют и реагируют на

формы коммуникации. Когнитивный аспект зависит от множества процессов обработки информации, включая память, сенсорное восприятие, воображение, культурные контексты и методы мышления. Восприятие представляет собой целостное отражение явлений и понятий в коре головного мозга, в ходе которого важную роль играет осознание реципиентом объекта или явления. Аффективный аспект включает же в себя эмоциональные реакции реципиента на креолизированный текст. Интеграция иконических и вербальных компонентов в креолизованном тексте создает комплексное воздействие на читателя и оказывает влияние на его когнитивные механизмы восприятия информации.

С точки зрения семантики звукоподражательные слова характеризуются в первую очередь фонетической мотивированностью, этот тип мотивации определяется фонологической системой каждого языка, как показано на различии эхо-слов для одного и того же понятия в разных языках. Стефан Ульман, известный венгерский лингвист, подчеркивает, что фонетическая мотивация является не точной копией какой-либо акустической структуры, а лишь грубым приближением. Это объясняет изменчивость эхо-слов в пределах одного языка и между разными языками [3, с.71]. Язык демонстрирует вариативность на всех уровнях репрезентации, от фонетики, фонологии, синтаксиса до прагматики. Вопрос заключается в том, как вариативность вписывается в наше научное понимание языка – она входит в суть теории, ее следует использовать, а не игнорировать при исследовании языка. [1, с.233-234]. В фонологии транскрипция звуков и интуиция относительно фонологических паттернов традиционно основывались на впечатлениях. Если объектом исследования был неродной язык, фонолог обычно опирался на импрессионистические транскрипции, предположения о фонематическом статусе транскрибируемых звуков. Отдельное наблюдаемое высказывание могло служить доказательством или быть отброшено как «речевая ошибка» и не способствовать созданию модели. Более поздние фонологические подходы подчеркивали необходимость понять природу фонологических правил, а не просто предусматривать их. Двумя примерами являются генеративная фонология, в которой фонологические правила и репрезентации фонетически мотивированы, и лабораторная фонология [2, с. 94], в которой фонетические измерения интегрированы с теоретическими расчетами.

Анализ вербальной составляющей креолизированных текстов требует внимания к ониматопеям – уникальному типу лексики, который посредством звуковых ассоциаций передает образ определенного объекта или явления. В научном сообществе лингвистов существует множество открытых вопросов, решение которых может быть достигнуто с помощью междисциплинарного подхода, интегрирующего психолингвистику, когнитивные науки, философию языка, лингвокультурологию, фоносемантику и семиотику. По справедливому замечанию Т.Ю. Ефимовой, основной причиной трудностей

при переводе ониматопей является то, что сами звуки-источники имеют сложную природу, и, поскольку точная имитация их средствами языка невозможна, каждый язык выбирает одну из составных частей этого звука как образец для подражания. Специфичность подсистемы английских ониматопов проявляется как раз-таки в том, что во многих случаях при номинации определенного звучания, английский язык демонстрирует большую дифференцированность. С точки зрения отношения звука и его источника выделяется «шкала конвенциональности»: от лексикографически зафиксированных соответствий до окказиональных авторских образований. Учет этих семантических групп помогает выбрать переводческое решение для передачи необходимого звучания. По нашим исследованиям, наиболее распространенными переводческими трансформациями ониматопей являются транслитерация, транскрипция, компенсация, опущение и редупликация. В качестве иллюстрации можно рассмотреть примеры, представленные в Таблице 1.

Таблица 1 – лингвистические трансформации при переводе ониматопей

Оригинал	Перевод	Трансформация
Boom	Бубум	Редупликация
Bang	Бэнг	Транскрипция
Wohoo	Вуху	Транслитерация
Crack	Хрусть	Компенсация

Важным фактором является соблюдение фоносемантического принципа. Выделяющейся чертой русской подсистемы акустических ониматопов является отсутствие типа чисто шумовых-тоновых «предударно-послеударных» инстантов-континуантов. При переводе ониматопей, для подчеркивания звукового эффекта, передачи эмоциональной окраски и учета культурных особенностей, полезна редупликация. Эта специфика связана с другой отличительной чертой русских ониматопов – стремлением к слоговой структуре, присущей обычному русскому слову, средняя длина которого 2-3 слога. Длина же среднего английского слова меньше – 1-2 слога, такую же длину имеет и большинство английских ониматопов. Обилие аффиксов в русском языке также значительно «отяжеляет» звукоизобразительную природу ониматопа.

Достигнутые результаты исследования подтверждают существующие гипотезы и вносят вклад в развитие теории и практики перевода, психо- и этнопсихолингвистику. Новизна настоящих результатов заключается в раскрытии фоносемантических и психоакустических аспектов перевода, что позволяет по-новому взглянуть на креолизацию. На основании проведенного анализа были выделены основные лингвистические трансформации при переводе ониматопей: транскрипция, транслитерация, компенсация,

редупликация, опущение. В ходе исследования также было проанализировано более 400 случаев употребления английских звукоподражаний – используя полученные данные, нами был создан англо-русский категоризованный словарь. Однако, уровень знания об ономотопеях свидетельствует о необходимости дальнейшего изучения в областях фонологии и фоносемантики.

Литература:

1. Diana Archangeli & Douglas Pulleyblank Grounded phonology. - Cambridge: Language Arts & Disciplines - MIT Press, 1994. - 502 с.
2. Kingston John & Mary E. Beckman Papers in laboratory phonology I: between the grammar and physics of speech. - Cambridge: Cambridge University Press, 1990. - 506 с.
3. Влавацкая М. В. Основы лексикологии для студентов-филологов. - 2019: Изд-во НГТУ, 2019. - 312 с.
4. Воронин С. В. Звукоподражание; Звукоподражания теория; Звукосимволизм // Лингвистический энциклопедический словарь. Москва: Советская энциклопедия, 1990. 682 с.
5. Красных В. В. Этнопсихоллингвистика и лингвокультурология. - Москва: Гнозис, 2002. - 284 с.

ИЗУЧЕНИЕ МОТИВОВ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ И НАВЫКОВ ОСОЗНАННОСТИ У ЛЮДЕЙ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ТАНЦАМИ

П. К. Василевская

**Научный руководитель: ст. преп., Е.С. Быкова,
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, polina012804@mail.ru**

В настоящее время творчество является неотъемлемой частью нашей жизни. Существует многообразие видов искусства, которыми занимаются множество людей. Одним из них является искусство танца, которое, в свою очередь, также подразделяется на большое количество жанров. Актуальность данного исследования заключается в эмпирическом исследовании личностных особенностей людей, занимающихся танцами. Это может помочь не только определить возможное влияние танца на развитии личности, но и выявить предрасположенность к занятиям танцами.

Nowadays, creativity is an integral part of our lives. There is a variety of arts that many people are engaged in. One of them is the art of dance, which, in turn, is also subdivided into a large number of genres. The relevance of this study is to empirically investigate the personality traits of people involved in dance. This can help not only to determine the possible

influence of dance on personality development, but also to identify the predisposition to dance classes.

Искусством танца начинают заниматься всё большее количество людей, так как оно становится доступнее. Многие эмпирические исследования направлены на исследование психологических особенностей профессиональных танцоров, чаще всего занимающихся парными видами танца, что в меньшей степени соотносится с людьми, для которых танцы являются хобби. В данной статье мы рассмотрим особенности взаимосвязи личностных особенностей людей танцоров, их навыков осознанности и мотивов двигательной активности у танцоров любителей.

Для проведения исследования были использованы психодиагностические методы: Шкала мотивации к двигательной активности, МОДА (Physical Activity and Leisure Motivation Scale, PALMS) [1]; Определитель темперамента Кейрси (Keirsey Temperament Sorter) [3, 4]; Пятифакторный опросник осознанности (FFMQ) [2].

Выборка состояла из 32 девушек в возрасте от 13 до 26 лет, занимающихся таким видом танца как cover-dance, предполагающего сочетание в себе многих видов танцевальных стилей.

Для выявления связей между переменными был выбран корреляционный анализ Rs Спирмена.

Результаты корреляционного анализа особенностей темперамента по Кейрси и мотивов двигательной активности. Особенность темперамента «Чувство» связана с таким мотивом двигательной активности как «Групповая принадлежность» ($R_s = 0,483$; $p \geq 0,01$). Общая деятельность и нахождение в кругу единомышленников может вызывать у людей, в большей степени склонных к чувствованию, положительные эмоции, так же такие люди обычно являются достаточно дружелюбными и сочувствующими, поэтому им необходимо находиться в социуме, в отличие от людей, больше склонных к мышлению («Мышление» имеет обратную связь с мотивом «Групповая принадлежность» ($R_s = 0,483$; $p \geq 0,01$)).

Корреляционный анализ особенностей темперамента по Кейрси и аспектов осознанности по пятифакторному опроснику осознанности. «Экстраверсия» имеет прямую связь с аспектом осознанности «Описание» ($R_s = 0,391$; $p \geq 0,05$). Экстраверсия приводит к более активному набору позитивного опыта общения и вместе с этим опыта вербального описания эмоций, поэтому экстравертам проще выразить словами то, что они чувствуют и думают, в отличие от интровертов («Интроверсия» с «Описанием» ($R_s = -0,391$; $p \geq 0,05$)). Также, «Экстраверсия» имеет прямую связь с аспектом осознанности «Безоценочное отношение к опыту» ($R_s = 0,444$; $p \geq 0,05$). Экстраверты более быстро накапливают социальный опыт, взаимодействия с людьми, поэтому в меньшей степени склонны осуждать себя за различные мысли и эмоции, в отличие от интровертов, которые чаще всего склонны к

подавлению эмоций. («Интроверсия» с «Безоценочным отношением к опыту» ($R_s = -0,444$; $p \geq 0,05$)).

Также, анализ показал, что аспект осознанности «Осознанная активность» связан сразу с несколькими особенностями темперамента, а именно:

«Осознанная активность» связана с «Ощущением» ($R_s = 0,428$; $p \geq 0,05$). Осознание своих действий в настоящий момент, а также умение быть сосредоточенным на этих действиях и не отвлекаться на мысли. При этом люди опирающиеся на интуицию обычно достаточно рассеянные, склонны отвлекаться на собственные мысли («Интуиция» имеет обратную связь с «Осознанной активностью» ($R_s = -0,428$; $p \geq 0,05$)).

Также, «Осознанная активность» связана с «Суждением» ($R_s = 0,372$; $p \geq 0,05$). Для того, чтобы составлять и соблюдать планы (характерно для «Суждения») необходимо осознание своих действий, не отвлекаться и не действовать спонтанно (характерно для «Восприятия», которое имеет обратную связь с «Осознанной активностью» ($R_s = -0,372$; $p \geq 0,05$))

И, наконец, «Осознанная активность» связана с как «Мышлением» ($R_s = 0,472$; $p \geq 0,01$). Люди, в большей степени склонные к мышлению, обычно описываются как умеющие сосредотачиваться на определенных действиях, не обращая внимание на чувства и эмоции, в отличие от людей, в большей степени склонных к чувствованию («Чувство» имеет обратную связь с «Осознанной активностью» ($R_s = -0,472$; $p \geq 0,01$))

Так же, такая особенность темперамента как «Мышление» связана с аспектом осознанности «Нереагирование» ($R_s = 0,483$; $p \geq 0,01$). Люди, в большей степени склонные к мышлению, часто не берут во внимание эмоции, поэтому способны сознательно выбирать реакции, независимо от эмоциональной оценки ситуации, в отличие от людей «чувствующих», которые в большинстве своём действуют исходя из испытываемых эмоций («Чувство» имеет обратную связь с «Нереагированием» ($R_s = -0,483$; $p \geq 0,01$))

Корреляционный анализ мотивов двигательной активности и аспектов осознанности по пятифакторному опроснику осознанности. Аспект «Нереагирование» имеет прямую связь с мотивом двигательной активности «Внешность» ($R_s = 0,367$; $p \geq 0,05$). Респондент занимается танцами исходя из того, что данная деятельность позволит ему выглядеть лучше (улучшить фигуру, выглядеть лучше и пр.), первостепенным становится сама деятельность и результат, которые требуют сознательного выбора реакций в ситуациях, отдельно от эмоций.

Так же, «Нереагирование» имеет прямую связь с мотивом двигательной активности «Ожидания других» ($R_s = 0,432$; $p \geq 0,05$). Занятия танцами у респондента мотивируются извне (врачами, другими людьми, стремлением к материальному вознаграждению), то собственные чувства в этой ситуации становятся менее значимыми, так как деятельность совершается принудительно.

Литература:

1. Бочавер К. А. Психологическая диагностика в спорте: учебное пособие [Текст] / К. А. Бочавер, Д. В. Бондарев, Л. М. Дожик. – М.: Спорт, 2023. – 232 с.
2. Голубев А. М., Особенности применения русскоязычной версии пятифакторного опросника осознанности [Электронный ресурс] / А. М. Голубев, Е. А. Дорошева // Сибирский психологический журнал. – 2018. – №. 69. – С. 46-68. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-primeneniya-russkoazychnoy-versii-pyatifaktornogo-oprosnika-osoznannosti> (дата обращения: 17.03.2025).
3. Кейрси Д. Пожалуйста, пойми меня – II. Темперамент. Характер. Интеллект [Текст] / Д. Кейрси // пер. с англ. А. Л. Митрохина – М.: Черная белка, 2011. – 320 с.
4. Овчинников Б. В. Ваш психологический тип [Электронный ресурс] / Б. В. Овчинников, К. В. Павлов, И. М. Владимирова. – СПб.: «Андреев и сыновья», 1994. – 236 с. – Режим доступа: <https://web.archive.org/web/20050308150749/http://ru.laser.ru/socion/references/pavlov/index.html> (дата обращения: 17.03.2025).

«КОНФЛИКТ В ЭПОХУ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ: КУЛЬТУРА ОТМЕНЫ И ЕЕ ПОСЛЕДСТВИЯ»

К. В. Васильева

**Научный руководитель: ст. преп. каф. СРСА А. С. Машанова
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, kristinavasilevva@mail.ru**

В статье исследуется феномен «культуры отмены» как специфическая форма социального конфликта, активно проявляющаяся в эпоху цифровизации. Анализируются кейсы из отечественной и зарубежной практики, демонстрирующие динамику развития конфликта от первоначального триггера до широкомасштабной кампании осуждения и бойкота.

The article explores the phenomenon of «cancell culture» as a specific form of social conflict that is actively manifested in the era of digitalization. The cases from domestic and foreign practice are analyzed, demonstrating the dynamics of conflict development from the initial trigger to a large-scale campaign of condemnation and boycott.

Развитие, цифровизация и глобализация современного общества привели к созданию и быстрому распространению новых методов межличностной коммуникации, XXI век – век, когда жизнь каждого человека непременно связана с использованием интернет-ресурсов, на передний план выходят новые формы социально-культурной регуляции, одной из которых является канселинг,

или культура отмены (от англ. cancel culture), социальное явление, представляющее собой некую форму остракизма, при котором лицо, которое совершило поступок, выходящий за принятые в обществе рамки, подвергается осуждению. Идея общественного порицания с помощью отчуждения человека от общества не нова, «неправильные» слова и поступки практически всегда влекут за собой наказание, и еще в древних Афинах существовала практика, сутью которой являлось изгнание путем голосования определенных жителей [1, с. 31], а главной целью которой выступало стремление добиться соблюдения норм, правил, традиций, для необходимости защиты прав и потребностей общества.

Широкое распространение данный феномен получил в 2017 году после публикации итогов журналистского расследования, вызванного обвинениями в домогательствах кинопродюсера Харви Вайнштейна, в американской газете «The New York Times», положивших начало движению #MeToo, целью которого выступало осуждение сексуального насилия и домогательств [2, с. 40]. Механизмы «культуры отмены» манифестируются обществом, как способ установления общественной справедливости, который направлен исключительно против людей и явлений, наносящих вред общественной безопасности, что, к слову, отражает неоднозначность данного феномена, так как общество, подобно разгорячённой толпе, не всегда способно трезво оценить ситуацию.

Актуальность изучения феномена «культура отмены» обусловлена его влиянием на общественную жизнь, формирование общественного мнения, на возникновение и эскалацию конфликта. В условиях постоянной цифровизации конфликты между людьми принимают новую окраску, становясь, зачастую, достоянием общест­венности, а каждое сказанное слово или воспроизведенное тобой действие обязательно будет рассмотрено в информационном пространстве. «Культура отмены» может представлять собой не только механизм установления социальной справедливости, но и инструмент «манипулирования общественным мнением».

Сегодня понятие канселинг, как достаточно неоднозначная форма общественной регуляции, становится новым объектом изучения. Основное количество исследований приходится на зарубежное пространство, среди работ которого важно отметить труды Пиппы Норрис, которая рассматривает «культуру отмены» как социальную технологию устранения альтернативных точек зрения [3]. Дж. Хайдт и Г. Лукьянофф анализировали «культуру отмены» в университетских кругах, в своей работе «The Coddling of the American Mind» (дословно в переводе с англ. – «Воспитание американского ума») они, на примере Колумбийского университета, когда студенты активно выражали позицию о необходимости «триггерных знаков» на западной литературе или вовсе ее «cancel» (в переводе с англ. – удалении, устранении) из свободного доступа, для сохранения психического здоровья студентов, показали процесс возникновения и эскалации конфликта [4]. Джон МакДермотт в своей статье

«Those People We Tried to Cancel? They're All hanging Out Together» (дословно в переводе с англ. – «Кто те люди, которых мы пытались удалить? Они все тусуются вместе») анализирует канселинг с точки зрения современной формы остракизма [5]. В отечественном научном пространстве понятие «культуры отмены» является неологизмом, а изучение данного феномена проводится в контексте «новой этики» (А.А. Гусейнов, Т.И. Ерохина, Н.Г. Кротовская, В.С. Кулагина-Ярцева и др.) [2]. «Новая этика» – концепция, ориентированная на достижение максимального комфорта в обществе, а именно исключений ситуаций, при которых человек может быть унижен, обижен, подвержен дискриминации или насилию. В рамках данной теории исследователи анализируют понятия жертва и насилие, как современное общество реагирует на «ошибки» индивидов и современное понимание необходимости исправления ошибок прошлого.

Целью работы является, на основе кейсов из зарубежной и отечественной практики, изучить феномен «культуры отмены» как специфическую форму социального конфликта, разворачивающегося в эпоху цифровизации, определить его структурные особенности, динамику развития и потенциальные последствия для управления конфликтами в обществе.

В США канселинг имеет большее распространение, это обусловлено и развитием цифровизации, и распространением социальных сетей, и ролью общества в становлении популярности личностей.

1. Кейс Кевина Спейси, фактически, — это первый громкий случай отмены голливудской звезды, после которого термин —«cancel culture» раскрылся в полной красе и стал названием целой эпохи в индустрии. В конце 2017-го появилось несколько заявлений о домогательствах со стороны актера. Обвинения вызвали общественный резонанс, в сети все чаще стали появляться требования не только наказать актера по закону, но и «удалить» его из информационного поля. [7].

2. Следующем крупным примером «культуры отмены» является конфликт с Харви Вайнштейном – знаменитым американским продюсером, который на протяжении четырех лет был важной фигурой киноиндустрии. В 2017 году в газете «The New York Times» вышло расследование, где сразу несколько девушек обвинили продюсера в домогательствах и недопустимых предложениях. Как отмечают многие журналисты, в данном случае, если бы не общество, требующее справедливого наказания продюсера, сам конфликт бы не имел такого распространения, за одной публикацией последовали другие, все это превратилось в снежный ком, нанося непоправимый вред продюсеру [7].

3. Еще одним примером «культуры отмены» за рубежом является конфликт с Джуан Роулинг. Летом 2020 года она высмеяла в социальных сетях выражение, касаемое трансгендерных людей, а также высказала беспокойство из-за некоторых последствий трансактивизма. Писательницу обвиняли в трансфобии, ей стали писать гневные письма, трансактивисты раскритиковали

ее позицию, а знаменитости публично осудили ее. Роулинг престали приглашать на различные шоу, она потеряла несколько прибыльных проектов [8].

В России «культура отмены» стала активно проявляться последние годы, увеличение начало происходить с весны 2020 года, в связи с пандемией, так как выросло количество российских пользователей социальных сетей.

4. В июне 2020 телеведущая Ксения Собчак опубликовала пост с хэштегом #BlackLivesMatter и подписью «Миннеаполис, я с тобой» под песню «Убили негра» группы «Запрещенные барабанщики». Некоторым пользователям публикация показала оскорбительной, и под постами знаменитости можно было наблюдать многочисленные обвинения в расизме, требования привлечь к ответственности за высказывания и принести извинения [9].

5. Следующем крупным конфликтом связан с телеведущей Региной Тодоренко. «А что ты сделала для того, чтобы он тебя не бил?». Подписчики и лидеры мнений обрушили на нее потоки критики в социальных сетях, а жертвы домашнего насилия присылали ей множество сообщений со своими историями. Из-за скандала журнал Glamour лишил Регину звания «Женщина года», а крупные рекламодатели отказались от сотрудничества с телеведущей. [10].

6. Крупнейшем примером «культуры отмены» в рамках отечественного медийного пространства можно назвать «Голую вечеринку» Анастасии Ивлеевой – популярного блогера и телеведущей. В ночь на 21 декабря 2023 Анастасия провела мероприятие в клубе Mutabor, в соответствии с дресс-кодом Almost Naked («почти голые»), гости пришли на мероприятие в откровенных нарядах. Уже на следующий день под постами с фотографиями появились комментарии, критикующие и призывающие к ответственности Анастасию. 26 декабря продюсер Александр Иншаков подал в суд Москвы коллективный иск к Анастасии Ивлеевой о компенсации морального вреда, с обвинениями в «умышленном посягательстве на традиционные российские семейные и культурные ценности» и «безответственном отношении» к стране. Общественный резонанс и множество комментариев с требованиями «отменить» Анастасию повлекли за собой налоговые проверки, потерю рекламодателей и контрактов [10].

На основе анализа вышеописанных кейсов, были выделены основные критерии «культуры отмены», с помощью которых можно понять, что в сторону личности развернулась кампания «отмены». Первое – массовость осуждения, критическое значение имеет количество людей, выражающих недовольство, оно выражается в активном выражении своей позиции и требованиях наказания. Второй критерий – интенсивность реакции, здесь главными индикаторами выступают угрозы, оскорбления, клевета, они сигнализируют о высокой интенсивности конфликта. Далее, третье, организованность реакции, важно обратить внимание на особые признаки (хештеги, петиции, призывы к бойкоту). Четвертый критерий – это

виральность, как быстро и широко распространяется информация о «проступке» и реакция на него. Следующим важным критерием, выделенным на основе вышеописанных конфликтов, являются последствия, с которыми сталкивается «отмененная» личность, их можно разбить на несколько групп. Профессиональные последствия, которые заключаются в потере работы/контрактов, это является одним из самых распространенных и ощутимых результатов. Далее ограничение карьерных возможностей, «отмененную» личность не приглашают в новые проекты, а бренды отказываются от сотрудничества. Третье – финансовые потери, снижение доходов, банкротство (в случае бизнеса), потеря спонсорства и инвестиций. Следующая группа последствий носит социальный характер, первое – социальная изоляция и остракизм, мы видим полное отчуждение со стороны общества, в некоторых ситуациях и друзей, коллег, знакомых и членов семьи, все это сопровождается кибербуллингом и онлайн-харассментом, происходят постоянные оскорбления, угрозы, травля и преследование в интернете.

Мы видим, что «Культура отмены» – это не статичное явление, а динамичный процесс, который проходит через несколько этапов, цикл канселинга можно представить следующим образом: первый этап можно охарактеризовать как триггер, все начинается с действия, высказывания, или бездействия, которое воспринимается как оскорбительное, неприемлемое, нарушающее определенные нормы, это может быть твит, видео, интервью, статья, или просто слух. Далее следует обнаружение, поступок попадает в медиа поле и начинает распространяться в социальных сетях. Второй этап разгорание характеризуется быстрым распространением, информация достигает широкой аудитории, онлайн пространство заполняется критикой, хейтом, призывами к бойкоту и «отмене». На этом этапе начинается поляризация, общество разделяется на «своих» и «чужих», тех, кто осуждает, и тех, кто защищает или пытается понять. Третий этап эскалация, здесь идет активное привлечение внимания СМИ, происходит увеличение негатива в сторону личности. Начинается давление на работодателей и партнеров, общественность требует от компаний прекратить любое сотрудничество, угрожая бойкотированием их продукции и услуг, «публика» начинает апеллировать к государственным органам, или к общественным организациям. Этап четыре можно назвать кризисом репутации и финансов, личность теряет работу, контракты, лишается поддержки и своих возможностей, ситуация достигает максимального пика внимания в СМИ и социальных сетях. И последний этап затухание, внимание к инциденту постепенно снижается, достигается это путем публичных извинений и/или полной удовлетворенностью обществом последствий, которое понесло «отменяемое лицо».

Анализ конфликтов, критериев и динамики позволил выделить следующие особенности феномена «культуры отмены». Первая – основным коммуникационным механизмом между участниками конфликта выступает

средства массовой информации и социальные сети. Вторая особенность – «безликость» сторон, отсутствуют «яркие» лидеры, зачастую используются ненастоящие аккаунты, а комментарии и позиции оказываются резкими и жёсткими. Третья особенность – быстрота развития, мы видим, что эскалация конфликта происходит в короткие сроки и разрастается до крупного масштаба. Четвертая – вынесение вердиктов и «приведение приговора» происходит по «неписанным правилам», главной движущей силой является толпа, а ее мнение считается единственно верным, зачастую «публика» начинает апеллировать к государственным органам и общественным организациям, подаются судебные иски и собираются петиции. Пятая – эмоциональность, сплоченность и поляризация, реакция общественности носят резко осуждающий характер, создается атмосфера «мы против них», где нет места диалогу и нюансам.

«Культура отмены» возникает, когда действия или высказывания индивида вступают в противоречие с общепринятыми моральными или социальными нормами, ценностями определенной группы или всего общества. Это порождает конфликт между сторонниками и противниками этих действий/высказываний, общество стремится защитить себя и свои ценности. Канселинг представляет собой форму социального конфликта, возникающего на пересечении личной ответственности, общественных норм и современных технологий, таких как социальные медиа. Анализ развития и механизмов функционирования феномена показал, что он играет важную роль в формировании общественного мнения и привлечении внимания к социальным проблемам, но также может приводить к негативным последствиям, таким как ограничение свободы слова и усиление поляризации общества. Таким образом, «культура отмены» представляет собой не просто выражение несогласия или критики, а активную форму социального противостояния, оказывающую существенное влияние на индивида, социальные группы и общественные отношения. Понимание этого позволяет более эффективно анализировать причины, динамику и последствия данного феномена, а также разрабатывать стратегии управления подобными конфликтами в эпоху цифровизации.

Литература:

1. Васильева М. А. Культура отмены в современном обществе [Электронный ресурс] // Вести научных достижений. 2020. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kultura-otmeny-v-sovremennom-obschestve> (дата обращения: 12.03.2025).

2. Костенко О. В. Эволюция «культуры отмены» как социокультурной практики: от генезиса к социально-политическим течениям XX–XXI вв. [Электронный ресурс] // Культурная жизнь Юга России. — 2024. — № 4 (95). — С. 40–50. URL: <https://kjur.kgik1966.ru/content/cms/files/44563.pdf> (дата обращения: 19.03.2024).

3. Norris P. Closed Minds? Is a «Cancel Culture» Stifling Academic Freedom and Intellectual Debate in Political Science? [Electronic resource] // URL: <https://www.hks.harvard.edu/publications/closedminds-cancel-culture-stifling-academic-freedom-and-intellectual-debate> (дата обращения: 19.03.2024).
4. Haidt J., Lukianoff G. The Coddling of the American Mind: How Good Intentions and Bad Ideas Are Setting Up a Generation for Failure. [Electronic resource] // URL: <https://eddirockez.files.wordpress.com/2020/11/the-coddling-of-the-american-mind-how-good-intentionsand-bad-ideas-are-setting-up-a-generation-for-failure-pdfdrive-.pdf> (дата обращения: 19.03.2024).
5. John McDermott. Those People We Tried to Cancel? They're All hanging Out Together [Electronic resource] // NYTIMES. 2019. November 2. URL: <https://www.nytimes.com/2019/11/02/style/what-iscancel-culture.html> (дата обращения: 12.03.2025).
6. Гусейнов А. А. «Что нового в «новой этике»? [Электронный ресурс] // Ведомости прикладной этики. 2021. №58. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/chto-novogo-v-novoy-etike> (дата обращения: 19.03.2025).
7. Топ «отменённых» звёзд // Яндекс Дзен. URL: <https://zen.ru/a/ZdyfUpANE1CaulEX> (дата обращения: 19.03.2025).
8. «Отмена» Джоан Роулинг [Электронный ресурс] // Газета.ru URL: https://www.gazeta.ru/culture/news/2022/03/25/n_17476621.shtml (дата обращения: 21.03.2025).
9. Собчак отреагировала на протесты в США [Электронный ресурс] // Газета.ru URL: https://www.gazeta.ru/culture/2020/06/06/a_13109635.shtml (дата обращения: 21.03.2025).
10. «В России любят миловать»: как Регина Тодоренко потеряла десятки миллионов рублей, но завоевала тысячи новых подписчиков [Электронный ресурс] // Forbes URL: <https://www.forbes.ru/karera-i-svoy-biznes/401589-v-rossii-lyubyat-milovat-kak-regina-todorenko-poteryala-desyatki> (дата обращения: 21.03.2025).
11. Никаких больше вечеринок: как иск к Ивлеевой скажется на ее доходах и рынке блогеров [Электронный ресурс] // Forbes URL: <https://www.forbes.ru/svoi-biznes/503475-nikakih-bol-se-vecerinok-kak-isk-k-ivleevoj-skazetsa-na-ee-dohodah-i-rynke-blogerov> (дата обращения: 21.03.2025).

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА В ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

С. А. Вожаева¹, Е. И. Музыка^{1,2,3}

¹Новосибирский государственный технический университет,

²Институт экономики и организации промышленного производства
СО РАН,

³Новосибирский государственный университет
г. Новосибирск, lady.svozhd@yandex.ru

В статье представлена оценка коммерческой эффективности инвестиционного проекта. Реализованы следующие задачи: 1) выявление преимуществ и недостатков метода дисконтирования денежных потоков; 2) расчет динамических и статических показателей эффективности инвестиционного проекта; 3) разработка рекомендаций по повышению коммерческой эффективности инвестиционного проекта.

Работа выполнена по плану НИР ИЭОПП СО РАН, проект 5.6.6.4. (0260–2021–0008) «Методы и модели обоснования стратегии развития экономики России в условиях меняющейся макроэкономической реальности» № 121040100281–8.

The paper presents the evaluation of investment project's commercial efficiency. The authors have performed the following tasks: 1) identification of discounted cash flow method's advantages and disadvantages; 2) calculation of the investment project's dynamic and static indicators; 3) making recommendations about investment project's commercial efficiency improvement.

The work was carried out according to the research plan of the Institute of Economics and Industrial Engineering of SB RAS, project 5.6.6.4. (0260–2021–0008) "Methods and models for substantiating the strategy for the development of the Russian economy in a changing macroeconomic reality" No. 121040100281–8.

1. Введение

Выбранная тема исследования представляется весьма актуальной в свете повышенного интереса к развитию промышленности в России через реализацию инвестиционных и инновационных проектов.

