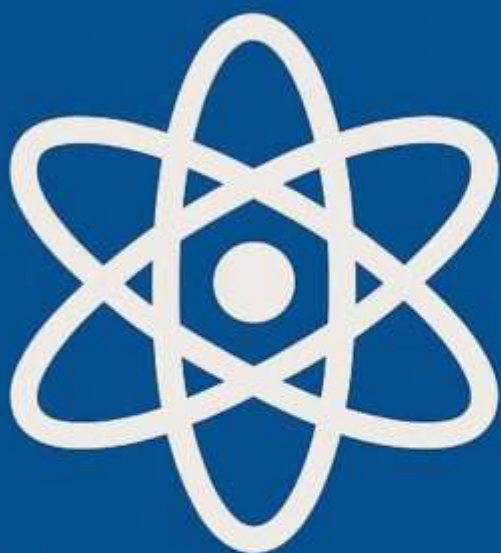


ПРОМТЕХДИЗАЙН

ЕСТЕСТВЕННЫЕ
И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Санкт Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна»

ПРОМТЕХДИЗАЙН

Естественные и технические науки

Сборник статей всероссийской научной конференции молодых
ученых с международным участием

Часть 4

Санкт-Петербург
2025

УДК 009+67/68(063)

ББК 6/8+37.2я43

П40

П40 **ПРОМТЕХДИЗАЙН. Естественные и технические науки. Сборник статей всероссийской научной конференции молодых ученых с международным участием. Часть 4 / Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна. – Санкт-Петербург.: ФГБОУВО «СПбГУПТД», 2025. – 313 с.**

ISBN 978-5-7937-2855-3

978-5-7937-2859-1

Научно-технические конференции институтов, высших школ и факультетов – с 01.04.2025 г. по 27.04.2025 г.

Оргкомитет:

Макаров А.Г. – д.т.н., профессор, председатель

Шванкин А.М. - к.т.н., ответственный секретарь

Вагнер В.И. – к.т.н., доцент

Ванькович С.М. – к.искусств., доцент

Ветрова Ю.Н. - к.т.н., доцент

Гамаюнов П.П. – профессор

Жукова Л.Т. – д.т.н., профессор

Иванов К.Г. – д.ф.-м.н., профессор

Иванов О.М. – д.т.н., профессор

Иванова С.Ю. - к.т.н., доцент

Киселев А.М. – д.т.н., профессор

Куров В.С. – д.т.н., профессор

Лебедева Г.Г. – к.т.н., доцент

Лезунова Н.Б. – к.филолог.н., доцент

Мамонова В.А. – к.культур.

Марковец А.В. – д.т.н., профессор

Переборова Н.В. - д.т.н., профессор

Рожков Н.Н. – д.т.н., доцент

Сухарева А.М. - к.т.н., доцент

Энтин В.Я. – д.т.н., профессор

ISBN 978-5-7937-2855-3

978-5-7937-2859-1

УДК 009+67/68(063)

ББК 6/8+37.2я43

© ФГБОУВО «СПбГУПТД», 2025

А.Г. Левчук

ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ТРИКОТАЖНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ

© А.Г. Левчук, 2025

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18

В ходе исследований был проведен анализ взаимосвязи между структурными характеристиками трикотажных электродов и его электропроводностью. Исследовалось влияние вида переплетения, плотности вязания и силы давления на электрод на его электрическое сопротивление.

Ключевые слова: электропроводящие нити и пряжа, интеллектуальная одежда, умная одежда, трикотаж, электроды, электрическое сопротивление, давление.

Levchuk A.G.

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

INVESTIGATIONS INTO THE ELECTRICAL RESISTANCE OF KNITTED ELECTRODES

This research assessed the effect of knitted material structural parameters on its electrical conductivity. It analyzed the dependence between electrode electrical resistance and factors such as yarn interlacing type, knitting density and electrode pressing force.

Keywords: Electrically Conductive Threads and Yarn, Intelligent Clothing, Smart Clothing, Knitwear, Electrodes, Electrical Resistance, Pressure.