В статье будут представлены результаты оценки эффективности инвестиционного проекта в легкой промышленности на основе расчета показателей эффективности инвестиционного проекта (далее по тексту – ИП), планируемого к реализации в 2025–2029 гг.

Анализируемый ИП – это инновационный проект по производству спецодежды. Нами будут выполнены расчеты по оценке коммерческой эффективности проекта и предложены рекомендации по повышению его эффективности.

2. Методы исследования.

Оценку эффективности инвестиционного проекта проведем с использованием метода дисконтированных денежных потоков, в том числе будут проанализированы следующие показатели: 1) динамические: NPV , NTV , IRR , PI , DPP ; 2) статические: PP , ARR [2, с. 26 – 39].

Выявим преимущества и недостатки показателей эффективности ИП. Преимущества динамических методов состоят в учете фактора времени и рисков, а статических – в быстрых и простых расчетах. Главный недостаток статических показателей – в отсутствии учета временного влияния. Но и у динамических показателей также существуют недостатки: 1) сложности в определении ставки дисконтирования (далее по тексту – r), 2) трудности формализованного получения значения IRR [1, с. 308 – 312; 2, с. 31 – 39].

Далее мы выполним вариантный расчет показателей эффективности ИП, относящегося к инновационным проектам, с использованием двух разных ставок дисконтирования:

- 1) базовая r , рассчитанная по методу $WACC$ [2, с. 189 – 190], равная 22,799 %;
- 2) $r = 35$ % (ставка, учитывающая риски ИП).

В качестве денежных потоков (далее по тексту – ДП) мы учли ДП от операционной деятельности и ДП от инвестиционной деятельности [3, с. 121].

3. Результаты и обсуждение

В таблице 1 приведем результаты расчетов показателей эффективности ИП при значении r , равном 22,799 %. Введем сокращение, используемое далее в статье: ФР – финансовый результат.

Итак, в соответствии с таблицей 1 мы видим, что анализируемый ИП следует отвергнуть, так как динамические методы оценки дают отрицательный результат, PI меньше нуля, а IRR меньше ставки дисконтирования.

Таблица 1 – Результаты расчетов показателей эффективности инвестиционного проекта при ставке дисконтирования $r = 22,799$ %, в млн руб., если не указано иное

Год	NPV	NTV	IRR	PI	PP	ARR , %
За срок реализации ИП (5 лет)	-177	-482	1,4	-0,42	4 года 3 месяца	33,66

Источник: составлено авторами на основе результатов расчетов

Представим в таблице 2 результаты расчетов показателей эффективности проекта при ставке дисконтирования 35 %.

Таблица 2 – Результаты расчета показателей эффективности инвестиционного проекта при $r = 35$ %, в млн руб., если не указано иное

Год	NPV	NTV	IRR	PI	PP	ARR , %
За срок реализации ИП (5 лет)	-220	-986	1,4	-0,76	4 года 3 месяца	33,66

Источник: составлено авторами на основе результатов расчетов

В соответствии с таблицей 2 при ставке дисконтирования 35 % динамические методы оценки эффективности показывают, что проект стоит отвергнуть.

Таким образом, исследуемый нами инновационный проект оценивается как неэффективный при данных параметрах, методике расчета и ставках дисконтирования, что показывают динамические методы оценки эффективности инвестиционного проекта. Статические методы оценки указывают, что без учета временного влияния проект окупится через 4 года 3 месяца, и учетная норма прибыли составит 33,66 %.

4. Рекомендации по повышению эффективности анализируемого инвестиционного проекта

1. В качестве рекомендации предложим учесть в расчете чистого денежного потока денежные потоки от операционной деятельности, инвестиционной деятельности и финансовой деятельности (ИП с учетом предусматриваемого разработчиками проекта внешнего финансирования, в том числе получения субсидий и кредита).

2. Учитывать при расчете NPV ликвидационную стоимость основных средств, приобретаемых в результате реализации проекта.

3. В дополнение к методу дисконтированных денежных потоков можно применить метод реальных опционов для оценки эффективности инновационного проекта. Тогда NPV ИП с учетом стоимости реального опциона будет выше [1, с. 326].

Литература:

1. Финансовый менеджмент: учебник / коллектив авторов; под ред. Н. И. Берзона и Т. В. Тепловой. – М.: КНОРУС, 2014. – 654 с.
2. Петрова Е. Е. Инвестиционный анализ: учебное пособие / Е. Е. Петрова, С. В. Арапов, Т. В. Бикезина. – Санкт-Петербург: РГТМУ, 2021. – 220 с.
3. Новикова Т. С. Анализ общественной эффективности инвестиционных проектов. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2005. – 221 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ESG-ПРОФИЛЕЙ ПАО ГМК «НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ» И АО ХК «МЕТАЛЛОИНВЕСТ»

Е.В. Гусева, А.Е. Лудан

**Научный руководитель: к.э.н., доцент Т.В. Жукова
Новосибирский государственный технический университет,
evgenya_gus@mail.ru, nuhaludanniha@mail.ru**

В условиях трансформации экономики устойчивое развитие и реализация ESG-стратегий становятся приоритетом для промышленных компаний. В данной работе проведена сравнительная оценка ESG-профилей ПАО ГМК «Норильский Никель» и АО ХК «Металлоинвест», в результате которого проанализированы экологические, социальные и управленческие показатели. Сравнение охватывает аспекты выбросов, водопользования, гендерного состава и структуры персонала. Работа позволяет выявить как прогрессивные практики, так и области для их совершенствования. Полученные результаты могут быть использованы как основа для разработки рекомендаций в сфере корпоративной устойчивости и повышения инвестиционной привлекательности российских горно-металлургических компаний.

In the context of economic transformation, sustainable development and implementation of ESG strategies are becoming a priority for industrial companies. This paper provides a comparative assessment of the ESG profiles of PJSC MMC Norilsk Nickel and JSC HC Metalloinvest, as a result of which environmental, social and management indicators are analyzed. The comparison covers aspects of emissions, water use, gender composition and personnel structure. The work allows us to identify both progressive practices and areas for their improvement. The results obtained can be used as a basis for developing recommendations in the field of corporate sustainability and increasing the investment attractiveness of Russian mining and metallurgical companies.

В настоящее время растет значимость нефинансовой отчетности как инструмента оценки устойчивого развития публичных компаний. В этой связи актуальным является вопрос сопоставления ключевых ESG-показателей компаний, относящихся к одной из ведущих отраслей экономики России – представителей горно-металлургического комплекса ПАО ГМК «Норильский никель» и АО ХК «Металлоинвест».

Формирование показателей устойчивого развития во многом обусловлено интересами стейкхолдеров, которые, как было определено в исследовании, являются схожими, что обусловлено отраслевой спецификой, масштабами деятельности, а также ответственностью рассматриваемых компаний перед обществом.

Ключевыми стейкхолдерами для ПАО ГМК «Норильский Никель» и АО ХК «Металлоинвест» в зависимости от их интересов и способности оказывать влияние на решения, принимаемые на основе ESG-отчетности рассматриваемых компаний, являются акционеры, инвесторы и

государственные органы. Эти группы имеют высокий интерес и существенное влияние, поэтому находятся в зоне наиболее важных стейкхолдеров.

В рамках настоящего исследования рассмотрены показатели выбросов парниковых газов, водопользования, отходов производства, структуры персонала, гендерного состава, что в целом характеризуется как ESG-показатели отчетности об устойчивом развитии, которые делятся на экологические, социальные и показатели управления.

Сравнительный анализ экологических показателей позволил сделать следующие выводы. В 2023 г. выбросы загрязняющих веществ ПАО ГМК «Норильский Никель» выше, чем АО ХК «Металлоинвест», что обусловлено тем, что в составе загрязняющих веществ наибольший удельный вес занимают выбросы диоксида серы, который возникает за счет окисления серы при производстве цветных металлов.

Выбросы парниковых газов АО ХК «Металлоинвест» больше по сравнению с ПАО ГМК «Норильский Никель» по причине необходимости сжигания ископаемого топлива для производства электроэнергии, тепла и транспортировки. При этом важно отметить тенденцию снижения выбросов парниковых газов АО ХК «Металлоинвест» в 2023 г. (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Выбросы загрязняющих веществ и парниковых газов ПАО ГМК «Норильский Никель» и АО ХК «Металлоинвест» за 2021-2023 гг.

Оценка водозабора и потребления электроэнергии и топлива рассматриваемых компаний показывает, что ПАО ГМК «Норильский Никель» сократил общий объем забираемой воды на 10,1% благодаря внедрению ее автоматизированного учета. Потребление электроэнергии и топлива в этой компании снизилось на 6% за счет внедрения инвестиционной программы по использованию возобновляемых источников энергии (Рисунок 2).

АО ХК «Металлоинвест» демонстрирует более эффективное управление водными ресурсами и потреблением энергии и топлива, так как общий объем забираемой воды в этой компании снизился на 12,6%, а потребление электроэнергии и топлива – на 37,2%, что достигается с помощью использования сертифицированной автоматизированной системы

потребления энергии и оптимизации работы насосного оборудования (Рисунок 2).

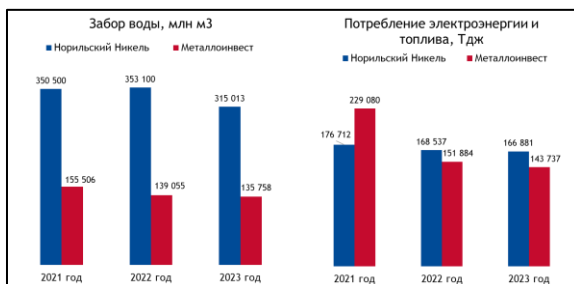


Рисунок 2 – Забор воды и потребление электроэнергии и топлива ПАО ГМК «Норильский Никель» и АО ХК «Металлоинвест» за 2021-2023 гг.

В рамках оценки экологического профиля рассматриваемых компаний отдельное внимание уделяется динамике образования отходов и объему расходов на восстановление окружающей среды, поскольку данные показатели наглядно отражают степень воздействия бизнеса на природную среду и масштаб природоохранных мер (Рисунок 3).



Рисунок 3 – Образование отходов и расходы на восстановление окружающей среды ПАО ГМК «Норильский Никель» и АО ХК «Металлоинвест» за 2021-2023 гг.

Ситуация по образованию отходов носит стабильный характер в рассматриваемых компаниях за счет осуществления деятельности по обращению с отходами в соответствии с требованиями законодательства РФ, что предполагает учет отходов, а также строительство и реконструкцию объектов для их размещения (хвостохранилища, отвалы и полигоны). В отношении расходов на восстановление окружающей среды следует отметить, что тенденцию их роста за анализируемый период демонстрирует ПАО ГМК «Норильский Никель».

При анализе социального блока ключевое значение имеют показатели структуры персонала, гендерное соотношение среди сотрудников, а также уровень реализации социальных программ, направленных на развитие человеческого капитала и повышение качества трудовой среды.

В структуре персонала в 2023 г. в ПАО ГМК «Норильский Никель» доля рабочих составляет 61%, доля руководителей – 16%; в АО ХК «Металлоинвест» доля рабочих и доля руководителей, соответственно, составляют 48% и 0,1%.

Гендерный состав рассматриваемых компаний за 2021-2023 гг. представлен следующим образом: в ПАО ГМК «Норильский Никель» доля женщин составляет 30%, доля мужчин – 70%; в АО ХК «Металлоинвест» доля женщин ниже – около 25%, а мужчин, соответственно, выше – около 75%. Также важно отметить, что среднесписочная численность персонала в ПАО ГМК «Норильский Никель» значительно выше и растет на протяжении рассматриваемого периода, в то время как в АО ХК «Металлоинвест» наблюдается тенденция к снижению.

Таким образом, сравнительная оценка ESG- профилей двух компаний позволяет сделать следующие выводы:

1. ПАО ГМК «Норильский Никель» демонстрирует лидерство в металлургической отрасли, и показывает высокие результаты в инициативах по рациональному использованию воды и энергии. Однако компания сталкивается с проблемой высоких выбросов диоксида серы, что дает основание для обоснования необходимости формирования стратегии по снижению данного вида выбросов.

2. АО ХК «Металлоинвест» является лидером по производству горячебрикетированного железа с более низкими выбросами SO_2 и успешной оптимизацией производственных активов, но компании стоит уделить внимание развитию системы внедрения «зелёных» энергетических решений для снижения выбросов от ископаемого топлива.

3. Обе компании, безусловно, являются важными игроками в отрасли, и их дальнейшие шаги в области раскрытия ESG-показателей окажут значительное влияние на устойчивое развитие горно-металлургического сектора в целом.

РАЗРАБОТКА ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ КАРБОКСИЭТИЛХИТОЗАНА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

П.И. Дубовская, А.А. Дранников, О.В. Дерюшева
Научный руководитель: к.т.н., доцент О.В. Дерюшева
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, dubovskaya.2022@stud.nstu.ru

Настоящая работа посвящена исследованию разработке добавки на основе карбоксиэтилхитозана для создания продуктов функционального назначения. В ходе работы был проведен синтез образцов карбоксиэтилхитозана, их характеристика и подбор оптимальных условий их использования. Исследована зависимость набухания биополимеров разной степени функционализации, и установлена возможность использовать разработанные соединения в качестве гелирующего агента.

The present work is devoted to the study of the development of carboxyethyl chitosan-based additive for the creation of functional products. In the course of work the synthesis of carboxyethylchitosan samples, their characterization and selection of optimal conditions for their use were carried out. The swelling dependence of biopolymers with different degree of functionalization was studied and the possibility of using the developed compounds as gelling agents was established.

Хотя холестерин играет ключевую роль во многих здоровых функциях клеток, он также может нанести вред организму, если его концентрация в крови достигает ненормальных значений. При слишком высоком уровне холестерина возникает состояние называемое гиперхолестеринемией, повышается риск преждевременного развития атеросклеротических сердечно-сосудистых заболеваний. Изменение образа жизни пациента, например, диета, снижение содержания насыщенных жиров и транс-жиров с увеличением количества клетчатки и общей калорийности при ожирении и добавление растительных станолов, отказ от курения и физические упражнения часто являются благоприятным подходом для снижения уровня холестерина. Однако в случаях, когда эти привычки не поддаются лечению, необходимо использовать препараты, снижающие уровень холестерина [1].

В данном контексте хитозан, продукт частичного деацетилирования природного полисахарида хитина, обладает перспективой к применению в качестве препарата снижающего уровень холестерина [2].

Благодаря сильной эмульгирующей способности, биосовместимости, поликатионным и гипоаллергенным свойствам хитозан может использоваться в качестве носителя для инкапсуляции и регулирования распределения пробиотических компонентов в функциональных пищевых продуктах. Инкапсуляция компонентов может использоваться для предотвращения химических изменений в липофильных компонентах, таких как витамины или флавоноиды, при доставке через полимерную матрицу, для контроля

высвобождения нутрицевтиков, а также для придания аромата, запаха и вкуса некоторым веществам [3].

Известно, что хитозан сам по себе обладает биологической активностью. Он связывает жиры, холестерин и желчные соли как за счет гидрофобного взаимодействий и образования водородных связей, а также в результате электростатического притяжения положительно заряженных аминогрупп и отрицательно заряженных карбоксильных групп жирных кислот. Связывание холестерина с хитозаном было подтверждено рядом клинических исследований, поэтому хитозан может быть использован в лечении гиперхолестеринемии и включен в рецептуры специальных продуктов питания с антихолестериновым эффектом. Жиросвязывающая способность хитозана может быть использована при производстве диетических продуктов, снижающих скорость всасывания и переваривания липидов [4].

Для повышения адсорбционной способности проводят модификацию хитозана с образованием карбоксиалкилпроизводных, обладающих увеличенной адсорбционной емкостью [5].

Реакция карбоксиалкилирования дает возможность контролировать степень функционализации, что в свою очередь оказывает влияние на свойства полимеров. В ходе реакции, с увеличением времени и температуры, степень набухания снижается, пористость возрастает, а степень функционализации увеличивается [6].

Целью данного исследования являлась разработка добавки на основе карбоксиэтилхитозана (КЭХ) для создания продуктов функционального назначения.

Образцы КЭХ получали в соответствии с процедурой, описанной ранее [7]. Структуру полученных гидрогелей характеризовали с применением методов ИК-спектроскопии, сканирующей электронной спектроскопии. Степень функционализации определяли методом атомной-абсорбционной спектроскопии с использованием C,H,N,S автоматического анализатора PE 2400, Perkin Elmer.

Степень функционализации (СФ) рассчитывали по формуле (1):

$$\text{СФ} = \frac{(C/N)_{\text{продукт}} - (C/N)_{\text{хитозан}}}{3} \quad (1)$$

где (C/N) – атомное отношение элементов углерода и азота в продукте и исходном хитозане (Оризон Кемикалс Лимитед (Китай) C/N=6.447), 3 – число атомов углерода в акриловой кислоте.

Дополнительно проводили оценку спрособности образцов КЭХ к набуханию как параметра, определяющего желирующую способность полимеров (Таблица 1). Набухание в процентах рассчитывали с использованием уравнения (2):

$$S(\%) = \frac{W_w - W_d}{W_d} \times 100\%$$

(2)

где W_w – масса влажного вещества, W_d – масса сухого вещества.

Таблица 1-Набухание образцов

КЭХ	6			10			16		
рН	исх	наб	%	исх	наб	%	исх	наб	%
3	0.5038	1.4095	179.8	0.5017	1.0046	100.2	0.505	1.1762	132.9
4	0.5094	1.979	288.5	0.4983	0.7897	58.5	0.5017	1.3093	161.0
5	0.5023	2.4747	392.7	0.4985	1.2924	159.3	0.4922	1.2463	153.2
6	0.4993	1.6924	239.0	0.5134	1.3154	156.2	0.5055	1.9145	278.7
7	0.4533	2.695	494.5	0.5095	1.7555	244.6	0.4965	2.3683	377.0
8	0.503	2.8699	470.6	0.4913	1.2191	148.1	0.5019	1.3102	161.0
9				0.5065	1.9941	293.7	0.4958	1.992	301.8
10				0.4977	1.937	289.2	0.5072	2.023	298.9

В результате была установлена возможность использования КЭХ в качестве потенциальных кандидатов для создания продуктов функционального назначения. Установлено, что в ряду увеличения СФ $0,96 < 1,1 < 1,23$ набухание уменьшается с увеличением рН среды, что связано с высокой степенью сшивки образцов с большей степенью функционализации. Таким образом, варьируя условия синтеза КЭХ возможно контролировать свойства полимера и обеспечить целевые свойства продуктов функционального назначения.

Литература:

1. Huff T., Boyd B., Jialal I. Physiology, cholesterol // StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2025.
2. Aranaz I. и др. Chitosan: An overview of its properties and applications // Polymers (Basel). 2021. Т. 13. № 19. С. 3256.
3. Shahbaz U. и др. Chitosan: a multipurpose polymer in food industry // Polym. Bull. (Berl.). 2023. Т. 80. № 4. С. 3547–3569.
4. Kabanov V. L., Novinyuk L. V. Chitosan application in food technology: A review of recent advances // Food Syst. 2020. Т. 3. № 1. С. 10–15.
5. Zhang L. и др. Preparation of chitosan derivatives/oxidized carboxymethyl cellulose hydrogels by freeze-thaw method: Synthesis, characterization, and utilization in dye absorption // Int. J. Biol. Macromol. 2024. Т. 282. № Pt 3. С. 136924.
6. Xu H. и др. Influence of swelling on the efficiency of TEMPO reaction, nanofibril production and characterization // Carbohydrate Polymer Technologies and Applications. 2024. Т. 8. № 100556. С. 100556.

7. Dubovskaia P. I., Saeidi A., Pronchenko, A. A., Drannikova A. I., Lukoyanov I. A., Aripova F. K., Savenko M. E., Veretennikova E. A., Pestov A. V., Litvinova E. A., Drannikov A. A. (2025) Gel phase synthesis and pH-sensitive swelling-structure relationships of N-carboxyethylchitosan. Eurasian Journal of Chemistry.

ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НА ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКОВ ИНОЯЗЫЧНОЙ УСТНОЙ РЕЧИ В ПОДРОСТКОВОМ ВОЗРАСТЕ

Л.Д. Зубок

**Научный руководитель: к.п.н., доцент, И.В. Барабашёва
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, zubokluisa@gmail.com**

В статье исследуется социальное взаимодействие как фактор, влияющий на формирование навыков иноязычной устной речи у обучающихся среднего школьного возраста и эффективность использования дифференцированного подхода в обучении иностранному языку в подростковом возрасте.

This article examines social interaction as a factor influencing the development of foreign language speaking skills among secondary school students and the effectiveness of using a differentiated approach to foreign teaching in adolescence.

В процессе обучения иностранному языку (ИЯ) одним из ключевых факторов является организация эффективного социального взаимодействия среди учащихся. Традиционные формы преподавания, такие как фронтальная и индивидуальная, несмотря на свою распространенность, в контексте коммуникативного подхода могут не в полной мере способствовать созданию условий для организации социального взаимодействия.

Фронтальная и индивидуальная формы преподавания не всегда способствуют активному языковому взаимодействию между учениками: при фронтальной работе общение ограничено взаимодействием с учителем, а при индивидуальной – учащийся и вовсе остается один на один с самим собой на время выполнения задания. Это ведет к недостаточной практической речевой активности, отсутствию обмена информацией и идеями, что напрямую сказывается на глубине овладения языковыми навыками [3].

Как отмечает Н.Д. Гальскова, чрезмерное увлечение фронтальной формой работы создает лишь иллюзию вовлеченности и не способствует разностороннему развитию учеников. В такой модели нивелируются индивидуальные особенности учащихся, что препятствует их полноценному и языковому развитию [5].

Особенно это актуально для подростков, так как в этот период социальные мотивы играют ключевую роль в формировании и поддержании их учебной мотивации, которая представляет собой активное и деятельное состояние, в

котором реализуются их направленность, склонность и заинтересованность в учебе [2].

Для эффективного обучения учащихся среднего звена важно учитывать их специфические особенности, такие как стремление к взрослости, к самостоятельности и взаимодействие со сверстниками в ходе учебной деятельности [4].

Игнорирование социальных мотивов учеников, в особенности подростков, приводит к снижению учебной мотивации и делает учебу менее значимой для них, поскольку социальные отношения являются одним из самых важных элементов их жизни (Рис. 1).

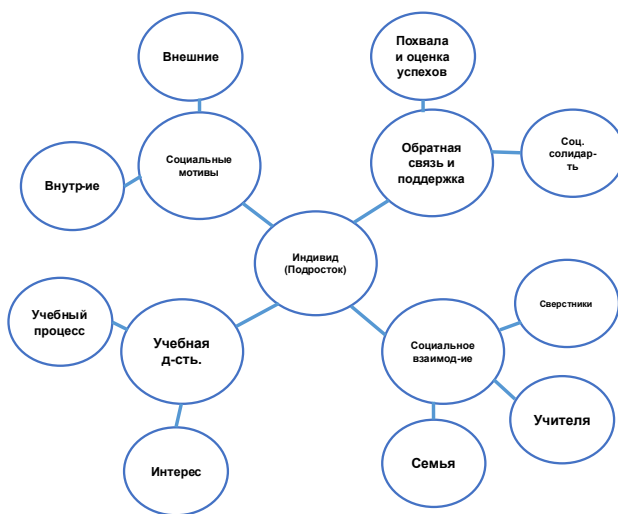


Рисунок 1 – Социальное взаимодействие подростка

Как социальная среда, класс функционирует через взаимодействие между всеми его участниками: учитель – учащиеся, между учащимися друг с другом. Эти взаимодействия не могут быть случайными, они являются основой для образовательного процесса, влияя на учебное, эмоциональное и психологическое развитие учащихся [1].

В последние годы в образовательной практике наблюдается тенденция к усилению личностно-ориентированного подхода и учета индивидуальных особенностей каждого ученика, что отражено в нормативных документах [10].

Дифференцированный подход направлен на адаптацию учебного процесса под конкретные потребности учащихся с учетом их социальных мотивов и интересов, что помогает реализовать личностно-ориентированный подход на практике.

Как отмечает И.В. Дробышева, предварительная диагностика должна обеспечивать достаточную информационную базу для индивидуального учебного процесса, формирования микро-групп и планирования учебной стратегии в целом [6].

Именно с этой целью было проведено исследование в форме опроса, ставшее частью исследования данной статьи.

Опрос был разработан на основе методик А.А. Реана и В.А. Якунина [11,12] и проведен на базе гимназии №14 – образовательного центра «Универсарий» города Новосибирска. В исследовании приняли участие 47 учащихся 8-х классов.

Опрос позволил выявить ключевые параметры, характеризующие мотивацию обучающихся 8-х классов к изучению ИЯ и стал отправной точкой для проектирования учебных заданий различного вида сложности и направленности, в том числе и задал вектор разработки упражнений, с акцентом на социальное взаимодействие обучающихся. Сравнительные характеристики двух групп респондентов представлены в таблице номер 1.

Таблица 1 – Сравнительные характеристики групп респондентов

Параметры сравнения	КГ	ЭГ
Общее количество человек в классе	23	24
Психологические особенности: количество уверенных учеников	15	10
Психологические особенности: количество неуверенных	8	14
Отрицательное отношение к групповой форме работы	16	7
Средний балл по английскому языку	4,8	3,6

Обучающиеся были разделены на две группы по классам: экспериментальную (ЭГ) с дифференцированными заданиями и контрольную (КГ) с однотипными заданиями.

Дифференцированный подход в преподавании ИЯ создает оптимальные условия для развития разных мотивов, поскольку учитывает не только уровень академических знаний, но и социальные и личностные особенности [8].

В ходе исследования, посвященного анализу учебных мотивов, был оценен комплекс факторов, влияющих на желание обучаться. Было выявлено, что мотивация обучающихся к изучению ИЯ у ЭК варьируется от карьерных амбиций (49%) до желания общаться и путешествовать (20% и 31% соответственно).

Согласно И.А. Зимней, поддержка и уважение являются основой взаимодействия учителя с учеником [7]. Участники исследования в большей степени подчеркивают доброту, внимание и отзывчивость учителя как главный мотивационный фактор (58%), некоторые выделяют увлеченность предметом (25%), и только 17% считают, что профессионализм педагога играет решающую роль.

В связи с этим было разработано и проведено 4 экспериментальных урока, на которых особое внимание уделялось следующим аспектам: групповым формам работы, организации продуктивного взаимодействия между обучающимися, созданию эмоционально благоприятной атмосферы, активному участию учителя как поддерживающей фигуры.

Проведенный опрос позволил реализовать дифференцированный подход в ЭГ, разделив учащихся на 3 мотивационные группы, в то время как КГ выполняла стандартное задание, заключавшееся в исследовании и подготовке презентации о британском фестивале, как это было изначально предложено в учебнике.

Было принято решение об организации проектной деятельности, как одного из самых эффективных методов организации учебного процесса, с опорой на метод проектов на уроке иностранного языка, описанный А.А. Петуховой. Мы придерживались её подхода, соблюдая все этапы: от выбора темы проекта до подготовки презентации и группового выступления [9]. Оценка групповых проектов была проведена по критериям, описанным в таблице номер 2.

Таблица 2 – Критерии оценивания

Критерий	Максимальный балл
Глубина исследования, достоверность информации	5 баллов
Соответствие плану и критериям	5 баллов
Лексико-грамматический аспект	5 баллов
Равномерное распределение задач	5 баллов
Творческий подход (дополнительно)	5 баллов

Средний балл ЭГ составил 18.5 баллов из 25 возможных. Эту группу отличала высокая мотивация и уверенность при выступлениях на ИЯ, что отражалось в более качественной подаче материала и активном участии в групповой работе.

Средний балл КГ составил 15.3 балла из 25 возможных. Хотя проекты были выполнены на хорошем уровне, уверенность и вовлеченность учеников была ниже, что также сказалось на качестве их выступлений и взаимодействии в группе.

Стоит отметить, что средний балл по ИЯ у КГ выше, чем у ЭГ, но средний балл за выполнение данного задания значительно ниже.

Исходя из результатов проведенной работы, можно сделать вывод, что учебная мотивация тесно связана с социальным взаимодействием, а дифференцированный подход является эффективным для формирования навыков иноязычной устной речи в подростковом возрасте.

Литература:

1. Адамбаева Ш. О. Коммуникативный аспект процесса обучения иностранному языку. // Иностранные языки в школе. – 2003. – № 6. – С. 3-4.
2. Барабашёва И. В. Современные образовательные технологии в формировании учебной мотивации студентов лингвистов / И. В. Барабашёва // Межкультурная коммуникация: лингвистические и лингводидактические аспекты : сб. материалов 9 междунар. науч.-практ. конф., Новосибирск, 24–26 марта 2021 г. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2021. – С. 171–174.
3. Бим И. Л. Теория и практика обучения иностранному языку в средней школе // Детское воспитание. – 1988. – № 17 (3). – С. 17-19.
4. Выготский Л. П. Психология искусства. – М.: Айрис-пресс, 2001. – 18 с.
5. Гальскова Н.Д. Современная методика обучения иностранным языкам // Английский и методика обучения. – 2000. – №6 (2). – С. 19-24, 54-62.
6. Дробышева И. В. Диагностический этап технологии дифференцированного обучения математике: условия и особенности реализации // Известия Тульского государственного университета. Гуманитарные науки. – 2013. – № 3-2 – С. 91-98.
7. Зимняя И. А. Психология обучения иностранным языкам в школе. Практическое пособие. – М: Просвещение, 1991. – 219 с.
8. Кныш Е. В., Возможности применения уровневой дифференциации обучения в современном российском высшем образовании // Общество: социология, психология, педагогика. – 2019. – № 11 (67). – С. 139-144.
9. Петухова А. А. Метод проектов на уроках иностранного языка // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – № 33. – С. 75-80.
10. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 (ред. от 11.12.2020) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 07.06.2012 № 24480). Официальный интернет-портал правовой информации. URL:<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202301120049?index=0&rangeSize=1> (дата обращения: 29.03.2025).
11. Реан А. А., Коломинский Я. Л. Социальная педагогическая психология. – М.: СПб, 2000. – 33 с.
12. Якунин В. А. Психология учебной деятельности студентов. – М.: СПб, 1994. – 67 с.

ДЕТСКО-РОДИТЕЛЬСКИЕ КОНФЛИКТЫ ПРИ ВЫБОРЕ БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИИ РЕБЕНКА

П.Э. Калмыкова

**Научный руководитель: ст. преп. каф. СРСА А.С. Машанова
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, albinaahmatova002@gmail.com**

В статье актуализируется вопрос детско-родительских конфликтов, возникающих в процессе профессионального самоопределения ребенка. Автор обосновывает значение конструктивного разрешения данных конфликтов, как для ребенка, так и для его родителей. Для достижения поставленной цели автором был составлен и проведен анкетный опрос. Результаты проведенного исследования также представлены в статье.

The article actualizes the issue of parent-child conflicts arising in the process of professional self-determination of the child. The author substantiates the importance of constructive resolution of these conflicts, both for the child and for his parents. To achieve the stated goal, the author compiled and conducted a questionnaire survey. The results of the study are also presented in the article.

Выбор профессии – это один из ключевых этапов в развитии личности подростка, который определяет его дальнейший социальный статус и успешность. Однако данный процесс не редко связан с возникновением конфликтов между родителями и детьми. Различия в представлениях о престижности профессий, ожиданиях от будущего ребенка, а также влияние экономических и социальных факторов, могут приводить к разногласиям и конфликтам, влияющим, как на отношения внутри семьи, так и на сам процесс самоопределения подростка.

Процесс профессионального самоопределения ребенка включает в себя четыре этапа: дошкольный этап (в возрасте до 7 лет): характеризуется базовым набором талантов и увлечений; младший школьный возраст (период с 7 до 11 лет): характеризуется осознанным разделением различных видов деятельности (игра, учеба, труд); отличается направленным развитием и творческими начинаниями в определённой сфере; первичная амбивалентная оптация (15 лет): профессиональные желания неточные и романтизированные, имеют свойство изменяться в дальнейшем; вторичная реалистическая оптация (18 лет): характеризуется необходимостью выбора профессиональной деятельности для поступления в высшее учебное заведение [1]. Также он сопряжен с несколькими из возрастных кризисов детей, а именно кризис 6-7 лет; кризис пубертатного периода 12-14 лет; подростковый кризис 15-17 лет [2].

Окружение, семья, и в особенности родители, оказывают существенное влияния на профессиональные предпочтения подростка, что нередко становится причиной острых детско-родительских конфликтов. Наличие в

семье подобных конфликтов может стать фактором на прямую влияющим на психологическое благополучие подростка. Изучение конфликтного потенциала в детско-родительских отношениях при выборе профессии является необходимым условием для создания благоприятной среды, способствующей осознанному профессиональному самоопределению молодежи. Поэтому изучение конфликтов в детско-родительских отношениях при выборе будущей профессии ребенка является актуальным в современной России.

Несмотря на значительное количество научных работ, посвященных проблемам профессионального самоопределения детей и их взаимосвязь с детско-родительскими отношениями, проблема конфликтности в данных отношениях при выборе профессии ребенка остается недостаточно изученной. В России, несмотря на возросший интерес к психологии семьи, исследований, анализирующих причины, проявления и стратегии разрешения детско-родительских конфликтов в контексте выбора профессии, по-прежнему немного [3,4].

В рамках изучаемой проблемы было проведено исследование, среди студентов образовательных организаций высшего образования. Главной целью исследования стало определение того, насколько выбор направления подготовки студентами соответствует их собственным желаниям и стремлениям, и насколько на это влияет мнение их родителей, узнав это оценить степень удовлетворенности студентов сделанным выбором. Выбранный метод исследования – анкетный опрос. В ходе проведения исследования в опросе приняли участие 81 студент, возраст опрошиваемых составил 18-24 года.

Анализ ответов на вопрос «Как вы оцениваете ваши отношения с родителями в целом?» (кол-во) выявил, что большинство студентов оценивают свои отношения с родителями как «отличные» (35) или же «хорошие» (36), меньший процент студентов оценивают их как «нейтральные» (12). Следует отметить, что ни один из респондентов не выбрал варианты «плохие» или же «очень плохие».

На вопрос «Как вы считаете, должны ли родители участвовать в выборе направления подготовки ребенка и как?» (кол-во), респонденты отвечали следующее: большинство студентов выбрали варианты «Считаю, что это должно быть общее решение, устраивающее всех» (28) и «Нет, считаю, что родители могут только посоветовать, но не настаивать, а прислушиваться к мнению ребенка» (42). Меньше всего респонденты выбирали вариант «Да, считаю, что именно родители должны выбирать направление подготовки и будущее своего ребенка» (5).

Основная тенденция в ответах на вопрос об участии родителей в выборе направления подготовки ребенка – это самостоятельный выбор направления студентами, при поддержке советом, 31 респондент выбрали этот вариант. Редким, напротив, стал ответ принуждение со стороны родителей, этот

вариант выбрало всего 6 опрошенных. Остальные ответы выбирались студентами почти в равной степени, а именно вариант «Да, родители помогли/рекомендовали мне это направление для поступления, потому что я не мог определиться сам» выбрали 18 опрошенных, вариант ответа «Это было нашим общим решением, устраивающим всех» выбрали 16 респондентов, а вариант «Нет, я сам выбирал направление подготовки, это была полностью моя ответственность» выбрали 15 студентов.

Анализ ответов на вопрос «Возникали ли у вас конфликты или серьезные разногласия с родителями (или опекунами) при выборе направления подготовки для поступления в вуз?» (кол-во) отражает следующее: большинство опрошенных указали, что при выборе профессии у них не было разногласий с родителями (55), 20 опрошенных выбрали вариант «Да, были незначительные разногласия», и только 5 опрошенных выбрали вариант «Да, у нас были серьезные конфликты при выборе направления подготовки (специальности)».

По результатам анализа ответов, на вопрос «Как вы оцениваете свой выбор направления подготовки сейчас?» (кол-во), большинство опрошенных выбирали варианты ответов «Полностью доволен» (31) или же «Скорее доволен» (37). Всего 5 опрошенных выбрали вариант «Совсем не доволен», и 0 выбрали ответ «Скорее не доволен». Остальные выбрали вариант ответа «Затрудняюсь ответить» (11).

Данные показали, что на вопрос «Как повлияли конфликты с родителями/опекунами по поводу выбора направления подготовки на ваши отношения с ними в долгосрочной перспективе?» (кол-во), респонденты отвечали следующее: у большинства опрошенных (15) не изменились отношения с родителями после конфликтов/разногласий по поводу выбора направления подготовки, у 7 респондентов отношения и вовсе улучшились и лишь у 3 опрошенных ответ на данный вопрос вызвали затруднения.

Анализ ответов на вопрос «Если бы можно было повернуть время вспять, поменяли бы вы свое решение относительно выбора направления подготовки?» (кол-во), показали, что большинство опрошенных выбрали вариант «Нет, это был мой выбор, и я им доволен» (13), меньшее количество студентов выбирали варианты «Да, я бы выбрал то направление, на которое хотел поступать сам и не стал бы слушать родителей» (1) и «Да, я бы точно послушал родителей и поступил на то направление, которое рекомендовали мне они» (2), остальные варианты выбирались респондентами в равной степени, а именно вариант «Нет, я рад, что послушал родителей» выбрали 6 человек, а вариант ответа «Да, я бы просто выбрал другое направление подготовки» выбрали 5 человек.

Из анализа ответов на вопрос «С кем именно из родителей/опекунов возникали конфликты чаще всего?» (кол-во), видно, что у большинства опрошенных конфликты возникали с матерью (10) или же с обоими родителями (7), реже выбирали вариант «С отцом (с опекуном)» (3).

Некоторые из респондентов выбирали вариант «Другое», а именно в количестве 6 человек.

Самой распространенной причиной разногласий с родителями при выборе направления обучения стало несогласие респондентов с необходимостью поступления в вуз (9 человек). Также значительное количество респондентов отметили опасения родителей относительно дохода (5) и престижа (4) выбранной специальности, а также некоторые указали вариант ответа «Другое» (5). Меньшее количество респондентов вступали в конфликт из-за выбора города/страны обучения (3), желания родителей отправить ребенка по их стопам (2) или гендерных стереотипов и недостаточных способностей для выбранной ребенком профессии (по 1).

Результаты анализа ответов на вопрос «Как конфликт с родителями/опекунами повлиял на ваш окончательный выбор направления подготовки?» (кол-во) показали следующее: большинство респондентов выбрали варианты «Мы пришли к компромиссу и выбрали направление, которое устроило и меня, и родителей/опекунов» (10) и «Конфликт не повлиял на мой выбор, я изначально выбрал то, что хотел, и родители/опекуны в итоге смирились» (9), вариант «Я выбрал направление, на котором настаивали родители/опекуны, несмотря на свои желания», выбрало 6 человек. Важно отметить, что вариант «Я выбрал направление, которое хотел, вопреки мнению родителей/опекунов», не выбрал ни один из опрошенных.

Подводя итог, можно сказать, что в сознании современных студентов сформировано определенное мнение относительно конфликтов детей и их родителей при выборе будущей профессии ребенка. Прежде всего, большинство опрошенных студентов оценивают свои отношения с родителями положительно, а серьезные конфликты, которые могли бы испортить дальнейшие семейные отношения встречаются относительно редко. Тем не менее, данные конфликты все же имеют место быть, но чаще носят умеренный характер.

Говоря о мнении студентов о роли их родителей при выборе направления обучения, можно выделить, то, что большая часть респондентов считают, что решение должно приниматься, учитывая мнение обеих сторон. Также важно отметить, что значительное число опрошенных настаивают на том, что родители могут только советовать своему ребенку, но не принуждать.

Данные также показывают, что для большинства студентов выбор их будущей профессии был ориентирован прежде всего на их собственное мнение, а родители лишь советовали. Небольшая часть респондентов, все же отметила, что данное решение было сделано под влиянием и давлением родителей вопреки их собственных желаний. Кроме того, данные указывают на то, что подобные конфликты чаще возникали с матерью или обоими родителями, реже чем исключительно с отцом.

Основными причинами выделяемыми респондентами стали сомнения их родителей в престижности или же экономической безопасности выбранной

профессии, а также случаи, когда родители настаивали на поступлении в вуз в независимости от желания их ребенка.

Интересным выводом из результатов исследования стало, то, что после возникновения разногласий отношения в семье, как правило, не изменились, а в некоторых случаях даже улучшились. Также большинство опрошенных пришли к компромиссу с родителями по данному вопросу или же сделали выбор самостоятельно, несмотря на возможные разногласия.

Таким образом, можно сделать вывод, что детско-родительские конфликты при выборе будущей профессии ребенка, хоть и встречаются, но не приводят к серьезным последствиям. Родители значительно влияют на выбор, однако итоговое решение остается за их детьми. Это может свидетельствовать о том, что в современном обществе преобладает тенденция к демократическому стилю взаимодействия между детьми и родителями.

Литература:

1. Карабанова О. А. Детско-родительские отношения как фактор профессионального самоопределения личности в подростковом и юношеском возрасте // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. 2016. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/detsko-roditelskie-otnosheniya-kak-faktor-professionalnogo-samooopredeleniya-lichnosti-v-podrostkovom-i-yunosheskom-vozraste> (дата обращения: 13.03.2025).
2. Булатова И. Р. Детско-родительские конфликты, способы их разрешения // Наука и образование: сохраняя прошлое, создаём будущее: сборник статей XXXIV Международной научно-практической конференции. – Пенза: Наука и Просвещение, 2021. – С. 346-348.
3. Назарова А. А. Роль семьи в профессиональном самоопределении подростков // LI итоговая студенческая научная конференция Удмуртского государственного университета: Материалы всероссийской конференции. – Ижевск: Удмуртский государственный университет, 2023. – С. 245-247.
Скрынникова Н. В., Оганесова Н. Л. Влияние семьи на профессиональное самоопределение подростков // Педагогика: история, перспективы. 2021. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-semi-na-professionalnoe-samooopredelenie-podrostkov> (дата обращения: 13.03.2025).

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ МАРКЕТИНГОВОЙ СТРАТЕГИИ ДЛЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Е.В. Карташов, Е.Р. Попов

Научный руководитель: к.ф.н., доцент, Е.В. Комф
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, komf@corp.nstu.ru

В статье рассматриваются особенности разработки маркетинговой стратегии для измерительного центра промышленного предприятия. В процессе исследования был проведен анализ конкурентов и целевой аудитории, рассчитана емкость местного рынка, проведен SWOT-анализ, определен вид, наиболее подходящей маркетинговой стратегии, а также разработан план маркетинговых мероприятий. Далее, основываясь на результатах проведенного анализа, были сформулированы основные рекомендации по улучшению маркетинговых коммуникаций.

The article discusses the development of a marketing strategy for a measurement center of the industrial enterprise. In the course of the research, an analysis of competitors and the target audience was carried out, SWOT-analysis was made and local market capacity was calculated. The kind of the most appropriate marketing strategy was determined and marketing action plan was elaborated. Then, based on its results, the main recommendations for improving marketing communications were formulated.

Введение

В настоящее время рынок измерительных услуг находится в процессе постоянного изменения, что обязывает компании адаптироваться к новым условиям. Уметь правильно продвигать свои услуги и привлекать клиентов, становится особенно важным.

Цель исследования- разработка маркетинговой стратегии для продвижения услуг измерительного центра промышленного предприятия.

В научной и профессиональной литературе маркетинговая стратегия часто трактуется как комплексная проработка всех элементов маркетингового комплекса.

Авторы подчёркивают, что для каждого рынка необходимо разрабатывать индивидуальную стратегию, определяющую, какой продукт будет предложен, как он будет доставлен до потребителя, а также какие ценовые параметры следует установить для соответствующего сегмента.

Задумывая продукт, компания должна рассматривать его в контексте всех элементов маркетингового комплекса — от продукта и цены до каналов распределения и коммуникаций [5, С. 712-713]. Такая целостность необходима для того, чтобы эффективно использовать потенциал компании в её рыночной деятельности.

Для промышленных предприятий эта общая логика дополняется рядом специфических требований, связанных с характером B2B-взаимодействий,

длительными циклами принятия решений и высокой значимостью технических параметров продукции.

Таким образом, маркетинговая стратегия промышленного предприятия – это не просто распределение бюджета по элементам 4Р, а система комплексного управления рыночными возможностями на пересечении инженерии, логистики, клиентского сервиса и нормативных требований. Эффективная стратегия опирается на постоянный мониторинг внешней среды, внутренний аудит компетенций и операционных рисков, а также предусматривает гибкость в адаптации ценностного предложения к отраслевым стандартам и регламентам закупок. Именно в этом заключается специфика стратегического маркетинга в B2B-сегменте промышленного рынка.

Для обоснования выбранных маркетинговых решений необходимо соотнести локальные выводы с глобальными тенденциями развития отрасли. Проведем краткий обзор текущего состояния мировой индустрии измерительных услуг на основе последнего отчёта «*Industrial Metrology Market Report 2025–2034* (Global Market Insights)», сопоставив эти данные с результатами нашего исследования.

Современный мировой рынок измерительных услуг демонстрирует устойчивый рост, что подтверждает данный отчёт: объём отрасли в 2024 году оценивается в 15 млрд. долларов с прогнозом на удвоение к 2034 году (среднегодовой прирост 7%). Основные драйверы – ужесточение требований к качеству в автомобилестроении, аэрокосмосе и микроэлектронике, а также внедрение цифровых двойников и концепции Industry 4.0.

Ключевые технологии – бесконтактные 3D-сканеры и портативные КИМ, обеспечивающие контроль прямо на производстве. Основной спрос формируют автопром, авиация и полупроводники (свыше 60% выручки). Среди вызовов — высокие капитальные затраты и дефицит квалифицированных кадров, что стимулирует аутсорсинг, особенно в сегменте МСП.

В рамках разработки маркетинговой стратегии проведён анализ восьми прямых и десяти косвенных конкурентов, шесть глубинных интервью с представителями целевой аудитории и отраслевыми экспертами, построены SWOT-матрица и карта клиентского пути, а также рассчитана ёмкость местного рынка. По результатам анализа были выделены три приоритетных сегмента: серийные машиностроительные и металлообрабатывающие предприятия, научно-исследовательские организации, а также малые инновационные фирмы, занимающиеся прототипированием и 3D-печатью.

Для всех целевых сегментов наиболее критичными факторами при выборе поставщика оказались: комплексность услуг на единой сервисной площадке, скорость выдачи протоколов и прозрачность сопровождающей документации. На этой основе было сформулировано уникальное ценностное предложение

измерительного центра — комбинированный сервис химического анализа и координатной метрологии.

В стратегическом плане предложена нишевая модель «экспертного фокуса», сочетающая цифровое продвижение с адресной работой с многоуровневыми группами принятия решений в промышленных компаниях. Тактические мероприятия включают внедрение стандартизированной формы технического задания, онлайн-трекера статуса заказа и автоматическую выдачу протоколов с QR-валидацией.

Был проведён сравнительный анализ прямых и косвенных конкурентов, включавший изучение открытых прайс-листов, ассортимента оборудования, семантики сайтов и активности в профессиональных сетях. Такой подход позволил выявить незанятые рыночные ниши и сформулировать первичные гипотезы позиционирования.

Для проверки гипотез и детальной реконструкции клиентских потребностей был использован качественный метод глубинного интервью, что позволило выявить ключевые «болевы́е точки» по модели «*Jobs to be done*» — от трудностей с формулировкой технического задания до требований к формату итогового протокола.

На основе интервью была составлена карта пути клиента (CJM), в которой были выделены этапы взаимодействия и критические барьеры, требующие целенаправленных маркетинговых и сервисных решений.

Полученные данные были интегрированы в SWOT-матрицу, в которой внутренние сильные и слабые стороны — например, наличие собственной лабораторной базы — сопоставлены с внешними возможностями и угрозами, включая рост спроса на измерительные услуги и высокую капиталоемкость отрасли.

Количественная верификация проводилась методом оценки ёмкости рынка «сверху-вниз». Официальные данные о количестве предприятий были скорректированы с учётом коэффициентов прироста, зафиксированных в отраслевых исследованиях, что позволило определить потенциальный, доступный и реалистично достижимый объёмы рынка без искажений.

Для оценки готовности компании к реализации цифровой коммуникационной стратегии был проведён SEO- и UX-аудит действующего лендинга с применением семантического анализа.

Заключительный этап включал детализированную разработку маркетинговых мероприятий в оффлайн и онлайн среде.

Заключение

Разработка маркетинговой стратегии для измерительного центра промышленного предприятия продемонстрировала значимость комплексного подхода, сочетающего глобальные тренды и региональную специфику. Применение смешанных методов анализа позволило глубоко исследовать

поведение целевой аудитории, выявить рыночные ниши и сформулировать стратегически обоснованное ценностное предложение.

Литература:

1. Пашкус Н. А. Стратегический маркетинг: учебник и практикум для вузов / Н. А. Пашкус, В. Ю. Пашкус, М. В. Пашкус. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2025 – 244 с.
2. Маркова Е. С. Маркетинг в условиях перехода экономики на цифровые рельсы / Е. С. Маркова, Л. Н. Загеева. // Современная экономика: проблемы и решения. 2019. № 11(95). С. 57-65.
3. Щепакин М. Б. Экономика маркетинговой и рекламной деятельности: учебное пособие / М. Б. Щепакин, Э. Ф. Хандамова, В. М. Михайлова. – М.: Магистр: ИНФРА-М, 2021 – 232 с.
4. Chornopyska N. V. Logistics potential usage for railway transport enterprises competitiveness assessment / N. V. Chornopyska, K. Z. Stasiuk // Intellectualization of Logistics and Supply Chain Management. 2020. № 1. С. 26-38.
5. Jones S. L., A. Leiponen, G. Vasudeva. The evolution of cooperation in the face of conflict: Evidence from the innovation ecosystem for mobile telecom standards development // Strategic management journal, vol. 42, Issue 4, 2021, Pages 710-740.

ПРИЧИНЫ И ФАКТОРЫ КОНФЛИКТОВ МЕЖДУ УЧАСТНИКАМИ СТУДЕНЧЕСКИХ ПРОЕКТНЫХ КОМАНД

А. А. Касаткина

**Научный руководитель: ст. преп. каф. СРСА Т.П. Мозговая
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, arina.kasatkina.2005@yandex.ru**

В статье даётся определение проектных команд, рассматриваются элементы конфликтов в них по опыту участия в молодёжной программе по развитию предпринимательства. В статье представлены результаты анкетирования, проведённого с целью выделения наиболее актуальных причин и факторов, влияющих на возникновение конфликтов между студентами при работе в проектных командах.

The article defines project teams, examines the elements of conflict in them based on the experience of participating in a youth entrepreneurship development program. The article presents the results of a survey conducted in order to identify the most relevant causes and factors influencing the occurrence of conflicts between students when working in project teams.

В России с каждым годом растёт спрос на грантовую поддержку предпринимательских инициатив, которая обеспечивает интегративную форму обмена инновациями и финансовыми инструментами, содействует улучшению взаимодействия между бизнес-средой и государством. Особое значение для стимулирования экономически активного поведения и привлечения новых субъектов к выполнению государственных заказов имеют тренды в сфере молодёжной политики [2]. Так, по данным Всероссийского центра изучения общественного мнения (ВЦИОМ) на 2023 год, наибольший интерес к открытию собственного дела и организации стартапов проявляет молодёжь 18-24 лет, статистический показатель желающих приближен к 73% [3]. Это в основном студенческая молодёжь, обучающаяся в образовательных организациях высшего и среднего профессионального образования.

Сегодня принимаются различные меры по популяризации предпринимательских возможностей для молодёжи, включая информирование и организацию соответствующих мероприятий. Так, Министерством науки и высшего образования Российской Федерации учреждён федеральный проект «Платформа университетского технологического предпринимательства», направленный на запуск вузовских акселераторов при помощи индустриальных партнёров и открытие Точек Кипения (своеобразных территорий для успешного старта в реальном проекте). Проект также позволяет расширять «фабрику стартапов» для быстрой и эффективной проверки бизнес-идей и получения грантовой поддержки в рамках конкурсов и программ («Студенческий стартап», «Стартап как диплом»).

С 2022 года в рамках деятельности Федерального агентства по делам молодёжи, Министерства Просвещения РФ, политической партии «Новые люди» и Благотворительного Фонда «Капитаны» реализуется федеральная программа «Я в деле», которая направлена на развитие предпринимательских инициатив молодежи [4]. За последнее время в программу вошли 72 региона Российской Федерации и около 537 вузов. Участие в программе предполагает прохождение трёхмесячного обучения основам предпринимательской деятельности с упором на практическую составляющую. При этом создаётся система менторства, основанная на иерархии, прямых и обратных связях коммуникации. В качестве примера организационной структуры программы можно рассмотреть Новосибирское региональное отделение «Я в деле»:

- 1) куратор Новосибирского регионального отделения программы (человек, ответственный за стратегическое планирование, контактирование со спонсорами, формирование имиджа в области, исследование заявок);
- 2) руководители (главные исполнители, заведующие определённым направлением: руководитель бренда, руководитель медиа, руководитель клубных встреч IVD, руководитель по работе с документами и др.);
- 3) координаторы вузов (продвигают просветительскую политику программы в пределах своей «сетки», то есть учебного заведения, контролируют работу

старших и младших наставников: координатор НГТУ, координатор НГУ, координатор НГУЭУ и др.);

4) старшие и младшие наставники (люди, которые обязательно участвовали в бизнес-курсе ранее, прошли дополнительное обучение и получили допуск до ведения команд в новом сезоне; устраивают мастер-классы, используют техники тим-билдинга и групповых упражнений, занимаются поиском участников внутри конкретного вуза, проверяют задания команд; подотчётны координаторам, за которыми закреплены в информационной базе);

5) участники из числа студентов вузов, которые не имеют опыта, но желают попробовать себя в качестве предпринимателей (студенты регистрируются на внутренней образовательной платформе, перераспределяются по менторам и организуются в малые группы по 3-6 человек.

Спецификой программы «Я в деле» является не индивидуальный, а командный подход к ознакомлению студента с бизнес-процессами, когда несколько обучающихся вступают в оптимальную проектную команду, созданную на период разработки бизнес-проекта [5]. Атмосфера в студенческих проектных командах подразумевает долговременное продуктивное сотрудничество, однако, как и в любом коллективе в процессе совместной работы между участниками проектных команд возникают конфликты. Причины и факторы этих конфликтов могут носить как объективный, так и субъективный характер. При этом, под причинами подразумеваются явления, которые предreshают появление конфликта, иными словами, это противоречия интересов между его субъектами [6]. В то время как факторами считаются движущие силы, влияющие на элементы, природу и свойства конфликтов и способствующие их зарождению и развитию [7].

Прежде всего, повышение напряжённости и конфликтного потенциала в проектной команде может произойти по причине несогласия участников с обозначенной ими статусно-ролевой структурой. Это предопределяется отсутствием фактического подтверждения проектных ролей (оценщик, исполнитель, лидер или иные типы [8]) и обязывающих норм. Бывают ситуации, когда из-за недостатка соответствующих знаний или нежелания адаптировать имеющиеся способности к требованиям, студенты переоценивают собственные достоинства и оказываются не готовы выполнять возложенные на них функции – они начинают переадресовывать свои обязанности сокомандникам либо выражают демонстративный отказ. Здесь же может срабатывать социально-психологический фактор, при котором один из участников не принимает конкретного человека на позиции «лидера» команды, что в первую очередь оправдывается его личными мотивами или личным отношением.

Вторая очевидная причина конфликтов отражена в различии целей, связанных с пребыванием в программе. За несколько месяцев приоритеты и социальная активность в целом способны претерпеть резкие изменения. И если для части участников до сих пор важны результаты и вклад в каждый из шагов

бизнес-плана, приближающего к выходу на рынок стартапов, то для другой – при потере увлечённости и мотивации к работе, при наличии независимых обстоятельств (трудности в учёбе, семейные проблемы и т.д.) вся миссия сводится к тому, чтобы «дотянуть» проект до финала и остановиться на данном этапе без дальнейших перспектив в продвижении.

Существенное значение для возникновения конфликтов имеют причины, связанные с общей неудовлетворённостью членов команды условиями проектирования. В таком случае студентами поднимаются вопросы, вызванные рядом внешних и внутренних факторов. Например, при смещении программного графика заметно ограничивается время для полноценной проработки итогового продукта, и личностные реакции на такой срыв сроков неоднозначны (кто-то отличается стрессоустойчивостью, а для кого-то характерна высокая степень раздражительности). В дополнение участники могут столкнуться с особенностями слабо организованной командной культуры, допускающей со стороны «лидера» холодность в признании успехов напарников, деиндивидуализацию и обесценивание вклада других. К этому списку можно отнести и недостаточное применение на практике правила любой профессиональной деятельности – не смешивать деловую сферу жизни с частной и обмениваться только «чистой» информацией.

В рамках статьи было проведено эмпирическое исследование с помощью метода анкетного опроса, направленное на выявление мнения участников студенческих проектных команд о причинах и факторах конфликтов в процессе совместной деятельности. Респондентами стали 42 бывших участника Новосибирского регионального отделения программы «Я в деле», в возрасте 18 лет и старше.

Участники опроса указали на взаимосвязь статусно-ролевой структуры команды с причинами возникновения конфликтов. Согласно полученным данным, 16 человек считают, что к конфликтам ведет отсутствие четкой статусно-ролевой структуры в команде и отмечают необходимость формального закрепления ролей и нормирования функционала во избежание серьёзных разногласий. При этом 13 человек считают, что конфликты возникают по причине отсутствия внутренней дисциплины и поддерживающей её формализации ролей. Однако 10 респондентов уверены в том, что конструктивное взаимодействие в проектной работе зависит от настроя людей, а не от наличия официального статуса или роли в команде.

Выбирая факторы, влияющие на возникновение и развитие статусно-ролевых конфликтов в команде респонденты сделали следующие выборы. Больше всего выборов пришлось на ответ о недостаточных знаниях для осущестления своей роли (30 ответов). На втором месте по количеству выборов находится ответ о неспособности участников соответствовать своей роли (24 выбора), а на третьем – ответ о социальной лености и нежелании совершенствовать свои навыки (23 ответа).

На вопрос о расхождении в целях участников команды как о причине конфликтов между ними ответы респондентов распределились следующим образом: больше всего выборов пришлось на ответ об изменениях в процессе работы целей участников из-за изменений приоритетов в личной жизни (27 ответов); на втором месте по популярности оказался ответ о существовании у участников разных мотивов вступления в программу изначально и их несовпадении с общей целью команды (15 ответов).

Респонденты, выделили ряд дополнительных факторов, влияющих на возникновение конфликтов в проектных командах. На их взгляд, именно личностные особенности и показатели социально-психологического климата в команде действуют на конфликтность (неприязнь к кому-либо из членов команды – 35 ответов; плохое настроение – 28 ответов; агрессия, раздражительность, обидчивость – 23 ответа; низкий уровень гибкости и стрессоустойчивости участников – 21 выбор). Следующими по степени выраженности были отмечены факторы, касающиеся умышленного или вынужденного нарушения участниками определённых норм командной деятельности (самовольная смена ролей и решение лидера о смене темы/направления проекта проголосовали – 22 выбора; слабо организованная культура команды – 13 выборов).

Таким образом, результаты анкетного опроса позволили подкрепить теоретические рассуждения о причинах и факторах конфликтов в студенческих проектных командах эмпирическими данными, которые могут стать основой для разработки инструментов управления этими конфликтами со стороны наставников и самих участников.

Литература:

1. Распоряжение Правительства РФ от 2 июня 2016 г. № 1083-р О Стратегии развития малого и среднего предпринимательства в РФ на период до 2030 г. и плане мероприятий («дорожной карте») по её реализации. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71318202/> (дата обращения: 24.02.2025).

2. Федеральный закон от 30 декабря 2020 г. № 489-ФЗ «О молодёжной политике в Российской Федерации». – [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400056192/> (дата обращения: 24.02.2025).

3. ВЦИОМ. Новости: Предпринимательство в России: мониторинг. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/predprinimatelstvo-v-rossii-monitoring> (дата обращения: 25.02.2025).

4. Я в деле - программа развития молодёжного предпринимательства. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://явделе.рф/> (дата обращения: 07.03.2025)

5. Алиева Т. М. Проектная команда как основной инструмент эффективности проекта // НАУ. – 2020. – №35-3 (62). – С 29.

6. Шевчук Д. Конфликты: как ими управлять (конфликтология) // Москва. – 2009. – С 577.

7. Соловьев А. В. Конфликты на государственной службе. Типология и управление: учебно-практическое пособие // Проспект. – 2022. – С 272.

8. Белослудцев В. С., Добросоцкий Н. М., Терехова Д. А. Использование теста Р. М. Белбина для формирования команды // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2019. – №3. – С 829.

СПЕКТАКУЛЯРНОСТЬ КАК СРЕДСТВО РЕПРЕЗЕНТАЦИИ ГОРОДСКОГО КОНФЛИКТА В ОФЛАЙН И ОНЛАЙН СРЕДЕ

А.В. Кеда

**Научный руководитель: д.соц.н. И. А. Скалабан
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, alena.keda.18@bk.ru**

В статье представлены результаты исследования пространства социальных медиа как основного репрезентанта для информирования, тиражирования, мобилизации в городских спектаклярных конфликтах; феномен спектаклярности, ее признаки и формы репрезентации в конфликте; специфика проявления спектаклярности и карнавализации в современных формах городского конфликта. В качестве методов исследования использован метод обобщения и классификации, методы теоретического исследования информации, ситуационный анализ.

The article presents the results of the study of social media space as the main representative for informing, replicating, mobilizing in urban spectacular conflicts; the phenomenon of spectacularity, its signs and forms of representation in the conflict; the specifics of the manifestation of spectacularity and carnivalization in modern forms of urban conflict. As methods of research the method of generalization and classification, methods of theoretical research of information, situational analysis are used.

Среда современного города является плодотворным пространством для изменений, а их проявлением нередко становятся конфликты, которые все чаще находят свое выражение в акциях спектаклярного характера. Под спектаклярностью городских конфликтов мы понимаем публичный демонстративный акт недовольства тех или иных групп горожан в отношении городской повестки, выражающийся в театрализованной или карикатурной, сатирической форме.

Ключевой вопрос исследования: каков потенциал спектаклярности как специфического подхода к манифестации актуальной проблемы и каково его влияние на протекание и характер разрешения городского конфликта?

Объект: спектаклярность как способ презентации современного городского конфликта.

Целью работы является определение потенциала влияния спектаклярности на перспективы урегулирования городских конфликтов.