В современном обществе возрастает интерес к использованию трикотажа в производстве электропроводящих компонентов интеллектуальной одежды. Следует отметить, что современная интеллектуальная одежда представляет собой не просто предмет гардероба с дополнительными функциями, такими как карман для смартфона или светодиодная подсветка. Она характеризуется наличием возможностей, выходящих за рамки традиционных функций одежды, при сохранении последних, таких как ношение и стирка. Например, интеллектуальная одежда может оснащаться датчиками для отслеживания показателей состояния здоровья и реагировать на полученные данные, дополняя свою основную функцию защиты от внешних воздействий. Таким образом, можно определить интеллектуальную одежду как систему с искусственным интеллектом, способную воспринимать и реагировать на изменения окружающей среды или состояния человека. Эти изменения могут быть электрическими, тепловыми, химическими или магнитными. В конструкцию такой одежды может внедряться электронное оборудование, интегрированное непосредственно в материал, или само изделие может быть изготовлено из электронных материалов, например, полотно из металлизированных нитей. Функциональность интеллектуальной одежды многогранна: от защиты и регулирования температуры, мониторинга состояния здоровья, до развлечения и самовыражения [1].

Цель данной работы – разработка трикотажных электродов, изучение их электрической проводимости для использования в производстве одежды для биомониторинга. В процессе работы были проведены эксперименты, направленные на изучение электрического сопротивления трикотажных электродов, изготовленных из электропроводящей нити.

Исследования проводились на кафедре технологии и художественного проектирования трикотажа Санкт-Петербургского государственного университета технологий и дизайна. В ходе исследований анализировалось влияние вида переплетений, плотности вязания на величину электрического сопротивления. Определялось удельное электрическое сопротивление вдоль петельных рядов, вдоль петельных столбиков и электрическое сопротивление в плоскости трикотажных электродов с разной силой давления на электрод.

Образцы трикотажных электродов были выработаны на вязальной машине CMS 502 Ki 12-го класса фирмы Штолль из металлосодержащей полиэфирной комплексной нити линейной плотностью 27,8 x2 текс, электрическое сопротивление нити составляет 0,7 кОм/м. Был сделан анализ вязальной способности нити, разработаны программы вязания, найдены оптимальные значения технологических установочных параметров вязания.

Технические характеристики вязальной машины представлены в таблице 1.

Таблица 1. Техническая характеристика машины

Обозначение	Значение
Класс машины	12/10
Ширина игольницы, мм	1150
Количество вязальных систем	2
Количество нитеводов	12

Количество платировочных нитеводов	2
Рабочая скорость вязания, м/с	1,2 м/с
Количество игл	542

Для исследований были изготовлены трикотажные электроды следующих переплетений с разной плотностью вязания: кулирная гладь, ластик 1+1, двуластик (интерлок), футерованное переплетение. **Кулирная гладь** – кулирное главное одинарное переплетение, образованное петлями одинаковой структуры и состава, в котором на лицевой стороне располагаются петельные палочки, на изнаночной стороне – игольные и платинные дуги. **Ластик 1+1** – кулирное главное двойное переплетение, образованное из систем открытых петель, в котором петли соединены протяжками таким образом, что лицевая петля одного слоя соединена с изнаночной петлей другого. **Двуластик (интерлок)** – кулирное производное двойное переплетение, образованное из сочетания двух ластиков 1+1, в котором петельные столбики одного ластика располагаются в промежутках между петельными столбиками другого. **Футерованное переплетение** – кулирное или основовязальное рисунчатое одинарное или двойное переплетение, образованное из петель основы путем выборочного прокладывания на иглы без последующего провязывания дополнительной нити (футерной), в котором футерованная нить подвешена на протяжках некоторых петель, в соответствии с раппортом [2].

Заправочные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2. Заправочные данные

Вид нити	Суммарная линейная плотность нити, текс	Оборудование класс машины	Плотность переплетение	Линейные размеры (ширина, длина), мм
Нить комплексная металлосодержащая	27,8х2 текс	CMS 502 Ki 12-го класса	Кулирная гладь	
			Высока	45х45±5
			Средняя	
			Ластик 1+1	
			Высокая	45х45±5
			Средняя	
			Низкая	
			Двуластик	
			Средняя	45х45±5
			Футерованное	
			Средняя	45х45±5

Технологические характеристики трикотажных электродов представлены в таблице 3.