Теоретико-методологическим основанием анализа спектаклярности в городских конфликтах стали работы философов М. Бахтина, А. Камю, Ги Дебора, социологов И. Гофмана, У. Бека, обращавшихся к теме влияния карнавала и театральности на общество, феномену спектакля как форму подачи социальных проблем. Изучением политического перформанса занимались О.Е. Гришин и Н. С. Спасская, Ю. Г. Ниренко, Е. Деготь, В. Г. Федотова, Дж. Александер, А. Зайцева. Спектаклярностью в молодежном активизме занималась Хомякова Е. И.

Теоретическо-методологическая рамка исследования основывается на теории риска, драматургической перспективе в философии и социологии.

Несмотря на качественную проработку теоретического аспекта спектаклярности, внимание ученых сфокусировано преимущественно на гражданско-политическом аспекте активности, массовых протестах, социальных акциях. В то время как спектаклярность в условиях современного конфликтного городского пространства остается вне фокуса внимания исследователей. Анализ спектаклярных форм репрезентации проблем в контексте городских конфликтов позволит расширить понимание влияния спектаклярности в том числе и на локальную повестку.

Эмпирическая база исследования: кейсы Геоинформационной базы данных конфликтов Новосибирской агломерации, аккумулирующие конфликты с 2011 по 2024 год (кейс-анализ); массив фотографий городских акций с признаками спектаклярности в сети Интернет (структурированный анализ).

Истоки спектаклярности можно проследить еще в дохристианское время. Уже тогда образ древних ритуалов был построен в некотором смысле как пародия на повседневную жизнь, а карнавал был неким общественным «бунтом» против официальной системы, запретов, иерархических барьеров. Гротескные образы карнавала ярко подчеркивали моменты возможных перемен, символизируя надежду людей на лучшее будущее, более справедливую систему и новую правду. В условиях формирования современного социокультурного пространства карнавал продолжил существовать, претерпев определенные изменения, но сохранив свою основную функцию обновления, высвобождения противоречий в сатирической форме. Спектаклярные виды публичных акций офлайн имеют множество вариантов, которые активисты в нынешнее время успешно применяют в рамках выражения мнений, заявления о городских проблемах: плакатный активизм, граффити, перформанс, хэппенинг, инсталляция, флэш-моб.

На момент 2024 года Геоинформационная база данных конфликтов Новосибирской агломерации насчитывала около 610 кейсов и продолжает пополняться. Новосибирск, являясь третьим городом по величине в России,

успешно развивается, изменяется, а его конфликтный потенциал неустанно растет.

В рамках исследования в выборке были определены три отрезка времени: доковидный период (с 2016 по декабрь 2019), период COVID-19 (декабрь 2019-2022), постковидный период (2023-2024). В совокупности было проанализировано 610 кейсов.

Анализируя базу данных конфликтов, нельзя не выделить определенные проблемные сферы города. В их числе: градостроительные конфликты, вопросы благоустройства, а также экологическая повестка.

Доковидный период - благоприятное время для протестных настроений. Горожане активно заявляют о своих позициях, путем митингов, демонстраций, пикетов, зачастую предварительно согласованных с органами власти. Спектакулярность как явление выражается слабо, акцент делается на массовости традиционных форм, что само по себе уже привлекает внимание социальных медиа. Спектакулярность является лишь вспомогательным элементом, изредка проявляется в рамках плакатного творчества. Путем изучения массива городских фотографий было выявлено, что в объектив камер корреспондентов чаще попадали плакаты именно с карикатурным наполнением, чем с прямыми требованиями. Фото и видео материалы митингующих, которые использовали лозунги с замаскированным посланием и сатирические кричалки, нередко становились объектом обсуждения в социальных сетях. Активисты с помощью элементов espectacularности в плакатах успешно расширяли поле конфликта, привлекая новых акторов, посредством экзотичной подачи требований в городской повестке. Более яркие элементы espectacularности прослеживались в конфликтах с обманутыми дольщиками. За счет того, что митинги проводились немногочисленной, ограниченной группой и не затрагивали общих интересов других новосибирцев – протесты не давали особых результатов. Для привлечения внимания обманутые горожане прибегли к элементам espectacularности. В качестве объяснения повода очередного протеста, участники соорудили из картонных коробок подобие дома, на одном из экспонатов нарисован красный крест, что демонстрирует свидетелям причину митинга. В дополнение к инсталляции участники держат в руках плакаты, на них не изображено ничего, кроме надписи. В лозунгах, написанных обращениях, не предъявлены конкретные требования, акцент сделан на двусмысленности послания. Например, «Нам негде жить – поселимся в мэрии». Сам по себе лозунг можно трактовать, как сетование на отсутствие жилья, но есть и второй смысл: протестант намекает на долговременное бездействие мэрии по вопросу строительства. Митинг за счет необычности привлёк сотрудников средств массовой информации, которые позднее в статьях отобразили всю суть протеста. Конфликт, который ранее не являлся резонансным, стал настоящим инфоповодом после введения элементов spectacularного протеста. Дольщики в последствии еще не один раз обращались к espectacularности, сделали ее не

вспомогательным элементом, а основой акции: обманутые горожане появлялись в центре города, переодетые в старую, грязную одежду; демонстративно укладывались спать посреди улицы; в недостроенных зданиях стали появляться манекены, имитирующие счастливую жизнь в «новых» домах. Конфликтные широко разлетелись в социальных сетях. Адресатом участников были властные структуры, spektakyлярные акции сработали незамедлительно, так как репутация органов власти была затронута.

При анализе кейсов за 2016-2019 г было выявлено, что spektakyлярность редко становится самостоятельной формой протеста, чаще традиционные митинги сопровождаются лишь ее элементами. Spektakyлярность может становиться основой акции в конфликтах, где затронуты интересы ограниченного количества людей, где акцент на массовости протеста невозможен, активисты ищут новые способы быть замеченными. За данный период количество конфликтов с элементами spektakyлярности насчитывается 76 конфликтов, из них 42 spektakyлярные. Десять из них выделены как особо spektakyлярные, частично spektakyлярные.

Пандемия COVID-19 создала новые препятствия для осуществления акций в России, что сказалось и на городской повестке. Несмотря на запрет массовых протестов, активисты все же обращались к традиционным способам конфликтования. Стоит отметить, что в период пандемии приоритет отдавался одиночным пикетам, так как массовость была недоступна, но все еще изредка сохранялась. В 2020 году новосибирцы организовали несанкционированный митинг «против запрета митинга». Скрытое напряжение, не находящее выход, подтолкнуло горожан к поиску новых форм протеста. Онлайн акции стали трендом весны 2020 года, который с удовольствием подхватили жители Новосибирска. Онлайн протест стал новым способом общения и коммуникации, мобилизации сторонников, горожане не остаются в стороне, прослеживалась попытка формирования повестки. В ходе анализа мы выявили, что за период 2019-2022 года произошло 214 конфликтов из них 163 с элементами spektakyлярности, а также конфликты стали чаще формироваться вокруг различных интернет-платформ. Spektakyлярность в сети стала альтернативным способом заявить о недовольствах в городе, при этом не нарушая общественный режим. Обходя нормативность, активисты нередко обращались к spektakyлярным формам протеста. Spektakyлярность проникала в виртуальное пространство самым разнообразным образом: посредством остросоциальных постов, эстафетных акций, онлайн-челленджей, вирусных публикаций. Использование онлайн-площадок стало сейчас главным инструментом для привлечения внимания к конкретным городским проблемам, а также обеспечило возможность оперативно и быстро распространять информацию. Чтобы быть увиденным и услышанным, необходимо следовать тенденциям, которые привлекают медиа и социальные медиа, а, следовательно, в дальнейшем и многочисленных пользователей социальных сетей.

В последние годы наблюдается трансформация пространства спектаклярных конфликтов. Анализ показал, что если ранее, до пандемии, городские конфликты разворачивались чаще в публичном офлайн пространстве («площади»), то в последние годы происходит активный переход на онлайн-площадки, где проявляется в самых разнообразных формах: карикатурные публикации, пародийные видео, сатирические картинки, остросоциальные стихи, комические опросы, посты. Сдвиг обуславливается рядом факторов, таких как: усиление ограничений в отношении уличных акций, упрощение организации спектаклярных акций онлайн, снижение барьеров для участия, более оперативное и широкомасштабное распространение.

Введенные на пике эпидемии «бытовые» ограничения постепенно нивелировались, но запрет на городские митинги сохраняется до сих пор. Несмотря на общую напряженность в связи с политической обстановкой, количество конфликтов в Новосибирске возросло. За последние два года в базе данных насчитывается около 212 конфликтов из них 190 с элементами спектаклярности. Однако постковидная митинговая активность претерпела значительную трансформацию: произошло качественное смещение онлайн и офлайн пространств. Ужесточение законодательства вынудили городских активистов искать новые формы выражения требований и спектаклярность в конфликтах стала одним из способов адаптации к ограничениям.

В ходе анализа было выявлено, что на данный момент одной из основ успеха спектаклярности в конфликтах являются социальные медиа. Именно благодаря медиа городские акции приобретают такое широкое распространение, ведь свидетелями становятся не только присутствующие, но и многочисленные пользователи сети Интернет. Основной акцент делается на том, что театральные формы протеста – это способ соответствовать времени, делать то, что актуально и востребовано, при этом не забывая об основной черте современного мира, а именно – цифровизации и медиатизации общественной платформы оповещения (СМИ, медиа, социальные сети, блоги), где сейчас в основном и распространяется информация.

Также данная трансформация из офлайн пространства в онлайн позволяет сменить формат диалога с оппонентами, сделав его опосредованным. Горожане получают возможность «выпустить пар», быть услышанными в относительно безопасном онлайн-пространстве. При этом отмечено, что при использовании спектаклярных форм противостояния, перспективы эскалирования конфликта ослабевают, но сохраняя необходимый уровень давления на оппонентов; появляется больше перспектив для диалога.

Таким образом стало ясно, что спектаклярные протесты являются перспективным стимулятором социальных изменений, способом обнаружения и фиксации назревших противоречий и проблем в локальном пространстве. Спектаклярность в городском конфликте, в отличие от политического, направлена не только на горожан и формирование общественного мнения, но

и становится инструментом влияния инициаторов конфликта на конкретные субъекты городских отношений, вовлеченных в конфликт, например, органы муниципальной или региональной власти. В последние годы это влияние чаще оказывается опосредованно через журналистов или блогеров как важных зрителей спектакля. Спектакулярность как элемент решения конфликтов может быть перспективной опорой для активистов в силу нескольких факторов: необходимость адаптации к ожесточению законодательства, акцент внимания на локальную повестку, посредством яркости и нетривиальности, расширение коммуникационных каналов с оппонентами, вовлечение новых сторонников.

Литература:

1. Зайцева А. Спектакулярные формы протеста в современной России: между искусством и социальной терапией/ А. Зайцева // Журнальный клуб Интелпрос. – 2010. – № 4. – С. 13.
2. Абакутина А. Арт-активизм. Прошлое, настоящее и будущее/ А. Абакутина // Научно-популярный журнал «ИКСТАТИ». 2020. – С. 37-38.
3. Растов Ю. Е., Артюхина В. А. Методологические следствия конфликтного осмысления социальных протестов / Ю. Е. Растов, В. А. Артюхина// Известия Алтайского государственного университета: Социология. 2012 – С. 216–219.
4. Askanius T. Protest Movements and Spectacles of Death: From Urban Places to Video Spaces. Malmö: Advances in the Visual Analysis of Social Movements, 2016. – 12–24 p.
5. Khelfallah S., Farhi A. Urban Theatricalities, A Communicational Claim. Reading of the Scenic Performances of the City of Jijel (Algeria). Data Publics: Quaestiones Geographicae Journal, 40(2), 2021. – 139–151 p.
6. Слободчиков Д. В. Факторы протестной активности населения / Д. В. Слободчиков // Политические науки и регионоведение. – 2021. – № 2(22). – С. 13.
7. McCosker A., Graham T. Urban Protest, Analytics and the Courts. Data Publics: Urban Protest, Analytics and the Courts. M/C Journal, 21(3), 2018. – 25 p.
8. Пастухов А. Г. Спектакулярные формы коммуникации в медиатексте: презентация и критика / А. Г. Пастухов// Научные Ведомости, Серия Гуманитарные науки. 2015. № 18(215) – С. 156–162.
9. Алисевич Ю. Н. «Смеховой протест»: комическое в современном активизме/ Ю. Н. Алисевич // Galactica Media: Journal of Media Studies – 2022. С.65–83.
10. Гурин С. П. Концепция карнавала М. Бахтина и теория архаического праздника В. Топорова / С. П. Гурин // Труды Саратовской православной духовной семинарии. – С. 364–378.
11. Ги Дебор Общество спектакля. - 3-е изд. - М.: Логос, 1998.

ОТНОШЕНИЕ СТУДЕНТОВ К ПРЕДСТАВИТЕЛЯМ СУБКУЛЬТУР

Н. Киркеснер

**Научный руководитель: ст. преп. каф. СРСА А.С. Машанова
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, nikolkirkesner@yandex.ru**

В статье рассматривается современное восприятие субкультур среди студентов. На основе анализа социологического опроса, проведенного среди студентов, выявляются основные тенденции в отношении к различным субкультурным группам. Исследуются факторы, влияющие на формирование отношения к субкультурам, включая социальные стереотипы, уровень информированности и личный опыт взаимодействия.

This article examines the contemporary perception of subcultures among students. Based on an analysis of a sociological survey conducted among students, it identifies key trends in attitudes towards various subcultural groups. The study explores factors influencing the formation of attitudes toward subcultures, including social stereotypes, level of awareness, and personal experience of interaction.

Субкультуры, как формы коллективной идентичности, возникшие в противовес доминирующей культуре, всегда привлекали внимание общества. От зарождения бунтарских движений молодежи, бросающих вызов устоявшимся нормам и ценностям, до сегодняшних, порой причудливых и технологически опосредованных форм самовыражения, субкультуры неизменно оказываются в центре общественных дискуссий, часто вызывая непонимание, опасения и даже открытые конфликты [2]. Однако, история субкультур – это не только история протеста и отчуждения, но и история постепенной интеграции, адаптации и, в конечном итоге, превращения в часть мейнстрима. Данная статья посвящена исследованию современного восприятия субкультур от символов бунта и девиации до модных трендов и объектов коммерциализации. Целью написания нашей работы является определение преобладающих тенденций в отношении студентов к субкультурам, а также выявление факторов, влияющих на формирование этих отношений.

На протяжении десятилетий молодежные субкультуры были объектом пристального внимания, а порой и откровенной критики со стороны общества. Хотя времена моральных паник и открытой враждебности к субкультурам, как в эпоху 90-х, кажутся далеким прошлым, эхо этих конфликтов продолжает звучать и в современном мире [4]. В советское время, когда государство стремилось к унификации общества и подавлению индивидуальности, проявления субкультурной принадлежности воспринимались как вызов устоявшимся порядкам и преследовались. Сегодня, когда разнообразие субкультур практически безгранично, а границы между ними размыты, отношение к ним стало более сложным и амбивалентным, но прежние

паттерны не исчезли полностью [3]. Аналогично прошлому, некоторые современные субкультуры, особенно те, которые считаются радикальными или выходящими за рамки общепринятой морали, сталкиваются с осуждением и стигматизацией. Например, группы, продвигающие идеи «инцелов» или «чайлдфри», часто подвергаются критике и негативным стереотипам в СМИ и социальных сетях. Но при этом важно отметить, что современное общество становится все более открытым и толерантным к разнообразию, а молодежь, выросшая в эпоху интернета и глобализации, демонстрирует более лояльное отношение к представителям различных субкультур [5]. Возрастает понимание того, что субкультура – это не просто способ самовыражения, но и возможность для молодых людей найти единомышленников, сформировать свою идентичность и заявить о своих взглядах на мир. Тем не менее, стереотипы и предрассудки в отношении субкультур все еще сохраняются [1]. Важно понимать, насколько современные студенты, как одна из наиболее образованных и прогрессивных групп молодежи, разделяют эти стереотипы и как они оценивают влияние субкультур на общество. Мы провели социологический опрос среди студентов НГТУ. В анкетном опросе приняло участие 102 человека, возраст опрошиваемых составил 16-25 лет. Его результаты помогут нам ответить на следующие вопросы: каково современное отношение студентов к различным субкультурам, какие факторы влияют на формирование этого отношения, насколько студенты осведомлены о существовании различных субкультур. Анализ полученных данных позволит нам не только оценить степень толерантности студенческой молодежи, но и выявить проблемы и возможности для дальнейшего развития межкультурного диалога в обществе.

Одним из ключевых аспектов нашего исследования стало изучение уровня осведомленности студентов о различных существующих субкультурах. На вопрос «Как Вы оцениваете свою осведомлённость о различных существующих субкультурах?» были получены следующие ответы: доминирующий уровень осведомленности – «Знаю о некоторых субкультурах, но знакомых в этих кругах нет» (58,8%). Этот результат отражает распространенность информации о субкультурах в медиа и образовательной среде, при отсутствии глубокой личной вовлеченности. Значительная часть опрошенных «Что-то слышали о некоторых субкультурах» (28,4%). Это свидетельствует о поверхностном знании темы, когда студенты в основном осведомлены о самых известных и распространенных субкультурах, не имея глубокого понимания их ценностей и особенностей. Также, есть небольшая активная группа, интересующаяся субкультурами, вовлеченная в них и имеющих личный опыт общения с их представителями (менее 10%). Минимальное количество респондентов «практически ничего не знают о субкультурах» (меньше 5%). Результаты этого вопроса демонстрирует преобладающий средний уровень осведомленности студентов о субкультурах. Большинство респондентов знают о существовании различных субкультур, но

их знания ограничиваются поверхностным знакомством. Лишь небольшая часть студентов глубоко интересуется этой темой и общается с представителями субкультур.

По результатам вопроса «Какие из перечисленных субкультур Вы знаете?» наиболее известными субкультурами стали анимешники (93.1%), геймеры (89.2%), квадробика (84.3%), хипстеры (79.4%), дед инсайдеры (78.4%), альт (74.5%), скинхеды (73.5%). На основе этого можно сделать вывод, что наиболее известные и узнаваемые субкультуры активно представлены в интернете и медиа. Менее известны субкультуры существуют в узких кругах или потеряли свою актуальность.

На вопрос «Являетесь ли Вы представителем какой-то субкультуры» 91,2% ответили «Нет», 8,8% «Да». Это может свидетельствовать о том, что подавляющая часть студентов, не относящих себя к субкультурам, отражает тенденцию к индивидуализации и размыванию границ традиционных субкультур, в то время как небольшая группа, идентифицирующая себя с субкультурами, демонстрирует сохраняющуюся потребность в групповой идентичности и самовыражении через определенные ценности и стиль.

Анализ ответов на вопрос «Как Вы относитесь к представленным субкультурам» выявил, что большая часть студентов (60% и более) относятся ко всем представителям субкультур нейтрально. При этом хочется выделить то, что меньше всего студенты проявляют лояльность по отношению к квадробике, сталкерам и скинхедам. Несмотря на общий тренд к нейтральному отношению к субкультурам, респонденты более критично оценивают группы, чья деятельность связана с нарушением социальных норм, потенциальной опасностью для окружающих или пропагандой нетерпимости.

Результаты вопроса «Согласны ли Вы с утверждением: «Представители субкультур часто нарушают общепринятые нормы морали и нормы закона?»» показали, что мнения студентов по поводу нарушения норм морали и закона представителями субкультур разделились. Суммарно, большинство студентов (35.3% + более 5%, то есть, более 40%) в той или иной степени согласны с тем, что представители субкультур часто нарушают общепринятые нормы, в то время как значительная часть (36.3%) скорее не согласна с этим утверждением. Около 15% затруднились ответить, и малая доля (8.8%) полностью не согласна. Результаты демонстрируют, что существует ощутимый стереотип о связи субкультур с нарушением социальных норм. Несмотря на общее нейтральное или позитивное отношение к субкультурам, многие студенты все еще считают, что представители этих групп склонны к нарушению моральных и правовых норм.

По результатам вопроса «Согласны ли Вы с утверждением: «Субкультуры способствуют развитию креативности и самовыражению молодежи?»» большинство студентов считают, что субкультуры являются важным фактором развития креативности и самовыражения в молодежной среде, суммарно, (48% + 10.8%, то есть 58.8%). Это указывает на признание позитивной роли

субкультур в формировании личности, раскрытии творческого потенциала и поиске индивидуального стиля. Около 20% скорее не согласны, 14,7% затруднились ответить, и небольшая часть полностью не согласна.

Согласно результатам ответов на вопрос: «Согласны ли Вы с утверждением: «Представители субкультур часто конфликтуют с другими субкультурами и с остальным обществом?»» большинство студентов (50% «Скорее согласен» + 10.8%) «Полностью согласен» = 60.8%) в той или иной степени согласны с утверждением о частых конфликтах представителей субкультур с другими группами и обществом в целом. Значительная часть опрошенных затруднилась ответить (20.6%), в то время как 12.7% скорее не согласны, остальные полностью не согласны. Можно сделать вывод, что существует распространенное мнение о том, что субкультуры часто находятся в состоянии конфликта, как между собой, так и с «остальным» обществом. Это может быть связано с восприятием субкультур как обособленных групп, противопоставляющих себя общепринятым нормам и ценностям, или же с реальными конфликтами, возникающими из-за различий в мировоззрении и стиле жизни.

Ответы на вопрос «Приходилось ли Вам вступать в конфликт с представителями каких-то субкультур?» показали, что хотя большинство студентов (65,7%) не имеют личного опыта конфликтов с представителями субкультур, значительная часть (30,4%) все же сталкивалась со столкновениями, пусть и нечасто, а небольшая доля (менее 5%) «часто вступает в конфликты». Этот факт указывает на то, что конфликтный потенциал между субкультурами и "остальным" обществом, о котором говорилось ранее, в некоторой степени реализуется в реальной жизни.

По результатам вопроса: «Как Вы считаете, по каким причинам представители субкультур имеют конфликты в обществе?» можно сделать вывод о том, что по мнению студентов наиболее распространенными причинами возникновения конфликтов являются: специфический внешний вид (73.5%), нарушение норм поведения (60.8%), стереотипы общества по отношению к ним (55.9%). Важно отметить, что нарушение законов не входит в число основных причин конфликтов, что противоречит распространенному стереотипу о субкультурах как о девиантных группах.

Подводя итоги, проведенное исследование выявило сложный и многогранный характер отношения студентов к субкультурам. С одной стороны, наблюдается тенденция к нейтральному и позитивному отношению, признанию права на самовыражение и даже признанию креативного потенциала субкультур. Студенты, в целом, демонстрируют осведомленность о существовании различных субкультур, хотя уровень знаний варьируется в зависимости от конкретных групп и личных интересов респондентов.

Однако, наряду с этим, сохраняются устойчивые стереотипы о связи субкультур с нарушением социальных норм и конфликтами. Большинство студентов считают, что представители субкультур часто нарушают

общепринятые нормы морали, и эта точка зрения подкрепляется распространенным мнением о частых конфликтах субкультур как между собой, так и с "остальным" обществом. Несмотря на то, что большинство студентов лично не сталкивались с конфликтами, значительная часть все же имеет подобный опыт, пусть и нечасто.

Ключевой причиной конфликтов, по мнению студентов, является специфический внешний вид представителей субкультур, их отклоняющееся от общепринятых норм поведение и стереотипы, сформированные в обществе. Это подчеркивает проблему неприятия "инаковости" и важность борьбы со стереотипами и предрассудками.

Обобщая, можно сказать, что отношение студентов к субкультурам характеризуется разрывом между признанием их креативного потенциала и права на самовыражение и сохраняющимися опасениями по поводу их возможного негативного влияния на общество и соблюдение социальных норм. Поэтому, задача снижения конфликтности и налаживания диалога между субкультурами и обществом остается актуальной и требует новых подходов, учитывающих современные реалии.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРОКРАСТИНАЦИИ И ВРЕМЕННОЙ ПЕРСПЕКТИВЫ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ

Е.А. Косицына

**Научный руководитель: д.псих.н., проф. Л.В. Меньшикова
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, eva100801@gmail.com**

В работе представлена характеристика феноменов прокрастинации и временной перспективы и осуществлен анализ их корреляций. При проведении эмпирического исследования использовались адаптации шкалы Общей прокрастинации К. Лэя и «Шкала академической прокрастинации» Л. Соломона и Э. Ротблума, а также «Опросник временной перспективы» Ф. Зимбардо. По результатам исследования были выявлены значимые взаимосвязи между временной ориентацией студентов и разными факторами, связанными с прокрастинацией.

The article presents the characteristic of the phenomena procrastination and time perspective and analyses their correlation. Adaptations of the General Procrastination Scale by K. Lay, the Procrastination Assessment Scale for Student by L. Solomon and E. Rothblum as well as the Time Perspective Inventory by F. Zimbardo were used when conducting empirical research. The results of the study revealed significant relationships between students' time orientation and different factors related to procrastination.

На сегодняшний день прокрастинация продолжает влиять на организацию человеком своей деятельности, и особенно ярко это проявляется в студенческой среде. Нерациональное использование временного ресурса

приводит к ухудшению психологического состояния учащихся. Временная перспектива характеризует разное восприятие человеком этапов жизненного пути и в зависимости от его временной ориентации отличается его образ жизни. В виду этого изучение взаимосвязей этих феноменов представляется актуальным.

Объектом настоящего исследования является феномен прокрастинации, а предметом выступает ее взаимосвязь с временной перспективой. Цель этой работы – определение характера взаимосвязей между прокрастинацией и временной перспективой студентов вузов. В рамках поставленной цели решались следующие задачи: раскрыты понятия прокрастинации и временной перспективы, проведено эмпирическое исследование, сделан статистический анализ полученных в ходе исследования данных.

Как пишут исследователи, рассмотрение прокрастинации как психологического феномена в первый раз встречается в неизданной работе Г. Рингенбаха от 1977 г., в дальнейшем активное изучение прокрастинации продолжили А. Эллиас и В. Кнаус. Они определили прокрастинацию как стратегию поведения, которая проявляется в откладывании дел из-за иррациональных убеждений. Начиная с середины 1980-х гг., интерес к феномену в кругу научного сообщества значительно возрос: проводились эмпирические исследования, разрабатывались методики для определения уровня выраженности прокрастинации. К настоящему моменту в научном дискурсе не оформился единый взгляд на данное понятие. К. Лэй описывает прокрастинацию как «осознанное иррациональное деструктивное откладывание имеющихся целей и задач с осознанием негативных последствий» [1]. Стоит учитывать, что многие подходы к прокрастинации развивались закономерно, и представляют собой не столько противоположные точки зрения, сколько взаимодополняющие взгляды на проблему. В контексте настоящего исследования мы придерживаемся взглядов К. Лэя на феномен прокрастинации.

Первым ученым, введшим в научное использование термин «временная перспектива», был Л.К. Франкл [2]. В этом понятии он объединил прошлый, настоящий и будущий этапы человеческой жизни. К. Левин дополнил его идеи, введя в оборот понятие «жизненного пространства». Вслед за ними Ж. Нюттен дифференцировал представления о временной перспективе путем расширения научный вокабулярный такими терминами как «временные установки» и «временная ориентация». Таким образом, к настоящему моменту понимание временной перспективы дополнилось рядом темпоральных характеристик, однако его понимание варьируется в зависимости от теории. Данное исследование построено на определении Ф. Зимбардо, согласно которому временная перспектива представляет собой фокусирование на определенном этапе жизни – прошлом, настоящем или будущем, – что сказывается на поведении человека.

На основе анализа литературы были сформулированы следующие гипотезы:

- о существовании взаимосвязей между прокрастинацией и временной перспективой;
- о взаимосвязи причин академической прокрастинации и личностных характеристик, ее определяющих, с временной перспективой: все причины имеют положительные корреляции с негативным прошлым; черты самоконтроля и организованности имеют положительные корреляции с ориентацией на будущее, и отрицательные – с негативным прошлым.

В качестве инструментов исследования применялись «Шкала общей прокрастинации» К. Лэя, адаптированная О.С. Виндекер и М.В. Осатиной, «Шкала оценки академической прокрастинации» Л. Соломона и Э. Ротблума в адаптации М.В. Зверевой и адаптированный А. Сырцовой и др. «Опросник временной перспективы» Ф. Зимбардо. Обработка данных производилась с использованием методов описательной статистики и при применении коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

Выборку составили 121 студент НГТУ ФГО кафедры Международных отношений и регионоведения. Средний возраст респондентов равен 20,3 лет. Студенты мужского пола составили 20,6 % от выборки, женского пола – 79,4%.

Средние значения ($\mu=57,6$) по шкале общей прокрастинации входят в границы нормы, что позволяет говорить о ее умеренной выраженности в выборке. Так, у 62,8 % ~~процентов~~ респондентов средний уровень прокрастинации, у 22,3 % – высокий, и только 14,9 % показали низкую степень выраженности. При этом медиана ($M = 22$) частота академической прокрастинации совпала с верхней границей нормы опросника – это говорит о ее высоком уровне в выборке (Таблица 1).

Показатели причин прокрастинации и личностных черт, определяющих ее, расположены в пределах границ нормы. При этом сильнее выражен фактор лени, что указывает на нее как на наиболее частую причину откладывания заданий. Показатель по шкале вызова представлен близко к нижней границе нормы, что позволяет говорить и низкой активной прокрастинации среди студентов. Среди личностных черт, определяющих прокрастинацию, избегание неудач наиболее близко расположено к верхней границе нормы – это позволяет предположить о склонности респондентов минимизировать ситуации возможных неудач. Все показатели временной перспективы не выходят за пределы границ нормы. Наиболее выраженный признак, значение которого расположено близко к верхней границе нормы, – негативное прошлое.

Корреляционный анализ общей прокрастинации и временной перспективы показал наличие значимых взаимосвязей между двумя феноменами (Рисунок 1). Связи наиболее высокой значимости ($p < 0,001$) соответствуют факторам негативного прошлого и ориентации на будущее.



Рисунок 1 – Корреляционная плеяда общей прокрастинации с временной перспективой (N =121)

Из представленных результатов можно сделать ряд выводов. Так, чем тяжелее прошлый опыт и чем больше человек фокусируется на нем, тем чаще он откладывает выполнение дел. И, наоборот, чем больше внимания направлено на будущие планы и стремления, тем ниже прокрастинация. Можно предположить: прошлые неудачи и травмирующие ситуации, когда человек на них сфокусирован, способствуют учащению случаев

прокрастинации. что подкрепляет уже накопленный опыт. При этом, чем сильнее стремления человек жить «здесь и сейчас», не видя возможностей для изменений, тем выше прокрастинация. Схожие механизмы характерны и для академической прокрастинации. В ранних исследованиях отмечалось, что студенты с высоким уровнем прокрастинации чаще воспринимают свое прошлое как плохое, негативное и предпочитают жить настоящим моментом [3].

По результатам корреляционного анализа причин прокрастинации в контексте временной ориентации были установлены значимые взаимосвязи (Таблица 2). Так, были выявлены положительные корреляции фактора социальной тревожности с негативным прошлым, фаталистическим и гедонистическим настоящим. Обратная корреляция установлена между шкалой лени и ориентацией на будущее. Вызов как причина прокрастинации имеет положительные взаимосвязи с фаталистическим и гедонистическим настоящим, и отрицательную – с ориентацией на будущее. Под обозначением этой причины подразумевается откладывание выполнения на последнюю минуту, поскольку только тогда возникает необходимая активация организма для выполнения задания. У шкалы плохого перфекционизма были выявлены прямые связи с двумя ориентациями на настоящее, и обратная отрицательная корреляция с ориентацией на будущее.

В ходе корреляционного анализа также были установлены значимые взаимосвязи между личностными чертами, определяющими прокрастинацию,

и временной ориентацией студентов (Таблица 2). Черта организованности имеет положительную корреляцию с ориентацией на будущее, и отрицательную – с негативным прошлым. Избегание неудачи и импульсивность в ходе исследования показали обратные взаимосвязи с тремя временными ориентациями: фаталистическим и гедонистическим настоящим, а также с негативным прошлым. Черта самоконтроля показала положительные корреляции с позитивным прошлым, ориентацией на будущее, и отрицательную – с негативным прошлым.

Таблица 2 – Значимые корреляции причин академической прокрастинации и личностных черт, ее определяющих, с временной перспективой студентов (N=121)

Шкалы	Негативное прошлое	Позитивное прошлое	Будущее	Гедонист. настоящее	Фатал. настоящее
Соц. тревожность	0,32***	—	—	0,26**	0,27**
Лень	—	—	- 0,22*	—	—
Вызов	—	—	- 0,22*	0,20*	0,26**
Плохой перфекционизм	0,29**	—	- 0,21*	0,29**	0,36***
Организованность	- 0,28**	—	0,68***	—	—
Избегание неудачи	0,24**	—	—	0,27**	0,31***
Импульсивность	0,24**	—	—	0,41***	0,41***
Самоконтроль	- 0,20*	0,30***	0,59***	—	—
Обозначение: $p < 0,05$ – *, $p < 0,01$ – **, $p < 0,001$ – ***					

Социальная тревожность увеличивается при наличии травмирующего опыта в прошлом и его дальнейшем подкреплении. Кроме того, чем фатальнее взгляд человека на настоящее и чем больше он тяготеет к рискованному отношению к жизни, тем выше социальная тревожность. Плохой перфекционизм тем сильнее выражен, чем негативнее у человека отношение к прошлому опыту. Причем чем обреченнее взгляд у человека на настоящее и

будущие перспективы, тем более выражен плохой перфекционизм. Уровень активной прокрастинации повышается при усилении фаталистического восприятия, при котором человек не будет стремиться менять порядок вещей и предпочтет работать в состоянии цейтнота. Также чем сильнее фокусируется человек на удовлетворении актуальных потребностей в ущерб будущим планам, тем сильнее активная прокрастинация.

Была установлено, что чем сильнее человек фокусируется на будущих целях и возможностях их достижения, тем эффективнее он будет организовывать свою деятельность и лучше контролировать внутренние побуждения. Наоборот, с усилением негативного восприятия прошлого, снижается способность к планированию активности и регулированию внутренних побуждений и увеличивается импульсивность и склонность избегать ситуаций предполагаемых неудач и потерь. При усилении концентрации на положительном опыте, самоконтроль улучшается. Также стоит отметить, что чем более склонен человек к наслаждению и рискованному поведению, тем чаще он будет совершать импульсивные поступки и избегать неприятных, фрустрирующих ситуаций. Представляется интересным, что усиление фаталистической ориентации, также усиливает склонность человека делать необдуманные поступки и уклоняться от ситуаций вероятной или возможной неудачи.

Таким образом, все гипотезы нашли свое подтверждение. Было установлено, что чем негативнее восприятие человеком своего прошлого, тем меньше он ориентируется на будущее, фокусируясь при этом на настоящем. С увеличением фаталистического взгляда на жизнь, усиливается плохой перфекционизм, импульсивность и тенденция избегать неудачи. При усилении ориентации на будущее, наоборот, усиливается самоконтроль и организованность. Собранные данные могут быть полезны в частной практике психологического консультирования и при разработке психокоррекционных программ.

Литература:

1. Чеверниди А. А. Обзор исследований феномена прокрастинации в исторической ретроспективе // Вестник Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина. – 2016. – № 4-1. – С. 16–25.
2. Попова О. Н., Бирюкова Т. А., Попова Р. В. Временная перспектива личности при выборе профессионального образовательного направления. // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. – 2024. – № 5. – С. 62–67.
3. Веденева Е. В. Особенности психологического времени личности студентов, склонных к прокрастинации /Азимут научных исследований: психология и педагогика. – 2017. – Т. 6. – № 4 (21). – С. 289–292.

ДОВЕРИЕ И РЕПУТАЦИЯ НА МАРКЕТПЛЕЙСАХ: РОЛЬ ОТЗЫВОВ И РЕЙТИНГОВ

М.С. Кривошеев

**Научный руководитель: к.э.н, доцент Драгунова Е.В.
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, m_kriv0sheev@mail.ru**

Данная статья исследует роль доверия и репутации в функционировании современных маркетплейсов. Особое внимание уделяется влиянию отзывов и рейтингов на поведение потребителей и продавцов.

This article explores the role of trust and reputation in the functioning of modern marketplaces. Special attention is paid to the influence of reviews and ratings on the behavior of consumers and sellers.

В современном цифровом мире маркетплейсы стали неотъемлемой частью электронной коммерции, предоставляя площадку для взаимодействия миллионов продавцов и покупателей. Однако, в отличие от традиционной торговли, где покупатель может оценить товар и продавца лично, на онлайн-площадках доверие формируется иначе. Ключевую роль в этом процессе играют отзывы и рейтинги, которые стали основным механизмом построения репутации и обеспечения прозрачности взаимодействия участников сделки. В условиях высокой конкуренции и анонимности онлайн-среды, доверие становится решающим фактором для принятия решения о покупке. Покупатели, не имея возможности физически оценить товар, полагаются на опыт других пользователей, выраженный не столько в описании и характеристиках товара, сколько в отзывах и рейтингах.

Высокий рейтинг и положительные отзывы сигнализируют покупателю о надежности продавца и достоверном качестве товара, снижая воспринимаемый риск и стимулируя покупательскую активность. Отзывы предоставляют ценную информацию о товаре, его характеристиках, соответствии описанию, качестве обслуживания и скорости доставки. Они позволяют покупателям сформировать более полное представление о продукте и сделать осознанный выбор. Более того, отзывы выполняют функцию социального доказательства, подтверждая или опровергая заявления продавца.

Пример отзыва из личного кабинета продавца, который представлен на маркетплейсе Ozon, показан на рисунке 1. Можно видеть, что помимо самого комментария в отзыве есть информация об оценке, статусе, видимости для других пользователей, дате, покупателе, предложение о закреплении отзыва, ответ представителя и настройки для ответа по шаблону.

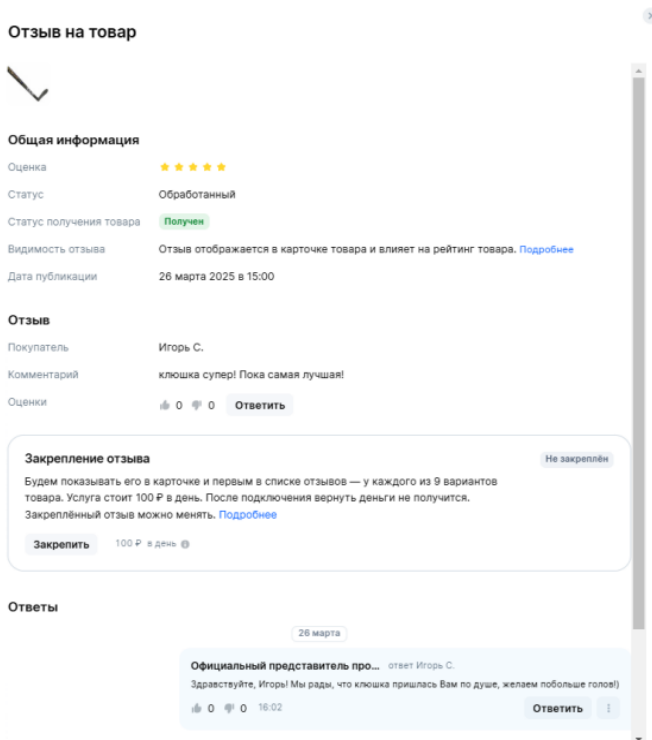


Рисунок 1 – Внешний вид отзыва (для продавца)

Как показывают исследования, прежде всего отзывы увеличивают трафик на карточку и конверсию в покупку, уменьшают количество возвратов и повышают процент повторных приобретений [1]. При добавлении в карточку хотя бы одного отзыва, трафик в среднем вырастает на 188%; при увеличении review rate (среднее количество новых отзывов в месяц) на 5-10% средний рост продаж увеличивается на 200%; при увеличении рейтинга с 3,5 - 4 до 4,1 - 5 звезд средний рост продаж повышается на 92%; при увеличении количества отзывов с 1 до 2-50 средний рост продаж увеличивается на 108% [2].

Рейтинги собирают информацию из отзывов, предоставляя количественную оценку репутации продавца. Они позволяют быстро сравнить разных продавцов и выбрать наиболее надежного. Чем старше обратная связь, тем меньше она влияет на количество звезд [3]. Продавцам на маркетплейсах категорически важно получать обратную связь, поэтому маркетплейсы создали свои инструменты для мотивации покупателей оставлять отзывы (Таблица 1).

Таблица 1 – Работа с отзывами на маркетплейсах

Маркетплейс	Wildberries	Ozon	Яндекс Маркет
Размер вознаграждения	Текст: от 100 до 5000 баллов Фото: от 50 до 1000 баллов (суммируются с баллами за текстовый отзыв) Видео: от 100 до 1000 баллов (суммируются с баллами за текстовый отзыв)	Текст: от 100 до 5000 баллов Фото: от 150 баллов (отдельно начисляются баллы за текст, текст + фото, текст + видео) Видео: от 200 баллов (отдельно начисляются баллы за текст, текст + фото, текст + видео)	Текст: от 50 до 2000 баллов Фото: от 25 до 1000 баллов (отдельно начисляются баллы за текст, текст + фото, текст + видео) Видео: от 25 до 1000 баллов (отдельно начисляются баллы за текст, текст + фото, текст + видео)
Срок начисления	Через 14 дней	Через 14 дней	Через 5 дней
Стоимость 1 балла для продавца	1,44 копейки (1 рубль + 20 копеек комиссии + 24 копейки НДС)	рубль + 20 копеек комиссии + 24 копейки НДС)	1 рубль (комиссии нет)
Дополнительно		Есть возможность закрепить отзыв за 100 рублей в сутки	Размер вознаграждения для товаров стоимостью меньше 500 рублей от 10 баллов

Система рейтингов стимулирует продавцов к повышению качества товаров и услуг, так как высокий рейтинг напрямую влияет на их конкурентоспособность и объем продаж. Чем выше рейтинг, тем выше позиция в поисковой выдаче маркетплейса. Рейтинг товаров на маркетплейсах – это среднее арифметическое из оценок покупателей. Если их меньше 15, учитываются все, если больше – складываются оценки за последние два года.

Система отзывов и рейтингов не лишена недостатков. Существует риск манипулирования ими, как со стороны продавцов, так и конкурентов. Накрутка положительных отзывов или публикация ложных негативных отзывов может исказить реальную картину и ввести покупателей в

заблуждение, поэтому маркетплейсы постоянно совершенствуют механизмы проверки и модерации отзывов, используя алгоритмы машинного обучения для выявления подозрительной активности. Существуют сервисы в интернет-пространстве, которые специализируются на таких махинациях с отзывами и рейтингами – Роскомнадзор пытается не допустить распространения таких сервисов, но не всегда делает это успешно. Кроме того, восприятие отзывов и рейтингов субъективно и зависит от индивидуальных особенностей покупателей. Один и тот же товар может получить как положительные, так и отрицательные отзывы, что усложняет интерпретацию информации.

Доверие и репутация являются критически важными факторами успеха на маркетплейсах. Отзывы и рейтинги играют ключевую роль в формировании доверия, предоставляя покупателям информацию для принятия решений о покупке и стимулируя продавцов к повышению качества товаров и услуг. Однако, существующие системы отзывов и рейтингов требуют постоянного совершенствования и повышения объективности оценки. Например, «Яндекс Маркет» применяет автоматизированные системы, которые формируют предположение о подозрительности товара или продавца, после чего осуществляется проверка со стороны модераторов. В среднем в день автоматическая система и модераторы отсеивают 25–35% оставленных за этот день отзывов [4]. Дальнейшие исследования в этой области должны быть направлены на разработку более эффективных и надежных механизмов построения доверия на маркетплейсах.

Литература:

1. Как работать с отзывами на маркетплейсах: какие инструменты предлагают площадки, как закрывать негатив и формировать положительный имидж бренда // Оборот URL: <https://oborot.ru/articles/otzyvy-marketpleisy-253-i235391.html> (дата обращения: 10.04.2025).
2. Сила отзывов на маркетплейсах // AdIndex URL: <https://adindex.ru/specprojects/artox/291427.phtml> (дата обращения: 10.04.2025).
3. Рейтинг товара на маркетплейсах // MPSTATS URL: https://mpstats.io/media/business/novichkam/reyting-tovara-na-marketpleysakh?utm_source=yandex.ru&utm_medium=organic&utm_campaign=yandex.ru&utm_referrer=yandex.ru (дата обращения: 10.04.2025).
4. Как бороться с фейковыми отзывами на маркетплейсах и в онлайн-магазинах // Napoleonit URL: <https://napoleonit.ru/blog/kak-borotsya-s-feykovymi-otzyvami-na-marketpleysah-i-v-onlayn-magazinah> (дата обращения: 10.04.2025).

АНАЛИЗ ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Е.В. Неделкова

Научный руководитель: к.э.н. М. А. Власенко

**Новосибирский государственный технический университет,
enedelkova@mail.ru**

В данной статье рассмотрен анализ финансовых результатов как инструмент обеспечения экономической безопасности предприятия на примере ПАО «Северсталь». Проведен анализ финансовых результатов по методике Шеремета А.Д.

На основе полученных данных дана оценка экономической безопасности компании, выявлены потенциальные риски, а также даны рекомендации, направленные на повышение эффективности деятельности предприятия и укрепление его экономической безопасности. Статья обращает внимание на важность и необходимость проведения анализа финансовых результатов.

This article explores the analysis of financial results as a tool for ensuring the economic security of an enterprise, using PJSC Severstal as an example. An analysis of financial results was conducted using the methodology of Sheremet A.D.

Based on the obtained data, an assessment of the company's economic security was provided, potential risks were identified, and recommendations were made to improve the enterprise's operational efficiency and strengthen its economic security. The article highlights the importance and necessity of conducting financial results analysis.

В условиях экономической нестабильности и повышенной конкуренции на рынке, обеспечение экономической безопасности предприятия становится ключевым фактором его устойчивого развития. Анализ финансовых результатов выступает важным инструментом в этом процессе, так как он включает в себя расчет показателей, которые являются индикаторами уровня экономической безопасности.

Сущность экономической безопасности предприятия заключается в создании и поддержании состояния защищенности жизненно важных интересов предприятия от внутренних и внешних угроз экономического характера, обеспечивающего его устойчивое функционирование и развитие, конкурентоспособность и независимость.

Прибыль и рентабельность – ключевые показатели экономической безопасности предприятия, отражающие эффективность его деятельности в производстве, сбыте, снабжении, финансах и инвестициях.

Правильная организация анализа финансовых результатов позволит своевременно и объективно отражать расходы и доходы, а также определить пути их оптимизации, что позволит существенно улучшить финансовые результаты коммерческой организации, что в свою очередь будет

способствовать обеспечению экономической безопасности функционирования хозяйствующего субъекта [1].

В ходе выполнения исследования анализ финансовых результатов проводился по методике Шеремета А.Д., на примере ПАО «Северсталь». Методику Шеремета А.Д. можно разделить на 11 этапов, и, принимая во внимание ограниченность общедоступных данных, в частности отсутствие детализированной информации о затратах и ценах по каждому виду продукции, не все этапы были реализованы в рамках данного исследования.

Анализ доходов и расходов компании, который показал, что в 2023 году наибольшее влияние на изменение чистой прибыли оказало увеличение доходов от обычной деятельности и уменьшение прочих расходов. Рост чистой прибыли составил 4%. В 2024 году снижение чистой прибыли на 27% произошло за счет увеличения расходов от обычной деятельности, которое опережает темп роста доходов.

Анализ динамики прочих доходов показал, что в 2024 году наблюдается увеличение доходов от штрафных санкций. Значительное снижение наблюдается по статье «Восстановление резерва по сомнительным долгам» и «Курсовые разницы». В 2024 году наибольшую долю занимали доходы от штрафных санкций и продажи материалов.

В 2024 году наблюдается увеличение прочих расходов по статьям «Курсовые разницы», «Услуги и комиссия банков». В 2024 году наибольшую долю прочих расходов занимали расходы по услугам и комиссиям банкам, продажа материалов и курсовые разницы.

Анализ уровня и динамики финансовых результатов показал рост выручки в 2024 году, но несмотря на это, себестоимость продаж выросла более высокими темпами, что негативно повлияло на валовую прибыль, которая снизилась на 18%. Это повлекло за собой снижение прибыли от продаж, прибыли до налогообложения и чистой прибыли.

Факторный анализ проводился по двум показателям рентабельности: Рентабельности продаж по чистой прибыли и рентабельности продаж по операционной прибыли. Оба показателя в 2024 году снижаются на 7 и 9% соответственно. В основном их снижение связано с ростом себестоимости продаж.

В качестве порогового значения индикатора экономической безопасности было взято среднеотраслевое значение рентабельности продаж. Учитывая общий восходящий тренд среднеотраслевых показателей, было предположено, что уровень рентабельности продаж в 2024 составит около 3,9%, а уровень рентабельности продаж по EBIT около 3,7%. Сравнение показателей рентабельности ПАО «Северсталь» со среднеотраслевыми значениями представлено в таблице 1.

**Таблица 1 – Показатели рентабельности продаж за 2023-2024 гг.
по отрасли и по компании ПАО «Северсталь»**

Показатель	Среднеотраслевое значение		Показатели ПАО «Северсталь»	
	2023	2024	2023	2024
Рентабельность продаж, %	3,60	3,5-3,7	23,17	16,01
Рентабельность продаж по ЕВИТ, %	3,40	3,7-3,9	28,99	19,76

Как в 2023, так и в 2024 году показатели рентабельности ПАО «Северсталь» значительно выше среднеотраслевых показателей, что является положительным фактором экономической безопасности. Но несмотря на это, Сокращение прибыли и рентабельности может быть угрозой для ЭБ, и потенциально может привести к следующим рискам:

1. Риск потери потенциальной прибыли;
2. Риск потери конкурентоспособности;
3. Риск потери репутации;
4. Риск ухудшения финансовой устойчивости.

В связи с этим, можно дать следующие рекомендации:

1. В связи с наблюдающимся ростом расходов по обычной деятельности, целесообразно провести углубленный анализ структуры затрат с целью выявления возможностей для их оптимизации и снижения;
2. Так как наибольшую долю прочих расходов составляют курсовые разницы, то целесообразно будет провести сокращение валютной экспозиции, пересмотреть условия контрактов, заключенных в иностранной валюте;
3. ПАО «Северсталь» имеет выгодное географическое положение, в связи с этим можно рассмотреть возможность выхода на новые рынки.

Литература:

1. Анцупова Е. А. Роль анализа финансовых результатов в обеспечении экономической безопасности организации: сборник трудов конференции. // Актуальные вопросы права, экономики и управления : VI Всероссийская научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием (Ульяновск, 26 апр. 2024 г.) / редкол.: Т. А. Макарова [и др.] – Чебоксары: ИД «Среда», 2024. – С. 84-86.
2. Финансовые показатели по отрасли // Test firm URL: <https://www.testfirm.ru/otrasli/24/> (дата обращения: 25.04.2024).
3. Шеремет А. Д. Методика финансового анализа деятельности коммерческих организаций: практическое пособие / А.Д. Шеремет, Е.В. Негашев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2024. — 208 с. - ISBN

КОНФЛИКТНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СОЦИАЛЬНОЙ РЕКЛАМЫ

М. Л. Мосунова

Научный руководитель: ст. преп. каф. СРСА М.С. Мельникова
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, marusamos2015@gmail.com

Статья посвящена изучению конфликтного потенциала социальной рекламы, как явления, отражающего актуальные социальные проблемы. В рамках исследования проведен анализ публикаций социальной рекламы за разные периоды времени и выявлены актуальные повестки. На основе опроса выявлено отношение граждан к эффективности социальной рекламы и причинам, вызывающим негативные эмоции, которые эскалируют социальное напряжение. Предложены иные методы привлечения внимания к социальным проблемам.

The article is devoted to study the conflict potential of social advertising as a phenomenon reflecting current social problems. As part of the study, an analysis of social advertising publications for different time periods was carried out and relevant agendas were identified. Based on the survey, the attitude of citizens towards the effectiveness of social advertising and the causes of negative emotions that escalate social tension was revealed. Other methods of drawing attention to social problems are proposed.

Социальная реклама – важнейший инструмент изменения поведенческих моделей в обществе, она способствует повышению уровня социальной ответственности и решению общественно значимых проблем [9]. В Федеральном законе от 13.03.2006 N-38 «О рекламе» дается понятие с иными основными характеристиками. С правовой точки зрения социальная реклама – информация, распространенная любым способом, в любой форме и с использованием любых средств, адресованная неопределенному кругу лиц и направленная на достижение благотворительных и иных общественно полезных целей, а также обеспечение интересов государства [11]. Так, разные авторы выделяют собственные ключевые характеристики, определяющую социальную рекламу и ее цели. Упоминается важность влияния на установки людей [3], представление общественности информации о возможных последствиях проблем со всех возможных точек зрения [1], а также намерение вызвать определенную реакцию целевой аудитории [8]. Таким образом, можно сформулировать общее понятие для социальной рекламы. Это – вид рекламы некоммерческого характера, которая призвана влиять на общественное сознание с целью решения социальных проблем, привития норм морали и

формирования общественно правильного образа жизни, зачастую исходящих из интересов государства.

Наиболее актуальные социальные проблемы, воспринимаемые гражданами, зачастую отражаются в появлении социальной рекламы определенной тематики. Социальная проблема по своей природе обладает конфликтным потенциалом, так как затрагивает возможные противоречия в ценностях людей, неравенство или различия, а также вызывает рост социального напряжения. Данные особенности, имея конфликтный потенциал, стимулируют появление социальной рекламы с целью профилактики конфликтов при помощи привлечения внимания к проблемам, а также закрепления в сознании людей общих и единых идей, установок, призванных решать их. Отечественными авторами, которые занимаются изучением социальной рекламы, являются О.Ю. Голуб, В.В. Ученова, Г.Г. Николайшвили, П.А. Кузнецов и другие. Поэтому изучение взаимосвязи существующих социальных проблем и появления социальной рекламы, связанной с ними, а также выявление наличия конфликтного потенциала в процессе реализации рекламной деятельности является актуальным.

В рамках изучаемой темы был проведен анализ наиболее популярных фото и видео публикациях социальной рекламы в Интернете при помощи поиска в браузере за разные периоды времени. Целью было выявление закономерности между публикациями с наиболее популярными повестками социальной рекламы и социальными проблемами, которые были актуальны в обществе на момент публикации рекламы. Для проведения данного анализа были выделены временные рамки 4 периодов: 2010 - 2014 гг., 2014 - 2018 гг., 2018 - 2022 гг. и 2022 - март 2025 гг. Для будущего подсчета результатов о наиболее актуальных видах повесток в социальной рекламе публикации фото и видео формата были рассмотрены в равной пропорции: 50 первых публикаций в разделе фото и 50 – в разделе видео.

Период 2010 – 2014 гг. В формате фото-публикаций наиболее популярными повестками, отражаемыми в социальной рекламе, были: семейные ценности (8 публикаций), а также здоровый образ жизни, включающий темы медицины, борьбы с зависимостями и полезными привычками (12 публикаций). В разделе социальной рекламы видео-формата часто упоминающимися стали темы здорового образа жизни (13 публикаций) и правила дорожного движения (11 публикаций). Объединив полученные показатели, можно выделить то, что на данный период основными тематиками в социальной рекламе были здоровый образ жизни (25%), правила дорожного движения (17%), а также семейные ценности (14%), отражаемые в фото- и видео-публикациях, как 8% и 6% соответственно. Чтобы удостовериться в существующей связи актуальности социальных проблем данного периода и полученными данными, была рассмотрена статистика ВЦИОМ. По данным на 2010 год наркомания представлялась серьезной проблемой подавляющему большинству россиян (96%) [6]. Также в другом опросе ВЦИОМ приводятся

данные о мнении граждан о том, что наркомания – социальная проблема, и «лечить» необходимо само общество [5]. В промежуток с 2005 года до 2014 года данный ответ стал наиболее популярным, показатели увеличились с 30% до 37%. Тем самым заменив лидирующее мнение о том, что необходимо лечить самих наркоманов, которое было в 2005 году. Относительно курения на 2010 год Россия стала мировым лидером по распространенности курения, так как процент курящего населения составлял почти 40% по данным исследования ВОЗ [7]. Таким образом, наркомания и курение, как социальная проблема в сфере здравоохранения имела влияние на распространение среди граждан мнения о том, что она действительно является общественной проблемой и требует решения, в связи с чем социальная реклама о здоровом образе жизни могла стать наиболее актуальной в этом период времени.

Период 2014 – 2018 гг. В формате фото-публикаций наиболее популярными повестками, отражаемыми в социальной рекламе, были: здоровый образ жизни (13 публикаций) и правила дорожного движения (9 публикаций). В разделе социальной рекламы видео-формата наиболее актуальными стали темы правил дорожного движения (11 публикаций) и безопасности в повседневной жизни (8 публикаций). Таким образом, наиболее важной повесткой социальной рекламы данного периода были правила дорожного движения (20%) и ЗОЖ (13%). Для подтверждения наличия связи между самой популярной повесткой социальной рекламы данного периода и наличия социальной проблемы была рассмотрена статистика дорожных правонарушений и аварий в 2014 году. Обратившись к статистике от ГИБДД за первые 5 месяцев 2014 года можно сделать вывод о том, что с января по май на дорогах РФ произошло 65779 ДТП (+3,2%), абсолютное большинство аварий, рассмотренных Госавтоинспекцией, связано с нарушением водителями правил дорожного движения (до 87,7% от всех ДТП), а также то, что количество ДТП с участием нетрезвых водителей с января по май достигло отметки в 4233 случаев — на 2,1% больше, чем в аналогичный период 2013 года [10]. На базе тенденции постепенного увеличения этих показателей, можно выявить связь между частым упоминанием темы ПДД в социальной рекламе и увеличением количества нарушений правил дорожного движения в реальных обстоятельствах жизни.

Период 2018 – 2022 гг. В формате фото-публикаций наиболее популярными повестками, отражаемыми в социальной рекламе, были: здоровый образ жизни (14 публикаций), экология (10 публикаций). В разделе социальной рекламы видео-формата наиболее актуальными стали темы здорового образа жизни (10 публикаций), а также экология (4 публикации). Таким образом, наиболее важной повесткой этого периода стало здоровье (24%) и экология (14%). Почти что четверть всей социальной рекламы была связана со здоровьем, что объясняется возникновением пандемией коронавируса, в период которого гражданам напоминали о правилах гигиены, работе врачей, важности здоровья и лечения, что отразилось на социальной

рекламе этого периода. Впервые за все предыдущие периоды времени наиболее актуальной стала тема экологии в социальной рекламе. Данная проблема могла стать актуальной из-за многих факторов. Например, 2020 год стал худшим по количеству выявленных загрязнений как минимум за последние 16 лет, вдвое превысив антирекорд 2010 года – тогда было зафиксировано 126 случаев экстремально высокого загрязнения воздуха, следует из данных Росгидромета [2]. Также по данным ООН после пандемии увеличилось потребление одноразовых масок, в связи с чем 75% пластиковых отходов окажутся на свалках и в океане [4], что демонстрирует влияние данной проблемы общества и появление социальной рекламы об экологии.

Период 2022 – март 2025 гг. В формате фото-публикаций наиболее популярными повестками, отражаемыми в социальной рекламе, были: семейные ценности (10 публикаций), патриотизм (7 публикаций). В разделе социальной рекламы видео-формата наиболее актуальными повестками стали: безопасность в повседневной жизни (20 публикаций), патриотизм (12 публикаций) и семейные ценности (6 публикаций). Таким образом, актуальными для данного периода являются социальные рекламы о безопасности в повседневной жизни (22%), патриотизме (19%) и семейных ценностях (16%). Стоит отметить возрастание актуальности повестки патриотизма в социальной рекламе, которая составляет почти четверть от общего числа. Данное явление связано с началом специальной военной операции, которая является в настоящий момент основной проблемой в обществе, которая может влиять на эскалацию социального напряжения, что вызывает распространение такого типа рекламы. Семейные ценности также составляют достаточно большой процент относительно общего числа публикаций, что связано с актуальной социальной проблемой России с демографией и продвижением ценностей семьи и материнства.

Также в рамках исследования был проведен опрос среди граждан Новосибирска разного возраста. Анкетный опрос был направлен на выявление наличия конфликтогенности социальной рекламы и негативной реакции на нее, которая способна эскалировать социальный конфликт. В ходе анкетирования было опрошено 124 человека.

На первый вопрос «Как вы относитесь к социальной рекламе?» 41,9% опрошенных ответили, что положительно и считают, что она способна влиять на разрешение проблем общества, привлекать внимание к ним. Нейтрально относятся к социальной рекламе 33,1% граждан. Относятся положительно, но считают, что она практически не способна влиять на практическое решение проблем 20,2% человек. Самым непопулярным ответом стало выражение «Негативно. Считаю ее ненужной, она никак не решает проблемы общества», так ответили 4,8%.

Вопрос «Каким темам была посвящена социальная реклама, которую вы видели за последние 2-3 года?». Наиболее популярным ответом стала повестка семейных ценностей (20,3%), патриотизма (19%), здорового образа жизни

(14,3%) и правил дорожного движения (12,6%), наименее популярными стали ответы о толерантности (4,6%).

Вопрос «Какие из вышеперечисленных направлений социальной рекламы вызывают у вас негативные эмоции?». Самыми популярными ответами стали варианты «Никакое» (31,4%), патриотизм (24,4%) и семейные ценности (16,9%).

Вопрос «По какой причине эти виды социальной рекламы вызывают у Вас негативные эмоции?». Ответ «навязчивость социальной рекламы определенной тематики» – 32,7%. Ответ «неоднозначное отношение к этой теме» – 15,8%. Ответ «провокационный текст и заголовки» – 14,8%. «Ценности и идеи в социальной рекламе противоречат моим» – 10,7%.

Вопрос «По Вашему мнению, социальная реклама способна влиять на рост напряжения в обществе из-за определенных тем, которые отражены в ней?». Ответ «да» был выбран 82,3% опрошенных, «нет» – 17,7%.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что большая часть населения позитивно относится к явлению социальной рекламы, однако одна пятая считает, что она не способна влиять на решение отражаемых в ней проблем. Наиболее часто упоминаемой тематикой, которую граждане видели в социальной рекламе последних лет, стал патриотизм и семейные ценности, что подтверждает соответствие данным, полученным при анализе наиболее актуальных проблем общества и их связи с социальной рекламой в настоящий период времени.

У большинства опрошенных никакая повестка не вызывает негативные эмоции, но также популярным ответом является самая актуальная тема для социальной рекламы в настоящее время – патриотизм. Из опроса следует, что причиной этому служит излишняя навязчивость социальной рекламы данной тематики.

Также, по мнению абсолютного большинства граждан, социальная реклама способна влиять на рост напряжения в обществе из-за чего возрастает риск возникновения конфликтов, вызванных навязчивостью рекламы, в обстоятельствах происходящих явлений, при которых человеку тяжело придерживаться собственного мнения из-за неоднозначности темы или противоречием своих ценностей и общественных, представленных в социальной рекламе.

Граждане, принявшие участие в опросе, также предложили иные методы привлечения внимания к социальным проблемам. Чаще всего эти методы были ориентированы на практику, упоминалась необходимость проведения общественных мероприятий, в формате лекций, конференций или интерактивных уроков, что позволило бы действительно заинтересовать людей в процесс решения социальных проблем. В абсолютном большинстве мнений фигурирует факт того, что мероприятия должны быть направлены на школьников, студентов, чтобы сформировать необходимые ценности, начиная с раннего возраста и в процессе обучения. Также многие отмечают

возможность привлечения внимания на социальные проблемы и работу по борьбе с ними через искусство и массовую культуру. Упоминаются варианты отражения актуальных проблем в художественных и документальных фильмах, журналистике, в подкастах.

Подводя итог, можно сделать вывод о том, что социальная реклама действительно обладает конфликтным потенциалом и содержит в себе некоторые несовершенства в процессе ее реализации, что выявляется при помощи опроса населения. Проведенный анализ популярных публикаций социальной рекламы за разные периоды времени отражает, что социальные проблемы напрямую влияют на появление социальной рекламы необходимой тематики с целью корректирования сложившейся ситуации в обществе.

Литература:

1. Голуб О. Ю. Социальная реклама: Учебное пособие / О. Ю. Голуб. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2011 — 180 с.
2. За 2020 год количество высоких загрязнений воздуха выросло в четыре раза // FinExpertiza URL: <https://finexpertiza.ru/press-service/researches/2021/kolvo-zagr-vozduh-vyroslo/> (дата обращения: 03.04.2025).
3. Зеркалий Н. Г.. Особенности социальной рекламы [Электронный ресурс] // Вестник СИБИТа. 2012. №1 (1). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-sotsialnoy-reklamy> (дата обращения: 01.04.2025).
4. Итоги-2020: экология. Что случилось с планетой, пока вы спасали бизнес // СберБизнес URL: <https://sberbusiness.live/publications/itogi-2020-ekologiya-chto-sluchilos-s-planetoj-poka-vy-spasali-biznes> (дата обращения: 03.04.2025).
5. Наркотическая зависимость: мониторинг // ВЦИОМ URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/narkoticheskaja-zavisimost-monitoring> (дата обращения: 02.04.2025).
6. Наркоугроза в России: мнение людей // ВЦИОМ URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/narkougroza-v-rossii-mnenie-lyudej> (дата обращения: 02.04.2025).
7. Россия стала мировым лидером по распространенности курения // РБК URL: <https://www.rbc.ru/society/09/11/2010/5703e0279a79473c0df16a0c> (дата обращения: 02.04.2025).
8. СОЦИАЛЬНАЯ РЕКЛАМА КАК ФЕНОМЕН ОБЩЕСТВЕННОЙ РЕФЛЕКСИИ [Электронный ресурс] // eLIBRARY.RU URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=11735905> (дата обращения: 02.04.2025).
9. Социальная реклама - 2023: кому? Зачем? О чём? // ВЦИОМ URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/socialnaja-reklama-2023-komu-zachem-o-chjom> (дата обращения: 2.04.2025).

10. Статистика аварийности в 2014 году: 65 тысяч ДТП и 8,5 тысячи погибших // Дром URL: <https://news.drom.ru/28757.html> (дата обращения: 02.04.2025).

11. Федеральный закон "О рекламе" от 13.03.2006 N 38-ФЗ (последняя редакция) // КонсультантПлюс URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_58968/ (дата обращения: 01.04.2025).

«РЯЗАНСКАЯ АФЕРА» 1959 ГОДА В ИСТОРИЧЕСКОЙ И ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЕ

Д. Д. Мухидинов, С. А. Кулешов

**Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, sarapovadilorom@gmail.com, skul56@mail.ru**

В работе представлен анализ событий 1959 г., происшедших в Рязанской области, продекларированных в советской информационной среде хрущёвского правления, как «Рязанское чудо», а в период перестройки и гласности переосмысленные события стали называться «Рязанской аферой или авантюрой». В исследовании представлен сравнительный анализ так называемого эксперимента 1959 г. в Рязанской области, отражённый в отечественной исторической и художественной литературе.

The paper presents an analysis of the events of 1959 that took place in the Ryazan region, proclaimed in the Soviet information environment of Khrushchev's rule as the «Ryazan miracle», and in the period of perestroika and glasnost the reinterpreted events became known as the «Ryazan scam or adventure». The study presents a comparative analysis of the so-called 1959 experiment in the Ryazan region, reflected in the domestic historical and fiction literature.

Известно, что в период так называемой хрущёвской оттепели наряду с демократическими преобразованиями были нововведения и эксперименты повлекшие негативные последствия во внутренней и внешней политике советского государства. Во многом их первоисточником являлся сам Н.С.Хрущёв. Не случайно И.Сталин в 1951 г. в закрытом письме ЦК ВКП(б) «О задачах колхозного строительства в связи с укрупнением мелких колхозов» подверг Н.Хрущёва жёсткой критике: «Хрущёв болен манией вечных реорганизаций и за ним следует внимательно следить».

Во второй половине 1958 г. для поставленной задачи догнать и перегнать США по производству продуктов животноводства на душу населения Н. С. Хрущев стал требовать от руководства обкомов, крайкомов и ЦК республиканских компартий принятие и выполнение повышенных обязательств по сдаче мяса и другой сельхозпродукции государству. Рязанский обком КПСС к тому времени уже десять лет возглавлял Алексей

Николаевич Ларионов – партработник с большим стажем руководящей деятельности, имевший богатый опыт работы в аппарате ЦК ВКП [1, с. 72].

Ларионов видел возможность в выполнении Рязанской областью повышенных обязательств по продаже мяса государству, чтобы сохранить свое положение первого секретаря обкома. В январе 1959 г. состоялась Рязанская областная партийная конференция, на которой была поставлена задача увеличить производство мяса в сравнении с прошлым годом в 2,4 раза. Но уже через несколько дней руководством Рязанской области было подготовлено обязательство увеличить за год производство мяса в 3,8 раза и сдать уже в текущем году государству 150 тысяч тонн мяса. Тем не менее, Н.Хрущёв поддержал обязательство Рязанской области и отдал распоряжение опубликовать принятые Рязанью обязательства в центральных газетах. 9 января 1959 г. Хрущев запустил мощную пропагандистскую кампанию в отношении Рязани, отрезав пути к отступлению Ларионова [1, с. 73].

Не дожидаясь реальных результатов в выполнении взятых обязательств, Н. С. Хрущев уже в феврале 1959 г. наградил Рязанскую область орденом Ленина. [1, с. 73].

У Ларионова уже был накоплен определенный опыт в фальсификациях отчетности по выполнению планов заготовок сельхозпродукции. В Рязанской области началась массовая фальсификация от обычных работников до партийно-государственного аппарата [1, с. 73]. Н. С. Хрущеву, в частности, было известно о нарушениях при выполнении плана заготовок. Однако попыток их пресечь сделано не было, из-за стремления любым способом создать образцовую область, а затем приводить ее всем остальным в качестве примера [1, с. 74]. Уже на декабрьском пленуме ЦК КПСС 1959 г. пропагандистская кампания Рязани достигла своего апогея. Глава государства объявил, что за большую организаторскую работу по выполнению взятых обязательств представили А. Н. Ларионова к присвоению звания Героя Социалистического Труда [1, с. 75].

Находясь в полной эйфории от успеха, Ларионов в своем следующем выступлении на пленуме ЦК 23 декабря 1959 г. провозгласил обязательства Рязанской области сдать государству в 1960 г. уже не 150, а 180 – 200 тысяч тонн мяса. Однако уже в начале 1960 г. он осознал всю серьезность сложившегося в области положения, когда стало сомнительным выполнение не только принятых обязательств, но и государственного плана заготовок мяса, не осталось сельскохозяйственных животных для выполнения плана, а у колхозников не осталось личного скота [1, с. 75].

Афера подорвала сельское хозяйство не только одной Рязанской, но и коснулась ряда других соседних областей, где скупался скот и затем сдавался как рязанский. Чтобы на время забыться, уйти от страшной реальности Ларионов прибегал к помощи алкоголя [1, с. 75].

Алкоголизм Ларионова со всеми вытекающими последствиями вынудил ряд членов руководства Рязанской области поставить в ЦК КПСС вопрос о его

смещении с занимаемой должности и вопрос был решен положительно [1, с. 76]. Не дожидаясь организационного пленума обкома партии 22 сентября 1960 г. А. Н. Ларионов застрелился [1, с. 76]. После смерти Ларионова цена «рязанских достижений» получила широкую огласку, и скрыть произошедшее было уже невозможно [1, с. 77]. Это событие стало одной из провальных авантур Хрущёва, в результате которого погиб человек.

До разоблачения Рязанского дела, историческая литература ставила Ларионова в пример другим регионам. В советский период после отставки Н.Хрущёва, историческая литература и исторические источники старались замалчивать эту тему, но были выступления отдельных личностей, которые обсуждали результаты этой авантюры, например публикация А.Сушкова и выступление А. Аристова [1, 4]. В основном современные российские историки стали освещать «Рязанское дело», как провальную авантюру Н. С. Хрущёва.

Художественная литература не осталась безучастной к рязанским событиям и находит сюжетные образы руководителей подобные Ларионову. Так, в рассказе А. И. Солженицына “Для пользы дела”, рассказывается история, основанная на реальных событиях, где студенты возводят по выходным новое здание техникума и общежитие, но приехавшая из Москвы комиссия забирает это здание в придачу с территорией техникума упоминая, что это делается “для пользы дела”. Здесь Ларионов послужил прототипом Виктора Вавиловича Кнорозова, первого секретаря обкома КПСС [2, с. 85].

В повести Б. Можая “Из жизни Федора Кузькина” (“Живой”), представлена история Федора Фомича Кузькина. Он был колхозным экспедитором, но ушел из колхоза из-за непростых отношений с приходом нового председателя Михаила Гузенкова с некоторыми чертами характера Ларионова. В повести у Кузькина, всегда появляются проблемные ситуации, из-за системы, и всегда встает вопрос “как жить”, но с каждым разом он находит выход из положения [3].

В романе В. Кочетова «Секретарь обкома» рязанское дело легло в основу одной из сюжетных линий, где образ Ларионова немного передается секретарю высокогорного обкома Артамонову [5, с. 92].

Сравнительный анализ исторической и художественной литературы дают основание утверждать, что более объективно с точки зрения исторической правды рязанские события 1959 - 1960 гг. нашли отражение в исторических источниках.

Литература:

1. Сушков А. В. К вопросу ответственности членов высшего руководства СССР за так называемое «Рязанское дело». 2003г. (Государственная публичная историческая библиотека (ГПИБ)) - 213 – 221 с. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vysshee-rukovodstvo-sssr-i-ryazanskoe-delo-1959-1961-gody-1/viewer> (дата обращения: 27.02.2025).

2. Солженицын А. И. Для пользы дела. //Новый мир. - 1963. - № 3. С. 58 – 90 URL: [https://www.solzhenitsyn.ru/upload/books/Solzhenitsyn_A.I.-Dlya_polzy_dela_\(Novyj_mir.1963.N7\).pdf](https://www.solzhenitsyn.ru/upload/books/Solzhenitsyn_A.I.-Dlya_polzy_dela_(Novyj_mir.1963.N7).pdf) (дата обращения: 29.02.2025).
3. Можаяев Б. «Из жизни Федора Кузькина» («Живой»). - Москва: Советская Россия, 1977. - 352 с.
4. Выступление заместителя председателя Бюро ЦК КПСС по РСФСР Аристова А. Б. на пленуме Рязанского обкома КПСС 6 января 1961 г. Российский государственный архив социально-политической истории. Ф. 17. Оп. 91. Д. 2421. Л. 10-16. URL: <https://personalpages.manchester.ac.uk/staff/yoram.gorlizki/sovietprovinces/documents/Plenums/Plenum3.pdf> (дата обращения: 20.02.2025).
5. Кочетов В. Секретарь обкома. - Москва: ИХЛ, 1961. - 480 с. URL: <https://litlife.club/books/110292/read> (дата обращения: 27.02.2025).

ПУБЛИЧНАЯ ДИПЛОМАТИЯ И НАРОДНАЯ ДИПЛОМАТИЯ В НАУЧНОМ ДИСКУРСЕ КНР

П.С. Опалинская

Научный руководитель: к.и.н. В.А. Гаврилова

**Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, polyoral07@gmail.com**

В данной работе рассматриваются ключевые теоретические и практические аспекты публичной и народной дипломатии КНР. Основное внимание уделяется анализу концептуальных основ и подходов к изучению данных феноменов в китайской академической среде.

This article examines key theoretical and practical aspects of the PRC's public and people-to-people diplomacy of the People's Republic of China. The main focus is on analysing the conceptual framework and approaches to the study of these phenomena in the Chinese academic environment.

В последние годы по мере повышения роли КНР в глобальных и региональных процессах китайское руководство активно наращивает усилия по продвижению в мире своих теорий и представлений о международных отношениях. Одним из ярких примеров подобных концепций «с китайской спецификой» является «народная дипломатия». В ней отражается весьма самобытный подход Пекина к сфере «публичной дипломатии», дополненный участием широких масс в сопровождении внешнеполитических усилий государства.

Термин «народная дипломатия» был сформулирован первым Премьером Госсовета КНР Чжоу Эньлаем в середине 1950-х гг. в качестве определения для взаимодействия молодой Китайской Народной Республики с другими государствами в условиях отсутствия дипломатических отношений. Для этих

целей в 1954 г. было создано Китайское народное общество дружбы с заграницей (КНОДЗ), которое к настоящему моменту включает подразделения во всех китайских провинциях, и общества дружбы с отдельными государствами. Особый интерес к народной дипломатии наблюдается в Китае с начала 2000-х гг. В этот период в китайской экспертной среде активно анализируется американский опыт «публичной дипломатии». Подчеркивается ее связь с концепцией «мягкой силы», отмечается расширение границ традиционной дипломатии, растущее значение информационного воздействия на общества иностранных государств.

Вместе с тем, китайские исследователи проводят четкие различия между «публичной дипломатией» и «народной дипломатией», трактуя последнюю как более широкое понятие. Публичная дипломатия в КНР определяется как деятельность неправительственных организаций и институтов, направленная на:

- Стабилизацию межгосударственных отношений
- Установление дружественных контактов
- Развитие взаимопонимания между народами

Народная дипломатия представляет собой более широкое понятие, характеризующееся следующими особенностями:

- Является неотъемлемой частью комплексной дипломатии КНР
- Действует под государственным контролем
- Опирается на неправительственные контакты

Основной отличительной чертой «народной дипломатии» называется ее ориентация не только на интересы государства, но и на интересы народа. При этом поле деятельности не ограничивается населением Китая, а распространяется и на другие страны мира. С одной стороны, данный подход к пониманию целей внешней политики отражает объективные изменения в характере международных отношений, где государства уже не являются единственными субъектами, а действуют наравне с транснациональными организациями и даже частными лицами. С другой стороны, метаморфозы в китайской дипломатии отражают интерес руководства КНР к взаимодействию с более широкими слоями мирового населения (например, с китайскими диаспорами за рубежом). Преимущества народной дипломатии в более широком доступе к общественности за границей, что затруднительно при работе в рамках традиционной официальной дипломатии, это позволяет распространять китайскую культуру и политическое влияние более эффективно. Показательно, что в публикациях, посвященных содержанию «народной дипломатии», подчеркивается роль неправительственных организаций во внешней политике, а также недостаточность официального канала информации для формирования и распространения позитивного образа страны в мире.

В соответствии с рабочим курсом общей дипломатии существует концепция «трех основных точек народной дипломатии», согласно которой

осуществление неправительственных (народных) обменов с развивающимися странами является точкой опоры, что можно охарактеризовать как основное направление работы «народной дипломатии». Развитие неправительственного (народного) сотрудничества с западными государствами и соседними странами взято за точку приложения силы, это акцент китайской общей дипломатии. Официальная дипломатия КНР установила с крупными державами, такими как США, Япония, Россия и ЕС, различные формы стратегического партнерства, и «народная дипломатия» в этом контексте является прочной основой для установления стратегического сотрудничества.

Роль «народной дипломатии» во внешнеполитической пропаганде довольно существенна, т.к. трактовка термина «народная дипломатия» в КНР более широкая, чем «публичная дипломатия». Анализ термина подтверждает специфику китайской «народной дипломатии»: равнозначное официальному, выходящее при этом за рамки официального.

Анализ публичной и народной дипломатии в научном дискурсе КНР позволяет сделать следующие выводы:

- Эти формы дипломатии являются взаимодополняющими элементами единой внешнеполитической стратегии;
- Они играют ключевую роль в реализации глобального внешнеполитического курса Китая;
- Их значение продолжает возрастать в условиях современной международной обстановки;

Неоднократно ставя «народную дипломатию» наравне с понятием «китайская дипломатия», руководство КНР подчеркивает значимость этого направления во внешнеполитической деятельности, а вместе с ним и значимость гуманитарных инструментов во внешней политике в целом. Образование новых структур, деятельность которых направлена на укрепление связей с зарубежными странами и продвижение «народной дипломатии», свидетельствует о значимости развития данного направления гуманитарной сферы КНР. Такая активизация возможна лишь благодаря непосредственной заинтересованности китайского руководства в соответствии с его директивами относительно усиления культурной отрасли и «выхода культуры вовне».

Литература:

1. Устав КНОДЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cpaffc.org.cn/> (дата обращения: 27.02.2025).
2. Народная дипломатия: пусть мир больше узнает о Китае – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://russian.people.com.cn/95181/6616803.html> (дата обращения: 24.02.2025).

3. Ван Цзюньтао. Особенности публичной дипломатии Китайской Народной Республики (исторический аспект) // Россия в глобальном мире, No. 21 (44), 2021, pp. 67-80.

4. Qu Xing. Classical Public Diplomacy and Chinese Characteristics // China International Studies, 2010, September/ October. – P.4-19.

ФОРМИРОВАНИЕ ОБРАЗА «ЧУЖОГО» В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННОЙ НАЦИОНАЛИСТИЧЕСКОЙ РИТОРИКИ

А.А. Пайвина

**Научный руководитель: д.соц.наук, доцент каф. СРСА, И. А. Скалабан
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, aliparaiya@gmail.com**

В статье описывается процесс формирования образа «чужого» современными националистическими объединениями в каналах мессенджера Telegram. Приводится анализ постов и выявляется способ формирования образа врага.

The article describes the process of forming the image of an "outsider" by modern nationalist associations in the channels of the Telegram messenger. The analysis of posts is given and the way of forming the image of the opponent is revealed.

Формирование образа «чужого» в контексте современной националистической риторики — это сложный социально-политический процесс, направленный на создание коллективной идентичности через противопоставление «своих» и «чужих». Этот феномен имеет глубокие исторические корни, но в условиях глобализации, миграционных кризисов и цифровизации он приобретает новые формы и масштабы. Поэтому целью данного исследования является выяснить: как именно формируется образ «чужого» в современных националистических онлайн-сообществах.

Русский национализм — это идеология, система убеждений, ключевым понятием которой является русский народ, русская нация. Его основополагающий принцип — тезис о ценности русской нации как высшей формы общественного единства и сплочённости народа, а также этнической, культурной, языковой и генетической общности. Русский национализм представляет собой сложный конгломерат различных течений, взглядов и убеждений, объединённых общей темой – интересами русского народа и/или Российского государства [2]. Носителями современного национализма в России выступают весьма различные слои и категории общества. Это могут быть: члены и сторонники националистических партий и движений, активисты националистических организаций, блогеры и публицисты, рабочие, молодёжь и другие. Рассуждая о специфике современного русского национализма, можно выделить следующие его элементы: национальная идентичность, базирующаяся на уникальности русского этноса, русской цивилизации и идее

«русского мира»; ориентация на идею государственности, которая содержит постулаты о сильном государстве, суверенитете и патриотизме; и наконец, такие ценности как традиции, духовность и социальная справедливость.

Также, к особенностям современного национализма можно отнести консолидацию сторонников посредством концепции «внутренних врагов», т.е. противопоставления «истинно русских» ценностей «чуждым» элементам конкретных этнических сообществ. Важным фактором распространения современного русского национализма является его цифровизация. Социальные сети и Telegram-каналы стали основными площадками для распространения и продвижения националистических идей, особенно среди молодёжи. Здесь сочетаются антимигрантские лозунги, пропаганда «русского мира» и, в некоторых случаях, критика власти.

На современном этапе именно социальные медиа рассматриваются как новый и важный источник знаний о процессах, которые происходят в российском обществе, прежде всего из-за отражения в нем реальной картины идеолого-политического размежевания [3]. Но какое влияние оказывают онлайн-сообщества на современную националистическую риторику? Во-первых, онлайн-сообщества формируют альтернативную информационную среду, где доминируют националистические идеи и взгляды. В такой среде происходит отбор данных, подтверждающих исключительные убеждения, и игнорирование или дискредитация иных точек зрения. Во-вторых, такие онлайн-сообщества действуют как "эхо-камеры", в которых люди с одинаковыми убеждениями общаются друг с другом, усиливая и подтверждая свои взгляды. Это приводит к радикализации и укреплению националистической риторики [1]. Заключительным пунктом является распространение информации на большие аудитории в довольно короткие сроки, что способствует росту популярности националистических идей.

В последние несколько лет наметилась тенденция к смене государственной риторики с дискурсивно российской на русскую [6]. Характерной чертой российского (и не только российского) политического дискурса, конструирующего образ «чужого», является трактовка в СМИ мигрантов не как органической части социума, а как потенциально опасного инородного тела, причем подобные интенции перестают быть частью риторики маргинальных политических групп и превращаются в инструмент консолидации правого электората [5]. В информационном пространстве России образ мигрантов представлен в первую очередь через посредство этнических стереотипов с негативной эмоциональной окраской: среди острых социальных проблем, создаваемых мигрантами, особо выделяются создание сплоченных этнических криминальных группировок, ограбления, наркоторговля, контрабанда оружия, терроризм и насилие. Если абстрактная миграция воспринимается как решение экономических проблем, то живые реальные люди — представители других культур и национальностей — вызывают раздражение и неприятие. Такая поляриность привела к тому, что

радикальных антимиграционных высказываний в современном государственном публичном пространстве практически нет, однако количество текстов локальных националистических сообществ, в которых проявляется негативное отношение к мигрантам, постоянно растёт [4].

Мною было проведено пилотажное эмпирическое исследование, в ходе которого был произведён анализ трёх федеральных национал-патриотических сообществ, и, вследствие, их каналов в мессенджере Telegram. Данными сообществами являются: «Русская Община», «Северный человек» и «Сорок Сороков».

«Русская община» (также известная под сокращённым названием «РО») — русская ультраправая, националистическая, исламофобская, антимигрантская, антилиберальная и провластная организация. Основана в конце 2020 года имеет филиалы в 144 населённых пунктах России. Своими противниками определяет: трудовых мигрантов, мусульман, антивоенных активистов. В сообществе мессенджера Telegram насчитывается более 640 тысяч подписчиков.

«Северный человек» — объединение, созданное и осуществляющее свою деятельность на территории РФ с 2022 года. На данный момент Объединение работает в 45 городах России. Основными целями некоммерческой организации «Северный человек» являются: возрождение и популяризация ценностей, традиций и культуры русских и других славянских народов; консолидация граждан на основе славянского этноса; содействие патриотическому, духовно-нравственному воспитанию детей, молодёжи и взрослого населения; популяризация и сохранение традиционных ценностей нашей страны; разработка и реализация социальных проектов и программ, способствующих реализации Уставных целей. В сообществе мессенджера Telegram насчитывается более 130 тысяч подписчиков.

Движение «Сорок сороков» — российское общественное движение, позиционирующее себя как объединение для православных верующих с активной гражданской позицией. Относится к православному фундаментализму. Создано 1 июня 2013 года и действует во многих городах России (точное количество не уточняется). Движение заявляет, что его важнейшей задачей является отстаивание строительства православных храмов; также среди заявленных целей — гуманитарная помощь жителям Донбасса, социальная работа с детскими домами, бездомными и заключёнными, организация спортивных турниров и участие в них. В сообществе мессенджера Telegram насчитывается более 70 тысяч подписчиков.

**Таблица 1 – Сравнение содержания постов телеграм-каналов
националистических сообществ**

Сообщес тво	Северный человек			Русская община			Сорок сороков		
Сравните льные характер истики		Негативн ые определе ния	Среднее количество негативных реакций	%	Негативн ые определе ния	Среднее количество негативных реакций		Негативн ые определе ния	Среднее количество негативных реакций
Посты с упомина ем конфликт а с представ ителями Средней Азии	9	+	704	9	+	4550	3	+	9
Посты с упомина ем конфликт а с представ ителями Кавказск ого края	0	-	0	7	+	7871	0	-	0
Посты с упомина ем конфликт а с представ ителями цыганско й диаспор ы	1	+	140	1	+	1700	0	-	0
Посты с упомина ем конфликт а с представ ителями Украины	2	+	5	1	-	520	3	+	9
Посты с упомина ем конфликт а с представ ителями религии ислам	0	-	0	5	+	4243	3	-	147

Источник: составлено автором

Для исследования было взято 100 постов, в каждом из каналов, выпущенных в общий временной промежуток с 12 марта по 30 марта 2025 года. Также, во внимание были приняты реакции подписчиков в виде рассерженного эмодзи, которое указывает на осуждение описываемой ситуации и поддержку мнения автора. При этом рассчитывалось среднее количество реакций, приходящееся на один пост, путём сложения общего

числа реакций и деления получившейся суммы на количество конфликтов взятой категории. Ещё одной характеристикой сравнения было наличие негативных определений в сторону участников конфликта при описании администраторами канала произошедшего. Кроме того, в ходе анализа выявлялись основные тематики вещания сообщества и их количественное различие. Основными темами организаций явились: «Русская Община» – этнорелигиозные конфликты и миграция (43/100), история и просвещение (16/100), помощь обратившимся в организацию в решении личных и городских конфликтов(незаконная реклама, остановка вырубки лесов и другие) (12/100); «Северный человек» – объявления о спортивных мероприятиях и обучающих лекциях по самообороне (34/100), встречи представителей объединения с разными группами населения (школьники, литературные клубы и другие) (18/100), помощь фронту отдельными объединениями (17/100); «Сорок Сороков» – обсуждение новостей из СМИ, важных для общественности (20/100), православие (18/100), новости от бойцов с фронта (16/100).

Так как в данной статье рассматривается формирование образа «чужого», мною была создана таблица с данными об этнических, национальных и религиозных конфликтах, обсуждаемых в сообществах, ведь именно эти критерии можно считать одними из самых явных для выделения «своего» и «чужого» (Таблица 1).

Можно заметить, что большее количество постов с негативным этническим контекстом у всех трёх объединений содержит конфликт с представителями Средней Азии. Также в их сторону направлено наибольшее количество оскорбительных высказываний (эпитетов). На втором месте находятся конфликты, связанные с религией (ислам). На последних позициях конфликты с кавказцами, украинцами и цыганами. Из таблицы можно заметить, что самый высокий уровень конфронтации в сторону Среднеазиатских мигрантов наблюдается у объединения «Русская община» (29%). Это больше показателей «Движения Сорок Сороков (ZOV) почти в 10 раз и «Северный человек. Всероссийский» в 3 раза.

Само по себе объединение «Русская община» позиционирует себя так: «Люди, которые возрождают соборность и общинность русского народа. Мы знаем точно, что отстаивать свои интересы и права можно только всем миром. Уверены – крепкая община может дать отпор любому агрессору, любой проблеме и защитить каждого ее члена. Будь то столкновение с недобросовестными чиновниками, криминалом или просто нечистыми на руку людьми» (описание в паблике ВК «Русская община»). В этих словах прослеживаются высокие показатели культурной идентичности, готовность противодействовать всем, кто имеет оппозиционные взгляды, а употребление негативно окрашенных описаний в постах касаясь представителей других этнических и религиозных групп отчётливо создаёт образ «отрицательного героя». Также, стоит обратить внимание на реакцию подписчиков данного телеграм-канала на подобного рода посты и оскорбительные высказывания.

Среднее количество негативных реакций (негативная реакция на произошедшую ситуацию - поддержание мнения автора поста), приходящееся на один пост о мигрантах Средней Азии, составляет 4550 реакции, что в несколько раз превышает активность подписчиков других сообществ. Отсюда следует, что подписчики данного сообщества поддерживают позицию объединения и подобные националистические настроения.

Таким образом, в современных националистических сообществах образ «чужого» создаётся по ряду критериев, но главный из них – этнический. В ходе исследования было выявлено, что образ врага у большинства анализируемых групп складывается по признаку принадлежности к Среднеазиатскому происхождению. Националистические сообщества формируют образ «чужого» посредством использования негативных высказываний и названий, тем самым добавляя к далеко нерадостным новостям (убийства, изнасилования, буллинг и т.д.) еще более тёмную окраску.

Литература:

1. Бадмацыренов Т. Б., Цыденов А. Б., Хандаров Ф. В. «Третье пространство», «эхо-камеры» и онлайн-сообщества: воспроизводство политических идеологий в социальных сетях // Полит. наука. 2021. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tretie-prostranstvo-eho-kamery-i-onlayn-soobschestva-vosproizvodstvo-politicheskikh-ideologiy-v-sotsialnyh-setyah> (дата обращения: 03.04.2025).
2. Иванова Е. М. Риторический модус дискурсивных практик современного русского национализма // Вестник Череповецкого государственного университета. 2021. №4 (103). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ritoricheskiy-modus-diskursivnyh-praktik-sovremennogo-russkogo-natsionalizma> (дата обращения: 04.04.2025).
3. Пашенко И. В. Информационная активность радикальных националистических объединений в социальных сетях рунета и терроризм // Гуманитарий Юга России. 2022. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnaya-aktivnost-radikalnyh-natsionalisticheskikh-obedineniy-v-sotsialnyh-setyah-runeta-i-terrorizm> (дата обращения: 05.04.2025).
4. Семененко И. С. Нация, национализм, национальная идентичность: новые ракурсы научного дискурса //Мировая экономика и международные отношения. – 2015. – №. 11. – С. 91-102.
5. Шерман Е. М. Образ "чужого": портрет мигрантов в СМИ и архетипы коллективного бессознательного / Е. М. Шерман // Дневник Алтайской школы политических исследований. – 2014. – № 30. – С. 41-45. – EDN TAAIZH.
6. Щипков А. В. Язык нацизма и его дискурсивное пространство // Вестник Московского университета. Серия 12. Политические науки. 2024. №1. URL:

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫХ ТЕКСТОВ В ОБЛАСТИ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ

С.М. Пономарева

**Научный руководитель: к.ф.н., доцент ИЯ ГФ О.Г. Шевченко
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, ponomareva.sofia2000@yandex.ru**

В данной работе рассматриваются характерные лингвистические и экстралингвистические особенности научно-популярного текста, применяемые при его переводе трансформации и стратегии. Материалом исследования послужила книга “Something deeply hidden” Шона Кэрролла и её перевод на русский язык, выполненный О. Сивченко. Актуальность работы обусловлена востребованностью квантовой физики как теоретической науки и широким применением её на практике в современном мире. Перевод научно-популярных текстов мало исследован в переводоведении. Систематизация рассматриваемых в данной работе переводческих приемов значима для практикующих переводчиков.

The research describes the linguistic and extralinguistic peculiarities that are common for texts of popular science genre, as well as the transformations and strategies used in the process of translating popular science texts. The research material is the book “Something deeply hidden” by Sean Carroll and its translation into Russian language by O. Sivchenko. The relevance of the research is related to the high demand of theoretical studies in the field of quantum physics, and the widespread application of it in practice in the modern world. In translation studies, there’s a lack of research of popular science literature translation. The systematization of methods of translation described in this research is beneficial for practicing translators and interpreters.

В данной работе представлены результаты исследования особенностей перевода научно-популярных текстов в области квантовой физики на примере книги “Something deeply hidden” американского физика и космолога Шона Кэрролла, и перевода данной книги на русский перевод О. Сивченко.

Актуальность работы обусловлена тем, что квантовая физика востребована как теоретическая наука. Научные достижения данной области применяются на практике в различных сферах жизнедеятельности человека в современном мире. Открытия в области квантовой механики используются в современной технике, влияют на исследования в областях химии, биологии, медицины, физики и астрономии. Популяризация науки является одним из основных направлений деятельности Российской академии наук, следовательно, востребованными являются научные работы в данной области.

Особенности перевода в области квантовой физики мало изучены; в русской школе научного текста отсутствуют фундаментальные труды о

научно-популярном стиле текста. Систематизация рассматриваемых в данной работе переводческих стратегий значима для практикующих переводчиков.

Объектом исследования являются научно-популярные тексты. Предметом исследования являются стратегии перевода текстов по квантовой физике, написанных в научно-популярном стиле, с английского языка на русский.

Цель работы – выявить особенности перевода научно-популярных текстов в области квантовой физики на примере книги «Квантовые миры и возникновение пространства-времени» Шона Кэрролла.

В исследовании были отражены признаки как научного, так и популярного стиля, имеющиеся в рассматриваемом тексте.

Был составлен глоссарий научных терминов из первой части книги. Среди терминов была отмечена как относящаяся к квантовой физике лексика (например: квантовый мир, пространство-время, запутанность), так и термины из классической механики. Лексика из данного раздела физики составила значительную часть глоссария. Данный факт связан с авторской подачей материала путем сравнения того, как устроена вселенная согласно Ньютоновской и согласно квантовой физике. Встречаются в тексте также термины из других областей: кибернетики (например, чёрный ящик), различных разделов высшей математики (математический анализ, теория вероятности, функциональный анализ и др.). При переводе терминов переводчик использует тактики транскрипции, транслитерации, калькирования (дословного перевода) [5].

При переводе научного текста часто требуется изменение структуры предложения, смена подлежащего, использование безличных конструкций [2]. Сравнение предложения в оригинальном тексте и его перевода на русский язык позволило нам выявить формальные показатели темы и ремы, сравнить характерные для двух языков лексические маркеры. Например: «At any one moment, the rock will have a position and also a velocity, a rate at which it's moving» – в данном предложении определенный артикль указывает на тему предложения, и неопределенный артикль, соответственно, на рему. В предложенном варианте русского перевода «В любой момент камень обладает некоторой координатой и скоростью» тема и рема определяются контекстуально; на рему указывает также лексический маркер «некоторый» [3].

В исследовании были рассмотрены примеры перевода дирем с формальным подлежащим, конструкцией *there is*. В таких случаях структуру предложения требуется изменить, но с учетом необходимых трансформаций переводчик сохраняет эквивалентность на синтаксическом уровне.

В некоторых предложениях на английском языке подлежащее фактически является обстоятельством места, цели действия и др., и переводчик осуществляет смену подлежащего [3]. Например, предложению «Some classical systems can have a lot of moving pieces» соответствовал вариант перевода «В некоторых классических системах движущихся элементов очень

много». Действительно, перевод книги в целом эквивалентный [9], однако можно заметить, что ключевой задачей для переводчика было написать текст насколько возможно близкий к оригинальному. Примеры типичных для перевода научного текста приемов, таких как конкретизация и генерализация, членение и объединение предложений [5] встречаются в исследуемом материале крайне редко.

Наконец, в данном исследовании были рассмотрены и признаки популярного жанра в данной книге. Согласно изученному нами теоретическому материалу, для научно-популярного текста характерны такие особенности, как эмоциональность, элементы художественного стиля, разговорной и просторечной лексики, образность и описательность, использование риторических вопросов [8]. Для всех перечисленных признаков были найдены примеры. Так, автор называет первую часть книги словом «Spooky» (Рисунок 1). Разговорная лексика не используется в собственно научном стиле, следовательно, данный пример иллюстрирует именно популярность языка материала исследования [6].



Рисунок 1 – Часть I. Жуть (страница из книги)

Автор книги наделяет квантовую физику рядом эпитетов: «unavoidably mystifying, weird, bizarre, unknowable, strange, baffling, Spooky.». Данный прием характерен для художественной литературы. Текст содержит также риторические вопросы, цитаты из художественной литературы (например, из книги «Алиса в Зазеркалье» Льюиса Кэрролла). При переводе переводчику необходимо сохранить данные особенности авторского стиля, передать диалогическое, доступное для широкого круга читателей изложение научного материала [4]. В рассматриваемом тексте переводчик с данной задачей справился.

Таким образом, в данном исследовании на примере книги “Something deeply hidden” Шона Кэрролла были рассмотрены особенности научно-популярного текста. При сравнительном анализе текста на английском языке и перевода, выполненного О. Сивченко, нами были выявлены типичные переводческие трансформации, характерные для научного стиля. Исследования перевода научно-популярной литературы в целом и текстов в

области квантовой физики в частном являются актуальными, значимыми для специализирующихся в данной области переводчиков.

Литература:

1. S. Carroll. Something deeply hidden: Quantum Worlds and the Emergence of Spacetime//Dutton, 2019 – 375 pages.
2. A. Chesterman. Memes of translation: the spread of ideas in translation theory//John Benjamins Publishing Company, 1997 – 237 pages.
3. Бархударов Л. С. Язык и перевод//М.: Издательство ЛКИ, 2010 – 240 с.
4. Головин Б. Н. Основы культуры речи//М.: Высшая школа, 1988 – 320 с.
5. Комиссаров В. Н. Теория перевода (лингвистические аспекты): Учеб. для ин-тов и фак. иностр. яз.//М.: Высш. шк., 1990 – 253 с.
6. Котюрова М. П., Баженова Е. А. Культура научной речи: текст и его редактирование: учеб. пособие//М.: Флинта, 2008 – 280 с.
7. Кэрролл Ш. Квантовые миры и возникновение пространства-времени. Пер. с англ. О. Сивченко//СПб.: Питер, 2022 – 368 с.
8. Лазаревич Э. А. Искусство популяризации науки//М.: Наука, 1978 – 224 с.
9. Швейцер А. Д. Теория перевода: Статус, проблемы, аспекты// М.: Наука, 1988 – 215с.

КВАЛИМЕТРИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ НА ПРИМЕРЕ СУПОВ, ОБОГАЩЕННЫХ БАДОВ НА ОСНОВЕ ГРИБОВ

О.Р. Саяпина, А.А. Дриль

Научный руководитель: к.т.н, доцент А.А. Дриль

**Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, olggaart4595@gmail.com, drilnaska@gmail.com**

Современные тенденции в пищевой промышленности и потребительском спросе ориентированы на создание продуктов питания, сочетающих высокие вкусовые качества, пищевую ценность и функциональные свойства. В условиях высокой конкуренции производителям необходимо не только соответствовать установленным стандартам, но и прогнозировать качественные характеристики продукции на основе квалиметрических методов, что позволяет выявлять ключевые направления для улучшения и повышать конкурентоспособность товара. В данной работе объектом исследования выступают качественные характеристики супов-пюре, а предметом – методы квалиметрического прогнозирования, позволяющие оптимизировать их свойства в соответствии с запросами рынка.

Current trends in the food industry and consumer demand are centered on developing food products that combine excellent taste, nutritional value, and functional properties. In a highly competitive market, manufacturers must not only meet established standards, but also

predict the quality characteristics of their products using qualimetric methods. This enables them to identify key areas for improvement and enhance their product's competitiveness. This study focuses on the quality characteristics of cream soups, employing qualimetric forecasting methods to optimize their properties and align them with market demands.

В Новосибирской области, согласно исследованиям СО РАН, наблюдается дефицит селена в почве и растительном сырье. Селен – эссенциальный микроэлемент, поступающий с пищей, выполняющий ключевые биологические функции: антиоксидантную защиту, регуляцию работы щитовидной железы, иммунной системы и углеводного обмена [2].

Наиболее эффективный способ обогащения рациона селеном – использование грибного или растительного сырья, культивированного на селен-обогащенных субстратах, поскольку органические формы селена, образуемые растениями и грибами, обладают высокой биодоступностью. Для разработки функциональных продуктов выбрано грибное сырье как эффективный носитель микроэлементов. Селен-содержащие грибы введены в супы-пюре из-за их нутриентной плотности и значимости в рационе.

При разработке новой продукции особенно важно определить ее основные показатели качества в соответствии с запросом потребителей, значения и методы измерения этих показателей.

Удовлетворение ожиданий потребителей – ключевое конкурентное преимущество, лежащее в основе концепции всеобщего управления качеством и стандартов ISO [1].

Методы исследования: метод «мозгового штурма»; социологические исследования с применением разработанных анкет; метод комплексной оценки качества; методология развертывания функций качества (QFD – Quality Function Deployment).

Для выявления и прогнозирования требований потребителей к качеству супов было проведено социологическое исследование посредством анкетирования с целью ранжирования полученных данных и на этой основе установления коэффициентов весомости каждого показателя. По результатам социологического опроса важными показателями при выборе являются органолептические характеристики и полезность продукции. Потребительские показатели качества и их коэффициенты весомости представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Потребительские показатели качества супов-пюре

Группы показателей потребительских предпочтений	Показатели потребительских предпочтений	Коэффициенты весомости
1	2	3
Органолептические показатели	Вкус	4,5
	Запах	3,9
	Цвет	3,5
	Консистенция	4,1

Показатели состава	Отсутствие консервантов, ароматизаторов, красителей	4,4
Экономические показатели	Приемлемая цена	3,6
Эргономические показатели	Полезность	3,5

На продукцию суп-пюре отсутствуют принятые стандарты. Ориентиром для определения перечня измеримых показателей качества стал ГОСТ 32909, который распространяется на консервированные супы. При этом перечень показателей был дополнен с учетом специфики продукции (таблица 2).

Таблица 2 – Технические требования к качеству супов-пюре

п/п	Наименование показателя	Целевое значение
	2	4
	Внешний вид, балл	5
	Цвет, балл	5
	Вкус и запах, балл	5
	Массовая доля сухих веществ, %	не менее 40
	Массовая доля белка, %	не менее 3
	Массовая доля жира, %	6-7
	Кислотность, Т	0-6
	Вязкость, мПа·с	300-700
	Плотность, г/см ³	1,05-1,09
0	Количество консервантов, ароматизаторов и красителей	–
1	Пищевая ценность, ккал	80-120

На основании приведенных данных сформирована матрица потребительских предпочтений с применением функции структурирования качества QFD, которая позволяет акцентировать внимание на наиболее значимых показателях разрабатываемого продукта (рисунок 1).

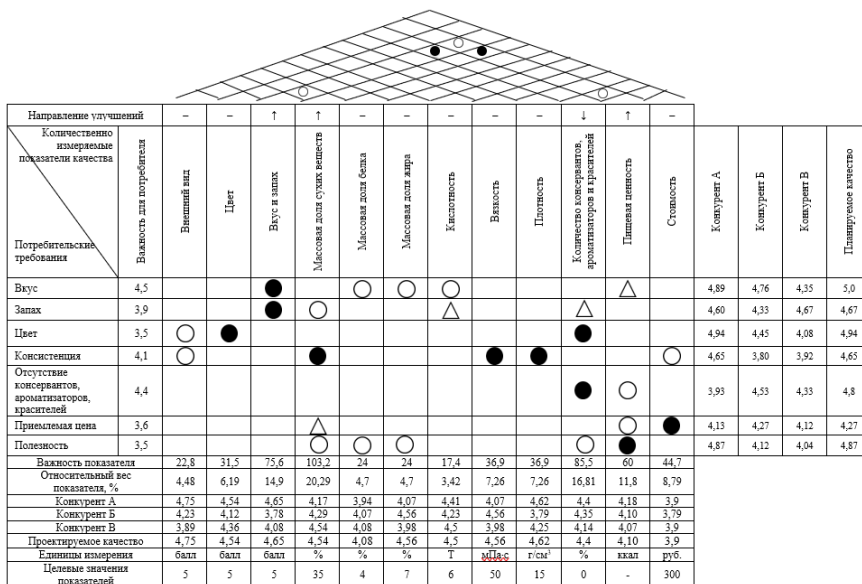


Рисунок 1 – Плановая матрица потребительских требований к супам-пюре

Установлено, что высокое абсолютное значение имеют массовая доля сухих веществ, состав и органолептические характеристики. Полученная матрица позволила выделить такие направления улучшения супов-пюре, как: добавление натуральных загустителей и обогащенных ингредиентов, в том числе белковых компонентов; применение натуральных усилителей вкуса и ферментированных продуктов для улучшения вкуса и запаха; использование натуральных консервирующих методов, улучшение цвета блюда благодаря использованию овощных пигментов.

Комплексный подход к оценке качества продукции сводится к определению комплексного показателя качества, учитывающего все единичные показатели (свойства) продукции и поддающегося математической обработке [3].

На основании вышеизложенного предложена формула расчета комплексного показателя качества супов-пюре:

$$K = \sum_{i=1}^n M_i P_i$$

где, n – количество оцениваемых свойств;

M_i – коэффициент весомости i -го свойства;

P_i – числовое значение i -го относительного показателя [3].

Полученная формула позволит в синергии с диаграммами свойств продукции, матрицей структурирования функции качества оценивать качество продукции, ее конкурентоспособность и степень удовлетворенности потребителя.

Выводы

Сформированная номенклатура показателей качества наглядно продемонстрировала, какие показатели учитываются потребителями при выборе продукта. Предложенная матрица потребительских предпочтений позволяет рассчитывать оптимальное содержание того или иного компонента в продукте.

Литература:

1. Дунченко, Янковская. Управление качеством продукции. Пищевая промышленность – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://alternativa-sar.ru/tehnologu/> (дата обращения: 04.04.2025)
2. Хомякова Д. В пище сибиряков не хватает тяжелых металлов // Наука в Сибири. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sbras.info/articles/science/> (дата обращения 08.11.2024).
3. Развертывание функции качества при проектировании пищевых продуктов – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://alternativa-sar.ru/tehnologu> (дата обращения 01.04.25)

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДИКТОРЫ ДИАДИЧЕСКОГО КОПИНГА В СУПРУЖЕСКИХ ПАРАХ

О.В. Ткачук

**Научный руководитель: к.псх.н, доцент, В.А. Капустина
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, tkachuk_ov@bk.ru**

В статье представлены результаты эмпирического исследования о влиянии факторов жизнеспособности семьи, психологического благополучия, сочувствия к себе на общий балл диадического копинга. В исследовании приняли участие 70 человек (N=70), 35 официально зарегистрированных супружеских пар. В результате исследования выявлено прямое влияние 43% выборки факторов семейная коммуникация, автономность, внимательность на общий балл диадического копинга.

The article presents the results of an empirical study on the influence of the factors of family viability, psychological well-being, and self-compassion on the total dyadic coping score. The study involved 70 participants (N=70), 35 officially registered married couples. The study revealed a direct influence of 43% of the sample of the factors family communication, autonomy, mindfulness on the total score of dyadic coping.

В процессе жизнедеятельности семьи супружеская пара встречается с событиями, вызывающими стресс. Причиной возникновения стресса может послужить как негативное событие, так и позитивное. Понятия стресс и диадический копинг имеют тесную связь. В результате влияния стрессового события вырабатываются и закрепляются модели совладания – диадический-копинг. В период быстро развивающегося и меняющегося мира по средствам НТП количество стрессовых ситуаций увеличивается, что служит актуальной проблемой в исследовании данной темы. По данным федеральной службы государственной статистики количество разводов за 2024 год составляет 67% [6]. Данная статистика, повышает актуальность изучения темы. Исследование Е. М Королевой, Т.Л. Крюковой, Екимчик О.А. «Диадический-копинг и динамика партнерских отношений на их начальном этапе» выборка (N=102) показало, что на положительную динамику супружеских отношений влияет позитивно направленные копинг модели реагирования супругов [3]. Понятие диадический-копинг относительно молодой конструкт и в наши дни является, недостаточно изучен.

Объект исследования: диадический–копинг супругов.

Предмет исследования: психологические предикторы диадического копинга

Гипотеза исследования: факторы жизнеспособности семьи, сочувствия к себе, психического благополучия влияют на диадический-копинг.

В исследовании приняли участие 70 человек (N=70), 35 супружеских пар в возрасте от 36-58 лет, средний возраст - 44,4; супружеский стаж от 5 – 35 лет, средний стаж – 17 лет. Все пары официально зарегистрированы и имеют совместных детей. Исследование проводилось в городе Новосибирске с 2024-2025 год.

Методики исследования

- «Опросник диадического копинга DCI, автор: Г. Боденман 2008г., в адаптации Екимчик О.А., Т.Л. Крюковой 2017г.» [4];
- «Шкала оценки жизнеспособности семьи, FRAS, автор: М. Сиксби 2005г., в адаптации: Е.С. Гусарова, М.А. Одинцова, М.Г. Сорокова 2021г.» [1];
- «Шкала психологического благополучия Рифф, PWB, автор: К.Рифф 1989г., в адаптации: Л.В. Жуковская, Е.Г. Трошихина 2011г.» [2];
- «Шкала сочувствия к себе, SCS, автор: К. Нефф 2003г., в адаптации: К.А. Чистопольская, Е.Н. Осин, С.Н. Ениколопов и др. 2020г.» [5].

Методы исследования

Математико-статистическая обработка данных проводилась при помощи программного комплекса Jamovi. В процессе математико-статистической обработки данных применялись методы: тест на тип распределения данных Колмогорова-Смирнова; многомерный регрессионный анализ.

Проверка гипотезы о влиянии факторов жизнеспособности семьи, сочувствия к себе, психологического благополучия на диадический-копинг проводилась с применением регрессионного анализа. На первом этапе

исследования данные проверены на тенденцию к нормальному распределению при помощи теста Колмогорова-Смирнова. На втором этапе исследования провели регрессионный анализ с данными, имеющими тенденцию к нормальному распределению.

В качестве зависимой переменной проанализированы данные интегральной шкалы диадического копинга методики «Опросник диадического-копинга». В качестве независимых переменных проанализированы факторы жизнеспособности семьи, сочувствия к себе, психологического благополучия. Значимые результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты регрессионного анализа влияний на общий балл диадического копинга

Зависимая переменная	Независимые переменные	R	R²	Вес	t	p
Интегральный показатель диадического копинга	Семейная коммуникация и связность	0.657	0.432	5.823	5.76	0.001
	Автономность			0.542	2.16	0.034
	Внимательность			7.354	3.13	0.003

Полученные результаты регрессионного анализа, представленные, в таблице 1 объясняют данные 43% выборки, что позволяет говорить о высокой прогностичности их применения при описании данной социальной категории. Информировать о том, что высокие значения независимых переменных «Семейная коммуникация и связность» (коэффициент параметра = 5.823, $p=0.001$, $t=5.76$), «Автономность» (коэффициент параметра = 0.542, $p=0.034$, $t=2.16$), «Внимательность» (коэффициент параметра = 7.354, $p=0.003$, $t=3.13$), имеют прямое значимое влияние на высокие значения интегрального показателя диадического копинга.

В супружеских отношения предикторами эффективности диадического копинга являются такие факторы, как способность супружеской диады открыто говорить о возникающих проблемах, оперативно находить решения, обладать способностью контролировать собственное эмоциональное состояние, с оптимизмом смотреть в будущее, больше ориентироваться на личное мнение, проявлять стойкость и безразличие в ситуации социального давления, уверенно высказывать свое мнение, даже если оно отличается от общепринятого.

Выводы:

В результате исследования подтвердилась гипотеза о влиянии жизнеспособности семьи, сочувствия к себе, психологического благополучия на интегральный показатель диадического копинга, а именно: автономность, внимательность и семейная коммуникация.

Практическая значимость полученных результатов исследования может найти свое применение в дальнейшем изучении совладающего поведения и в практической работе семейного психолога.

Литература:

1. Гусарова Е. С., Одинцова М. А., Сорокова М. Г. Шкала оценки жизнеспособности семьи: адаптация на российской выборке // Психологические исследования. – Т. 14 – № 77 - 2021 – 130 с.
2. Жуковская Л. В., Трошихина Е. Г. Шкала психологического благополучия К. Рифф // Психологический журнал. – 2011. – Т. 32 - № 2. – 82 – 93 с.
3. Королёва Е. М., Крюкова Т. Л., Екимчик О. А. Диадический копинг и динамика партнерских отношений на их начальном этапе // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. – 2016 – Т. 22 – № 3 – 116 – 120 с.
4. Крюкова Т. Л., Екимчик О. А., Опекина Т. П. Психология совладания с трудностями в близких (межличностных) отношениях // Костромской государственный университет, 2019 – 221 – 225 с.
5. Чистопольская К. А. и др. Концепт «Сочувствие к себе»: российская адаптация опросника Кристин Нефф // Культурно-историческая психология, 2020. – Т. 16. – №. 4. – 35-48 с.
6. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения 20.03.25).

ВЛИЯНИЕ КОНФЛИКТНЫХ СИТУАЦИЙ НА ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ ОБ УВОЛЬНЕНИИ

К. Т. Фахретдинова

**Научный руководитель: ст. преп. каф. СРСА М.С. Мельникова
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, karinansk2005@gmail.com**

В статье анализируется текучесть кадров в организациях и влияние конфликтных ситуаций на принятие решения об увольнении. Целью исследования стало выявление конфликтных ситуаций, которые повлияли на принятие решения об увольнении сотрудников, а также изучение существующих механизмов управления конфликтами в организациях. Для достижения поставленной цели был проведен анкетный опрос. Результаты проведенного исследования представлены в статье.

The article analyzes the turnover of personnel in organizations and the impact of conflict situations on the decision to dismiss. The purpose of the study was to identify conflict situations that influenced the decision to dismiss employees, as well as to study the existing

mechanisms for conflict management in organizations. To achieve this goal, a questionnaire survey was conducted. The results of the study are presented in the article.

В России по данным единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС) численность выбывших работников списочного состава за 2024 год составляет более 10,7 млн человек [2]. Большинство увольняются по собственному желанию – 82% (8 857 361) от числа выбывших, еще 17% (1 865 195) по соглашению сторон и 1% (75 885) – из-за сокращения численности работников. По данным Росстата, в 2023 году прекратили работу более 10,9 млн работников, что на 1,8 % больше показателя 2024 года [6].

Однако, согласно результатам опроса, проведенного аудиторско-консалтинговой компанией Керт в декабре 2024 года, более трети российских компаний отметили увеличение текучести кадров [1]. Опрос охватил 68 компаний из 20 различных отраслей экономики, включая производство товаров массового потребления, розничную и оптовую торговлю, сферу технологий и ИТ, банковский сектор, химическую промышленность и другие сферы.

В 2024 году наблюдается интересная тенденция на рынке труда: несмотря на то, что всё больше компаний столкнулись с проблемой текучести кадров, само количество уволившихся сотрудников уменьшилось. Если говорить конкретнее, то если раньше с текучестью сталкивались 27-28% компаний, то теперь этот показатель вырос до 33%. При этом, несмотря на расширение географии проблемы, общее число уволившихся работников сократилось. Можно сказать, что текучесть кадров стала более распространённой, но менее интенсивной - она затрагивает больше компаний, но в меньших масштабах. Это может свидетельствовать о том, что работодатели научились эффективнее удерживать персонал, хотя и не смогли полностью избавиться от проблемы текучести.

По результатам исследования платформ «Работа.ру» и «СберАналитика», основными причинами увольнения россиян с предыдущего места работы стали отсутствие повышения заработной платы и профессиональное выгорание [4]. Также в ходе исследования выявлено, что 18% респондентов ушли с работы из-за конфликтов с коллегами или руководством.

Показатель в 18% увольнений из-за конфликтов с коллегами или руководством говорит о том, что люди стали более осознанно относиться к своему психологическому комфорту на работе. В современном мире сотрудники меньше готовы терпеть токсичную атмосферу и непрофессиональное поведение коллег или руководства. Также ситуация на рынке труда предоставляет работникам больше возможностей для выбора, что дает им при наличии конфликтов спокойно искать новое место работы, зная, что шансы найти достойную замену достаточно высоки.

Этот показатель находится в контексте общей тенденции, когда люди все меньше готовы жертвовать своим эмоциональным благополучием ради работы. 18% — это существенный процент, который говорит о том, что создание здоровой рабочей атмосферы становится важным фактором удержания персонала.

В рамках изучаемой темы было проведено исследование среди людей в возрасте от 15 до 53 лет. Главной целью исследования стало выявление влияния конфликтных ситуаций на увольнение. Выбранный метод исследования — анкетный опрос — направлен на выявление конфликтного потенциала в организациях и его влияние на увольнение сотрудников.

Вопрос «Как часто вам приходилось принимать решения об увольнении?» показал, что 51% опрошенных никогда не принимали таких решений; 22% ответили, что принимают решение об увольнении редко, то есть менее одного раза в год; 15% опрошенных отметили, что принимают такие решения иногда, то есть 1-2 раза в год; совсем незначительная доля — 8% принимают решения об увольнении часто, то есть 3-5 раз в год; 4% — принимают решение об увольнении очень часто, более 5 раз в год.

Вопрос «В какой степени на ваше решение об увольнении влияли конфликтные ситуации?» показал, что 43% опрошенных не сталкивались с конфликтами на работе, 32% отметили, что конфликтные ситуации оказывали довольно сильное влияние на принятие решения об увольнении, 25% ответили, что конфликтные ситуации почти не влияли на принятие решения об увольнении.

На вопрос «Сталкивались ли вы с ситуациями, когда решение об увольнении было принято под давлением или в состоянии эмоционального возбуждения, вызванного конфликтом?» 73% опрошенных ответили, что не сталкивались с такой ситуацией, когда решение об увольнении было принято под давлением или в состоянии эмоционального возбуждения, вызванного конфликтом; 27% опрошенных ответили, что сталкивались с такой ситуацией.

На вопрос «Какие типы конфликтных ситуаций чаще всего становились причиной увольнения?» 31% опрошенных отметили, что конфликты из-за рабочих задач и обязанностей чаще всего становились причиной увольнения, 29% — конфликты между сотрудником и руководством, 22% — конфликты из-за ресурсов и распределения работы, 18% — межличностные конфликты между сотрудниками.

Вопрос «Какие стратегии разрешения конфликтов применялись до принятия решения об увольнении?» показал, что 72% использовали стратегию переговоров между сторонами конфликта, 21% — дисциплинарное взыскание, 3,5% — внутреннее расследование, 3,5% — медиации с участием HR-специалиста или руководителя, метод консультации с юридическим отделом не был использован ни одним из респондентов.

Последний вопрос, позволяющий выбрать несколько вариантов ответов, — «Какие, на ваш взгляд, улучшения можно внести в систему управления

конфликтами в вашей организации?», показал следующее: из общего числа ответов респондентов в 21% было отмечено, что необходимо четкое определение ролей и обязанностей, в 19% полученных ответов – обучение навыкам эффективного общения, также 19% отметили необходимость прозрачной системы информирования, 16% - регулярные собрания команды, 14% - командообразующие мероприятия, а 11% указали важность пересмотра должностных обязанностей.

Анализ полученных результатов проведенного анкетирования показывает, что большинство сотрудников относительно редко принимают решения об увольнении, при этом значительная часть никогда не задумывалась об этом, что свидетельствует о достаточно высокой стабильности персонала. Однако, часть респондентов все же сталкивались с ситуациями, когда принятия решения об увольнении происходило под давлением или в состоянии эмоционального возбуждения, вызванного конфликтом, что говорит о наличии определенного потенциала для конфликтных ситуаций в организациях.

Наиболее частой причиной увольнений, по мнению респондентов, являются конфликты из-за рабочих задач и обязанностей. Основной стратегией разрешения таких конфликтов – переговоры между сторонами, другие методы, такие как дисциплинарное взыскание, внутренние расследования, медиация с участием HR-специалиста или руководителя и консультации с юридическим отделом, используются крайне редко. Это указывает на недостаток комплексных и профессиональных подходов к управлению конфликтами в организациях. Для улучшения системы управления конфликтами респонденты предложили проводить регулярные встречи команд, обучать сотрудников эффективному общению и организовывать командообразующие мероприятия, а также внедрить прозрачную систему информирования и четкое определение ролей и обязанностей. Эти меры подчеркивают важность предотвращения конфликтов, развития коммуникативных навыков и создания комфортной рабочей среды. Таким образом, можно сделать вывод о том, что хоть большинство респондентов не сталкивались с ситуациями, когда конфликты напрямую влияли на решение об увольнении, проблема существует и требует внимания со стороны руководства. Организациям следует уделять больше внимания обучению руководителей методам управления конфликтами, применять комплексные стратегии разрешения споров и создавать каналы обратной связи для выявления и устранения потенциальных источников конфликтов на ранних стадиях.

Литература:

1. КЕРТ. Исследования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kept.ru/services/nashi->

issledovaniya/?utm_source=yandex.ru&utm_medium=organic&utm_campaign=yandex.ru&utm_referrer=yandex.ru (дата обращения: 24.02.2025).

2. ЕМИСС Государственная статистика. 1.30.7. Неполная занятость и движение работников организаций (без субъектов малого предпринимательства) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/organizations/?expandId=1293210#fpsr1293210> (дата обращения: 24.02.2025).

3. Крюкова Е. А. Алгоритмы работы с конфликтами в организации // Российское предпринимательство. – 2013. – Т. 14, № 8. – С. 115-119.

4. Работа.ру. Исследование Работа.ру и СберАналитика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://press.rabota.ru/rossiyane-nazvali-top-prichindlya-uvolneniya> (дата обращения: 27.02.2025).

5. Третьякова Е. А., Алферова Т. В. Управление персоналом предприятия: социально-экономические аспекты // Менеджмент в России и за рубежом. – 2010. – №4. – С. 118-125.

6. Федеральная служба государственной статистики. Трудовые ресурсы, занятость и безработица [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/labour_force (дата обращения: 20.02.2025).

Шейнов В. П. Управление конфликтами. – М.: Питер, 2014. – 576с.

ИНКЛЮЗИВНОЕ ВОЛОНТЕРСТВО КАК ФОРМА РЕАЛИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛИЦ С НАРУШЕНИЯМИ СЛУХА

С.А. Холодов

**Научный руководитель: ст. преп., Т. П. Мозговая
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, sehfbdm@bk.ru**

Статья посвящена исследованию роли инклюзивного волонтерства в раскрытии социального потенциала людей с нарушениями слуха. Рассматриваются теоретические аспекты инклюзивного волонтерства, его принципы и особенности в контексте развития социального потенциала лиц с инвалидностью. В рамках исследования проведен опрос слабослышащих волонтеров, по результатам которого было определено влияние волонтерской деятельности на развитие их социального потенциала.

The article is devoted to the study of the role of inclusive volunteerism in unlocking the social potential of people with hearing impairments. The theoretical aspects of inclusive volunteerism, its principles and features in the context of the development of the social potential of people with disabilities are considered. As part of the study, a survey of hearing-impaired volunteers was conducted, the results of which determined the impact of volunteerism on the development of their social potential.

Инклюзивное волонтерство представляет собой совместную деятельность людей с инвалидностью и без инвалидности, направленную на решение общественно значимых задач, оказание помощи нуждающимся и организацию различных мероприятий, направленных на развитие гражданского общества. Данный вид волонтерстве отличается тем, что создает равные возможности для всех участников, вне зависимости от их физических или умственных способностей. Инклюзивное волонтерстве опирается на принцип социальной интеграции, предполагающий, что лица с ограничениями по здоровью не должны оставаться в изоляции, а могут активно участвовать в общественной жизни, внося свой вклад в решение важных социальных проблем.

Шульга М. М., Горбунова В. В., Малкина Л. В., Бижуква К. А., Шарикова Е.С. поднимают общие вопросы развития инклюзивного волонтерстве в современном российском обществе [8]. Авторы подчеркивают, что основой инклюзивного волонтерстве является признание ценности человека с инвалидностью как активного участника социальных процессов. Участие в волонтерской деятельности позволяет людям с ограниченными возможностями здоровья выйти из роли пассивных получателей помощи и занять субъектную позицию в обществе. Однако развитию инклюзивного волонтерстве в России препятствуют такие барьеры, как низкая доступность социальной инфраструктуры, недостаток информации о возможностях участия, слабая мотивация людей с инвалидностью и нехватка специализированных программ подготовки инклюзивных волонтеров, поддержанных на законодательном и финансовом уровне [8].

Л.И. Быстрова рассматривает инклюзивное волонтерство как социальный механизм, объединяющий ресурсы гражданского общества и государственных институтов для решения актуальных общественных задач. В её интерпретации данный феномен выступает катализатором гражданской активности, способствуя консолидации разнородных социальных групп вокруг значимых общественных инициатив.

А.Ф. Кушхова, Н.А. Чемаев, А.О. Виндижева и Р.М. Желиготова акцентируют преобразующую функцию инклюзивного волонтерства, выделяя его потенциал в преодолении социальной эксклюзии лиц с ограниченными возможностями здоровья. Исследователи подчёркивают, что подобные практики создают новые модели социального взаимодействия, где традиционные барьеры между людьми с инвалидностью и обществом постепенно нивелируются [4].

Современные исследования фиксируют разнообразие форм участия людей с различными видами инвалидности в волонтерской деятельности. В социальных практиках встречаются как люди с нарушениями опорно-двигательного аппарата, так и лица с сенсорными или ментальными особенностями.

Двойственная природа инклюзивного волонтерства проявляется в двух взаимодополняющих аспектах. С одной стороны, люди с ограниченными

возможностями здоровья выступают активными субъектами, вносящими существенный вклад в решение общественно значимых проблем. С другой – они могут становиться реципиентами волонтерской поддержки, что не отменяет их потенциальной роли как равноправных участников социальных процессов.

Особую значимость инклюзивное волонтерство приобретает в контексте раскрытия социального потенциала лиц с нарушениями слуха. Данная категория волонтеров демонстрирует уникальные компенсаторные механизмы социального взаимодействия, где визуальные и тактильные способы коммуникации становятся полноценной альтернативой вербальному общению. Практика показывает, что глухие и слабослышащие волонтеры вносят весомый вклад в различные социальные проекты, особенно в тех сферах, где требуется повышенная концентрация, визуальное восприятие информации или работа с представителями аналогичной нозологической группы. Их участие не только расширяет границы традиционного волонтерства, но и способствует формированию новых, более гибких моделей инклюзивного взаимодействия в обществе.

Социальный потенциал, как отмечает А.Б. Докторович, представляет собой системную совокупность возможностей и способностей индивидов, социальных групп и общества, формирующихся через их действия, взаимодействия и отношения. Данное понятие выходит за рамки традиционного понимания трудовых ресурсов, включая не только материальные, но и духовные ценности, которые определяют потенциал развития или дезинтеграции социума. Социальный потенциал характеризует нерезализованные способности, которые могут быть активированы при определенных условиях, что делает его ключевым элементом устойчивого развития общества [2].

Структура социального потенциала, по мнению А. И. Турчинова, включает такие компоненты, как уровень культуры и образованности граждан, качество социальных условий, степень доверия к институтам власти и благоприятную среду в социуме. Данные элементы формируют основу для реализации потенциала, особенно в контексте модернизационных процессов. Турчинов подчеркивает, что исследование этих компонентов позволяет оценить готовность общества к изменениям и выявить барьеры на пути его развития.

М.А. Нугаев предлагает рассматривать социальный потенциал через призму деятельностного подхода, выделяя два его элемента: наличный (существующие способности) и перспективный (потенциальные возможности, которые могут сформироваться) [5].

Для людей с ограниченными возможностями здоровья, включая нарушения слуха, социальный потенциал приобретает особое значение. Как отмечает Л.И. Быстрова, инклюзивное волонтерство становится механизмом, позволяющим преодолеть социальную эксклюзию и реализовать потенциал таких людей. Участие в волонтерской деятельности не только способствует их

самореализации, но и меняет общественное восприятие инвалидности, трансформируя её из барьера в ресурс для социального развития.

Реализация социального потенциала лиц с нарушениями слуха требует создания специфических условий. А.Ф. Кушхова и соавторы указывают, что ключевым аспектом является обеспечение доступных форм коммуникации, таких как жестовый язык или визуальные технологии, что позволяет включить таких людей в активную социальную жизнь, где они могут выступать не только как получатели помощи, но и как субъекты, вносящие вклад в решение общественных задач.

Таким образом, социальный потенциал, будучи многоуровневым и динамичным явлением, предоставляет широкие возможности для включения людей с инвалидностью, в том числе по слуху, в общественную жизнь. Однако его реализация зависит от создания благоприятных условий и преодоления системных барьеров, что требует совместных усилий государства, общества и самих индивидов.

Для определения влияния участия в инклюзивном волонтерстве на развитие и реализацию социального потенциала лиц с инвалидностью по слуху было проведено эмпирическое исследование методом анкетирования волонтеров СДО НГТУ «Границ.нет», имеющих нарушения слуха. Анкетирование было направлено на выявление мнения респондентов относительно влияния инклюзивного волонтерства на реализацию различных компонентов социального потенциала (интеллектуального, организационного, профессионально-квалификационного, духовно-нравственного, психологического).

Всего в анкетном опросе приняло участие 15 волонтеров с нарушением слуха (9 слабослышащих и 6 глухих). Из них 6 мужчин и 9 женщин. Большинство респондентов являются волонтерами СДО НГТУ «Границ.нет» более одного года.

Ответы на вопрос, ориентированный на определение мнения респондентов о влиянии участия в инклюзивном волонтерстве на их интеллектуальный потенциал, распределились следующим образом: больше всего выборов (по 80 %) набрали варианты о «получении новых знаний о помощи в сложных ситуациях»; о «получении новых умений и навыков оказания различной помощи»; о «получении новых знаний об интересных фактах, о людях, событиях, мероприятиях, общественных явлениях». Следующим по популярности был вариант ответа «развитие талантов, творческих идей, креативного мышления» (9 выборов – 60% выборов). Меньше всего выборов (3 выбора – 20%) набрали варианты ответов о том, что инклюзивное волонтерство «Не влияет на развитие знаний, умений, талантов и кругозора» и «Отвлекает от получения знаний и умений, творческой деятельности, и плохо влияет на учебу». Эти результаты подтверждают образовательный потенциал инклюзивного волонтерства, который реализуется через практико-ориентированное обучение в реальных социальных условиях.

Ответы на вопрос, ориентированный на выявление роли инклюзивного волонтерства в развитии организационных компетенций лиц с нарушением слуха, распределились так: по 12 выборов (80 %) получили ответы о том, что инклюзивное волонтерство «помогает реализовывать свои идеи и предложения по решению проблем» и «формировать навык работы в команде». На втором месте по количеству выборов находится вариант «формулировать и решать задачи собственной деятельности и деятельности других» (66,7 %). Шесть раз (40 %) выбрали ответ о том, что инклюзивное волонтерство помогает распределять свои силы и время на решение различных задач. Пять раз выбрали ответ (33,3 %) выбрали ответ о проявлении лидерских качеств в процессе волонтерской деятельности. Такое распределение ответов демонстрирует значительное положительное влияние инклюзивного волонтерства на организационный потенциал волонтеров с нарушением слуха.

Профессиональное становление волонтеров с инвалидностью, в том числе по слуху, имеет особую значимость в условиях развития инклюзивного общества. Полученные ответы на соответствующий вопрос распределились следующим образом: 12 выборов (80 %) получил ответ подтверждающий, что участие в волонтерстве помогает инвалидам по слуху «установить знакомства и связи, которые будут полезны в будущей профессиональной деятельности»; 11 выборов (73,3 %) набрал ответ «помогает набраться знаний, навыков и опыта, необходимых для будущей профессии»; на третьем месте оказался ответ, о том что волонтерство «придает уверенность в том, что можно найти хорошую работу» (10 выборов – 66,7%). Ответы о значении участия в волонтерстве для формирования уверенности в выборе профессии, выбора будущей профессии и места работы набрали 10, 9 и 8 выборов соответственно. Примечательно, что 6 выборов (40%) набрал вариант ответа, о том, что инклюзивное волонтерство «Дает опыт, который вряд ли пригодится в будущей профессии». Эти результаты демонстрируют, что по мнению волонтеров с нарушениями слуха участие в деятельности СДО НГТУ «Границ.нет» развивает их профессионально-квалификационный потенциал и служит инструментом профессионального развития и адаптации.

Ответы на вопрос о значении инклюзивного волонтерства для развития духовно-нравственного потенциала участников распределились следующим образом. Подавляющее большинство выборов выпало на ответ о том, что волонтерство способствует развитию «поддержки, помощи и дружбы со стороны других участников волонтерской организации (как с инвалидностью, так и с нормой здоровья) 13 выборов (86,7%). Вторым по популярности (11 выборов – 73,3%) стал ответ о том, что участие в волонтерстве развивает эмпатию и доброжелательность. На третьем месте находятся ответы о формировании у волонтеров в процессе их деятельности представлений о равенстве возможностей людей независимо от инвалидности, а также ответственности и уверенности в себе (по 10 выборов – 66,7%). На последнем месте оказался ответ о том, что участие в волонтерстве позволяет «чувствовать

себя значимым и нужным для отдельных людей/общества» (9 выборов – 60%). Полученные данные свидетельствуют о формировании у волонтеров с нарушениями слуха ценностных ориентаций, способствующих их успешной социальной интеграции.

Развитие психологического компонента социального потенциала под влиянием инклюзивного волонтерства, по мнению респондентов, происходит чаще всего в следующих вариантах: «помогает лучше понимать других людей и общаться с ними» (14 выборов – 93,3 %); «повышает самооценку» (11 выборов – 73,3%); «повышает веру в свои силы (11 выборов – 73,3%); «мотивирует студентов с инвалидностью по слуху к активной жизни» (11 выборов – 73,3%). Менее популярными стали ответы об удовлетворенности собой и своей деятельностью (9 выборов – 60%) и о комфортном взаимодействии с людьми без инвалидности (5 выборов – 33,3%). По два выбора (по 13,3 %) пришлось на ответы о том, что в процессе волонтерства, лица с инвалидностью «чувствуют себя неуверенно и дискомфортно при совместной деятельности со здоровыми людьми», а также «испытывают сложности в общении с окружающими».

Такие результаты свидетельствуют о положительном влиянии инклюзивного волонтерства на развитие психологического самочувствия волонтеров с инвалидностью по слуху, однако есть ответы, указывающие на источники стресса для волонтеров, что требует более тщательной психологической подготовки участников инклюзивных программ.

Наконец, отвечая на вопрос о положительной роли инклюзивного волонтерства во всестороннем развитии лиц с нарушениями слуха, 12 человек из 15 ответили утвердительно.

Таким образом, результаты исследования показали, что по мнению волонтеров с нарушениями слуха, участие в волонтерской деятельности помогает им успешно развивать и реализовывать свой социальный потенциал, преодолевая коммуникативные барьеры и внося значительный вклад в развитие инклюзивного добровольчества.

Литература:

1. Бурдые П. Социальное пространство: поля и практики. М.: Институт экспериментальной социологии; СПб.: Алетейя, 2005. – 576 с.

Горлова Н. И. Методические материалы по теме «Вовлечение в добровольческую (волонтерскую) деятельность людей с ограниченными возможностями здоровья, включая российский и зарубежный опыт». [Электронный ресурс]. – URL: edu.dobro.ru (дата обращения: 02.04.2025).

2. Докторович А. Б. Социальный потенциал как предмет системного исследования // Россия и современный мир. – 2007. – № 3. – С. 179-189.

3. Докторович А. Б. Социальный потенциал: социальные взаимодействия и отношения // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 18. Социология и политология. – 2008. – № 4. – С. 35-46.
4. Кушхова А. Ф., Чемаев Н. А., Виндижева А. О., Желиготова Р. М. Инклюзивное волонтерство: ресурс для решения социальных проблем // Вестник университета. – 2020. – № 12. – С. 45-52.
5. Нугаев М. А. Теоретико-методологические основы исследования качества социального потенциала региона. Казань: Изд-во Казанского университета, 2006. – 82 с.
6. Павлова Е. В. Методологический анализ понятия «социальный потенциал» // Инновационная наука. – 2015. – № 7. – С. 167-170.
7. Шарикова Е. С. Опыт, проблемы и перспективы инклюзивного волонтерства в России и за рубежом (сравнительный анализ) // E-Scio. – 2021. – №1 (52). – С. 536–545.
8. Шульга М. М., Горбунова В. В., Малкина Л. В., Бижуква К. А. Проблемы и перспективы развития инклюзивного волонтерства в современном российском обществе // Научное обозрение. Социологические науки. – 2021. – №1. С. 25-32.

ОСОБЕННОСТИ УГОЛОВНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Д.А. Черкасова

**Научный руководитель: к.ю.н., зав. кафедрой С.А. Поляков
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, s.polyakov@corp.nstu.ru**

В статье рассматриваются вопросы уголовной ответственности лиц с ОВЗ. Сложности в ориентации в пространстве и времени могут стать причиной того, что человек не осознает, где заканчивается допустимая граница поведения и начинается противоправное действие. Назрела необходимость разработки специальных механизмов правового регулирования, в том числе и уголовной ответственности таких лиц.

The article examines issues of criminal liability of persons with disabilities. Difficulties in orientation in space and time can cause a person to not realize where the permissible boundary of behavior ends and illegal actions begin. There is a need to develop special mechanisms of legal regulation, including criminal liability of such persons.

В условиях развития инклюзивного общества особую актуальность приобретает вопрос о справедливом и гуманном подходе к лицам с ограниченными возможностями здоровья в уголовном праве. По данным на

2025 год, общее число людей с инвалидностью, проживающих в России, составляет 11 875 496 человек, среди них 197 тысяч жители Новосибирской области [5].

Однако, это лишь данные официальной статистики, то есть, кто имеет действующее свидетельство об инвалидности. Поэтому реальное количество людей с ОВЗ в России может быть значительно выше. Тема уголовной ответственности лиц с ограниченными возможностями здоровья остается недостаточно исследованной и часто забываемой в юридической практике. Удивляет, почему вопрос о том, как данная категория лиц может нести уголовную ответственность, остается за чертой общественного обсуждения. Вместо этого, внимание сосредоточено на концепции невменяемости, что, безусловно, важно, но создает определенный дисбаланс в понимании уголовного суда.

Конституция РФ провозглашает в статье 19 принцип равенства всех граждан перед законом и судом, включая лиц с ограниченными возможностями здоровья. Несмотря на закрепленную в статье 7 обязанность государства обеспечивать социальную защиту инвалидов, существующая система уголовного правосудия демонстрирует явный дефицит механизмов, способных учесть особые потребности лиц с ОВЗ при назначении и исполнении наказания.[1]

Давай те же разберемся, кого мы можем отнести к этой категории. «Инвалид - лицо, которое имеет нарушение здоровья со стойким расстройством функций организма, обусловленное заболеваниями, последствиями травм или дефектами, приводящее к ограничению жизнедеятельности и вызывающее необходимость его социальной защиты» [4].

Также статья 1 Федерального закона «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» отмечает, что лица утрачивают возможности осуществлять самообслуживание, самостоятельно передвигаться, ориентироваться, общаться, контролировать свое поведение, обучаться и заниматься трудовой деятельностью. Следовательно, лица с ОВЗ требуют более пристального внимания в контексте уголовного права. Учитывая, что такие люди могут испытывать значительные трудности в передвижении, общении и контроле, возникает ряд серьезных вопросов относительно их способности осознавать характер и последствия своих действий и отвечать за содеянное.

В первую очередь, необходимо отметить, что ограничения в самообслуживании и передвижении могут приводить к социальной изоляции таких лиц, что, в свою очередь, создает предпосылки для формирования искаженного представления о социальных нормах и правилах поведения. Сложности в ориентации в пространстве и времени могут стать причиной того, что человек не осознает, где заканчивается допустимая граница поведения и начинается противоправное действие. [6]

Более того, лица могут быть подвержены манипулированию со стороны третьих лиц, которые используют их особенности здоровья для совершения преступлений. Ограничения в способности контролировать свое поведение особенно опасны с точки зрения возможности совершения противоправных действий. Такие лица могут испытывать трудности в сдерживании эмоций, принятии решений и оценке последствий своих поступков. Это повышает риск совершения преступлений в состоянии аффекта или под влиянием внешних факторов без должного понимания их противоправного характера.

В связи с этим возникает необходимость разработки специальных механизмов правового регулирования, в том числе и уголовной ответственности лиц с ограниченными возможностями здоровья. Однако многие иностранные государства уже учитывают данную необходимость.

Особого внимания заслуживает опыт регулирования данного вопроса в Китайской Народной Республике. Китайское законодательство демонстрирует комплексный подход к решению проблемы уголовной ответственности лиц с ОВЗ, учитывая как медицинские, так и социальные аспекты данного вопроса. Статья 19 Уголовного кодекса КНР предусматривает следующее «Глухонемому либо слепому, совершившему преступление, может быть назначено более мягкое наказание или наказание ниже низшего предела, предусмотренного настоящим Кодексом, либо его можно освободить от наказания» [3].

То есть, законодатель предоставляет суду право, но не обязанность, применять смягчение наказания в трех различных формах: назначение более мягкого наказания, назначение наказания ниже низшего предела, предусмотренного законом, или полное освобождение от наказания. Ключевым аспектом применения данной нормы является установление прямой связи между физическим недостатком лица и совершением им преступления. В практическом применении данной нормы можно выделить несколько важных процессуальных требований.

Во-первых, это необходимость проведения специальной судебно-медицинской экспертизы для установления степени инвалидности и её влияния на способность осознавать противоправность своих действий.

Во-вторых, требуется применение особых процедур проведения следственных действий, учитывающих специфику коммуникации с лицами, имеющими нарушения слуха или зрения.

В-третьих, необходимо особое оформление процессуальных документов с учетом особенностей восприятия информации лицом с ограниченными возможностями.

Социально-правовое значение данной нормы заключается в реализации принципа справедливости в уголовном праве. Законодатель признает, что лица с серьезными физическими недостатками сталкиваются с особыми трудностями в процессе социальной адаптации и коммуникации, что может влиять на их способность осознавать противоправность своих действий или

противостоять внешнему влиянию. При этом важно подчеркнуть, что данная норма не предусматривает автоматического смягчения наказания. Решение о применении смягчающих мер принимается судом с учетом всех обстоятельств конкретного дела, характера совершенного преступления, личности виновного и степени влияния физического недостатка на его поведение.

Такой подход позволяет обеспечить баланс между принципом неотвратимости наказания и принципом гуманизма, учитывая при этом особенности психофизического состояния лиц с ограниченными возможностями здоровья. Важно отметить, что китайское законодательство предусматривает не только меры ответственности, но и механизмы защиты прав лиц с ОВЗ, предотвращающие их необоснованное привлечение к уголовной ответственности. Это включает специальные процедуры проведения экспертизы, участие специалистов при проведении следственных действий и особые условия отбывания наказания. Такой подход может служить примером для совершенствования законодательства других государств в данной сфере.

Совершенствование российского законодательства в сфере регулирования уголовной ответственности лиц с ограниченными возможностями здоровья требует комплексного подхода. В сфере назначения наказаний целесообразно внедрить альтернативные меры, учитывающие психофизическое состояние осужденных. Это может включать особые условия отбывания наказания, альтернативные виды наказания, не связанные с лишением свободы. Важным направлением становится профилактика преступлений с участием лиц с ОВЗ. Здесь имеют место быть механизмы правового просвещения, раннего выявления девиантного поведения и обеспечение доступа к социальной поддержке.

Таким образом, особенности психофизического состояния лиц с ограниченными возможностями здоровья требуют комплексного подхода к регулированию их уголовной ответственности. Такой подход должен учитывать не только необходимость наказания за совершенные преступления, но и необходимость защиты самих лиц с ограниченными возможностями от совершения противоправных действий в силу их особенностей здоровья и социального положения. Важно понимать, что речь идет не о смягчении ответственности как таковой, а о создании справедливой системы, учитывающей реальные возможности таких лиц осознавать характер и последствия своих действий. Только такой подход может обеспечить баланс между принципом неотвратимости наказания и принципом гуманизма в уголовном праве.

Литература:

1. Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12.12.1993 (с изм. от 01.07.2020) // Собрание законодательства РФ. – 2020. – № 31
2. "Уголовный кодекс Российской Федерации" от 13.06.1996 № 63-ФЗ (ред. от 28.02.2025).
3. Уголовный кодекс Китайской Народной Республики [Электронный ресурс] / Официальный веб-сайт Постоянного комитета Всекитайского собрания народных представителей. – URL: <http://www.npc.gov.cn/> (дата обращения: 09.03.2025).
4. Федеральный закон от 24.11.1995 № 181-ФЗ (ред. от 29.10.2024) "О социальной защите инвалидов в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025).
5. Статистические данные ФРИ <https://sfri.ru/> (дата обращения 09.03.2025).
6. Арпентьева М. Р. Психосоциальное сопровождение лиц с ОВЗ и их семей: монография / М.Р. Арпентьева. – 5-е изд., стер. – Москва: Директ-Медиа, 2020. – 234 с.

Содержание

Техническое научное направление

<i>М.Н. Андреев</i> Моделирование тепловых процессов при левитационной плавке алюминиевых изделий	3
<i>Я.В. Антоненко</i> Использование лазерного газоанализатора для детектирования примеси N_2O	6
<i>Н.И. Астафьев</i> Разработка интерактивного обучающего программного комплекса для решения многокритериальных задач оптимизации с помощью эволюционных алгоритмов	10
<i>У.Д. Булатова</i> Исследование характеристик высокочастотного генератора плазмы стационарного источника отрицательных ионов для tandemного ускорителя	13
<i>Р.Ю. Гаврилов</i> Интеллектуальная система для оперативного выявления и фиксации дефектов дорожного покрытия	14
<i>Е.С. Гаук</i> Разработка комплекса моделей оптимизации структуры системы электроснабжения промышленных предприятий	18
<i>С.В. Геймор</i> Исследование выходных параметров клистронов S-диапазона ..	22
<i>А.А. Городова</i> Использование симуляторов аускультации сердца и легких ..	25
<i>А.С. Гребенкин</i> Адаптивная модель прогнозирования зон повышенного риска возникновения ДТП на основе метода Case-Based Reasoning	29
<i>Н.А. Грибанова, М.О. Хохлова, О.А. Брагина</i> Разработка электродных материалов для твердооксидного электролизера	32
<i>В.К. Долгих</i> Разработка автоматизированной ячейки визуального контроля качества готовой продукции	35
<i>В.В. Еремеева, Н.Г. Бурлаков</i> Анализ данных мониторинга состояния промышленных трансформаторов.....	37
<i>М.Д. Кабелин, Д.А. Моисеев</i> Разработка автономного логистического робота для малых и средних складов.....	42
<i>Д.М. Казымов</i> Оптимизация сегментированного цифро-аналогового преобразователя по параметрам интегральной нелинейности и площади	46
<i>Г.А. Каталицкий</i> Применение машинного обучения для разработки моделей прогноза уровня горючих газов при различных режимах работы промышленного трансформатора.....	52

<i>И.А. Ковылин</i> Использование фильтра Калмана для оценки температуры обмотки статора асинхронного двигателя	56
<i>А.А. Кривецкий, В.С. Карманов</i> Сравнение алгоритмов планирования межспутниковых сеансов измерений	60
<i>О.М. Кутькин</i> Расчет параметров и моделирование рентгенооптических элементов для станции молекулярно-клеточных исследований в мягком рентгеновском диапазоне	64
<i>А.В. Лазарев, Е.А. Бельтиков, И.С. Миськов</i> Создание быстрого алгоритма оценки звукового удара компоновок сверхзвуковых гражданских самолетов, основанного на методе, описанном Чернышевым С.Л.	65
<i>А.С. Луговая</i> Исследование методов и технологий сжатия геометрической информации 3D-моделей	68
<i>В.А. Надежницкая</i> Разработка информационно-аналитической системы для художественной студии	71
<i>Н.А. Назаров</i> Реализация численных методов типа Рунге-Кутты с детекцией событий	75
<i>И.Д. Николаев</i> Разработка аналоговой части системы ориентации БПЛА по электрическому и магнитному полям	78
<i>Е.А. Осинцева, В.С. Карманов</i> Математические методы в задачах выправки железнодорожных путей	82
<i>А.Д. Офицеров</i> Обработка данных испытаний прототипа аэрогелевого детектора черенковских колец с линзой Френеля на установке «выведенные пучки комплекса ВЭПП-4М»	86
<i>Д.В. Побеленская</i> Развитие подходов по настройке термоэлектрических свойств слоистых кобальтатов $\text{YBaCo}_2\text{O}_{5+x}$	89
<i>М.Д. Радченко</i> Исследование характеристик магнитооптических резонансов D_1 линии ^{87}Rb	93
<i>А.И. Ракута</i> Вычислительная технология для визуализации полей перемещений и деформаций на поверхности деформируемых твердых тел на основе метода видеоэкстензометрии	97
<i>М.Е. Савенко, А.В. Пестов</i> Разработка криогелей на основе карбоксиэтилхитозана для адсорбции ионов металлов из сточных вод	100
<i>В.В. Самсонова, А.С. Соколова</i> Синтез фтор- и трифторметил- замещенных бензамидов на основе фенхиламина	104
<i>Н.М. Сизых</i> Разработка программного модуля для анализа данных о функционировании индивидуальных тепловых пунктов	105

<i>А.А. Сырбаков</i> Разработка спектрометра со скрещенной дисперсией	109
<i>Е.С. Турцев</i> Исследование структур Ge/Si рентгеновским методом анализа с использованием построения в обратном пространстве	113
<i>А.В. Чепелев</i> Измерение временного разрешения прототипа счётчика АШИФ с кремниевым ФЭУ для Супер Тау-Чарм фабрики.....	117
<i>Е.В. Чукулаев</i> Экспериментальное исследование диэлькометрического метода. Разработка портативного влагомера для зерна.....	122
<i>Е.Е. Шарков</i> Генерация 3D-моделей опухолей для виртуальных медицинских симуляторов.....	126

Гуманитарное научное направление

<i>Я.А. Авецкая</i> Влияние санкций на грузоперевозки ОАО «РЖД»: анализ и стратегии адаптации	130
<i>А.Д. Арифуллин</i> Правовое регулирование генеративных нейросетей: текущие успехи и проблемы.....	132
<i>А.А. Артемчук, О.М. Хайрулин</i> Опыт применения методологии Customer Development при разработке маркетинговой стратегии для измерительного центра промышленного предприятия	136
<i>А.Д. Артюх</i> Правовое регулирование общественных отношений с участием автономного робота-курьера «Яндекс».....	139
<i>А.А. Бондус</i> Особенности перевода креолизованных текстов	143
<i>П.К. Василевская</i> Изучение мотивов двигательной активности и навыков осознанности у людей, занимающихся танцами	146
<i>К.В. Васильева</i> «Конфликт в эпоху социальных сетей: культура отмены и ее последствия»	149
<i>С.А. Вожаева, Е.И.Музыко</i> Оценка эффективности инвестиционного проекта в легкой промышленности	156
<i>Е.В. Гусева, А.Е. Лудан</i> Сравнительная оценка ESG-профилей ПАО ГМК «Норильский никель» и АО ХК «Металлоинвест».....	159
<i>П.И. Дубовская, А.А. Дранников, О.В. Дерюшева</i> Разработка добавки на основе карбоксиэтилхитозана для создания продуктов функционального назначения	163
<i>Л.Д. Зубок</i> Влияние социального взаимодействия на процесс формирования навыков иноязычной устной речи в подростковом возрасте	166

П.Э. Калмыкова Детско-родительские конфликты при выборе будущей профессии ребенка	171
Е.В. Карташов, Е.Р. Попов Особенности разработки маркетинговой стратегии для измерительного центра промышленного предприятия	176
А.А. Касаткина Причины и факторы конфликтов между участниками студенческих проектных команд	179
А.В. Кеда Спектакулярность как средство репрезентации городского конфликта в офлайн и онлайн среде	184
Н. Киркеснер Отношение студентов к представителям субкультур	190
Е.А. Косицына Взаимосвязь прокрастинации и временной перспективы студентов вузов	194
М.С. Кривошеев Доверие и репутация на маркетплейсах: роль отзывов и рейтингов	200
Е.В. Неделкова Анализ финансовых результатов как инструмент обеспечения экономической безопасности предприятия	204
М.Л. Мосунова Конфликтный потенциал социальной рекламы	207
Д.Д. Мухидинов, С.А. Кулешов «Рязанская афера» 1959 года в исторической и художественной литературе	213
П.С. Опалинская Публичная дипломатия и народная дипломатия в научном дискурсе КНР	216
А.А. Пайвина Формирование образа «чужого» в контексте современной националистической риторики	219
С.М. Пономарева Особенности перевода научно-популярных текстов в области квантовой физики	225
О.Р. Саяпина, А.А. Дриль Квалиметрическое прогнозирование качества пищевой продукции на примере супов, обогащенных БАДов на основе грибов	228
О.В. Ткачук Психологические предикторы диадического копинга в супружеских парах	232
К.Т. Фахретдинова Влияние конфликтных ситуаций на принятие решений об увольнении	235
С.А. Холодов Инклюзивное волонтерство как форма реализации социального потенциала лиц с нарушениями слуха	239

Д.А. Черкасова Особенности уголовной ответственности лиц с ограниченными возможностями здоровья в законодательстве Российской Федерации и Китайской Народной Республики	246
---	-----

ДНИ НАУКИ НГТУ-2025
посвященные 75-летию НГТУ

МАТЕРИАЛЫ
НАУЧНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
(Итоги научной работы студентов за 2024-2025 гг.)

Под редакцией Е.В. Захаровой

Выпускающий редактор И.П. Брованова
Компьютерная верстка Е.В. Захарова

Подписано в печать 07.11.2025. Формат 60 × 84 1/16. Бумага офсетная.
Тираж 10 экз. Уч.-изд. л. 14,88. Печ. л. 16. Заказ № Р-04896.
Цена договорная

Отпечатано в типографии
Новосибирского государственного технического университета
630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20