Таблица 3. Технологические показатели трикотажных электродов

Технологические показатели	Вид переплетения			
	Кулирная гладь	Ластик 1+1	Двуластик	Футерованное
Длина нити в петле l , мм	7,0	5,3	5,9	16,5
Петельный шаг A , мм	1,4	1,4	1,3	1,5
Высота петельного ряда B , мм	1,3	1,1	1,1	1,3

Таблица. 3. (окончание)

Плотность по горизонтали P_g , петли	70	70	80	65
Плотность по вертикале P_v , петли	80	90	90	80
Модуль петли B	31,0	22,9	25,3	71,7
Коэффициент соотношения плотностей, C	0,9	0,8	0,9	0,8
Поверхностная плотность ρ , г/м ²	291	450	496	433

Определение значений удельного электрического сопротивления трикотажных электродов проводились вдоль петельных рядов и вдоль столбиков (рисунок 1), значения представлены в таблице 4.

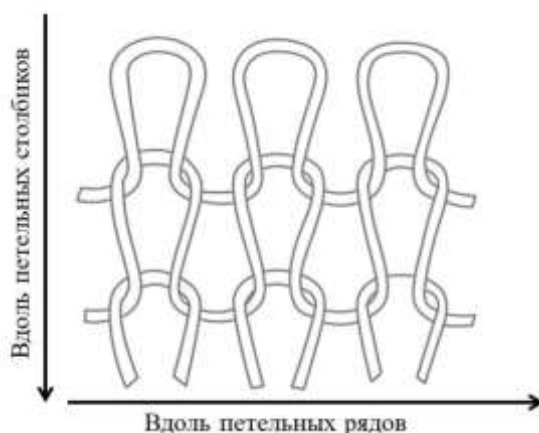


Рис. 1. Схема направления измерения

Расчет удельного электрического сопротивления (R_0 , Ом) осуществлялся по формуле 1.

где R – показания Омметра, [Ом];

W – зажимная ширина, [см];

L – зажимная длина, $L = 2,5$ [см].

Таблица 4. Удельное электрическое сопротивление

Плотность	Вдоль петельных рядов			Вдоль петельных столбиков		
	Ширина W , см	Электрическое сопротивление R , Ом	Удельное электрическое сопротивление R_0 , Ом	Ширина W , см	Электрическое сопротивление R , Ом	Удельное электрическое сопротивление R_0 , Ом
Кулирная гладь						
Высокая	3,7	0,7	1,0	4,0	4,2	6,7
Средняя	4,1	0,6	1,0	3,6	4,7	6,8
Ластик 1+1						
Высокая	4,5	0,6	1,1	4,5	1,2	2,2
Средняя	5,0	0,7	1,4	4,6	1,3	2,4
Низкая	5,5	0,6	1,3	4,7	1,5	2,8
Двуластик (на базе ластика 1+1)						
Средняя	5,0	0,1	0,2	4,4	0,4	0,7
Футерованное переплетение						
Средняя	5,0	0,4	0,8	4,9	1,9	3,7

Значения электрического сопротивления в плоскости трикотажных электродов представлены в таблице 5. При измерении электрического сопротивления электрод размещался между двумя пластинами (электродами) размерами $40 \times 40 \times 3$ мм и массой 40 грамм, определялось электрическое сопротивление при различных значениях давления на верхний электрод, которое составляло: 245, 368, 490, 613, 919, 1470 и 1776 даПа (величины давления обусловлены особенностями настройки измерительного оборудования). Электрическое сопротивление в плоскости трикотажных электродов является наиболее значимой характеристикой, наряду с геометрическими размерами трикотажных электродов, определяющей эффективность их применения.

Таблица 5. Электрическое сопротивление в плоскости трикотажного электрода

Переплетение	Плотность переплетения	Давление, даПа						
		245	368	490	613	919	1470	1776
		Электрическое сопротивление R, Ом						
Кулирная гладь	Высокая	1,7	1,3	1,3	1,2	1,0	0,5	0,5
	Средняя	2,9	2,4	2,0	1,8	1,6	0,7	0,7
Ластик 1+1	Высокая	2,3	1,3	1,2	1,2	1,2	0,6	0,6
	Средняя	2,5	2,5	2,4	1,4	1,4	0,9	0,8
	Низкая	2,5	2,5	2,1	2,1	1,8	0,9	0,9
Двуластик	Средняя	2,4	1,9	1,3	0,9	0,9	0,6	0,4
Футерованное	Средняя	2,5	1,9	1,9	1,1	0,9	0,3	0,3

На рисунке 2 показан характер изменения электрического сопротивления в зависимости от силы давления на электрод.

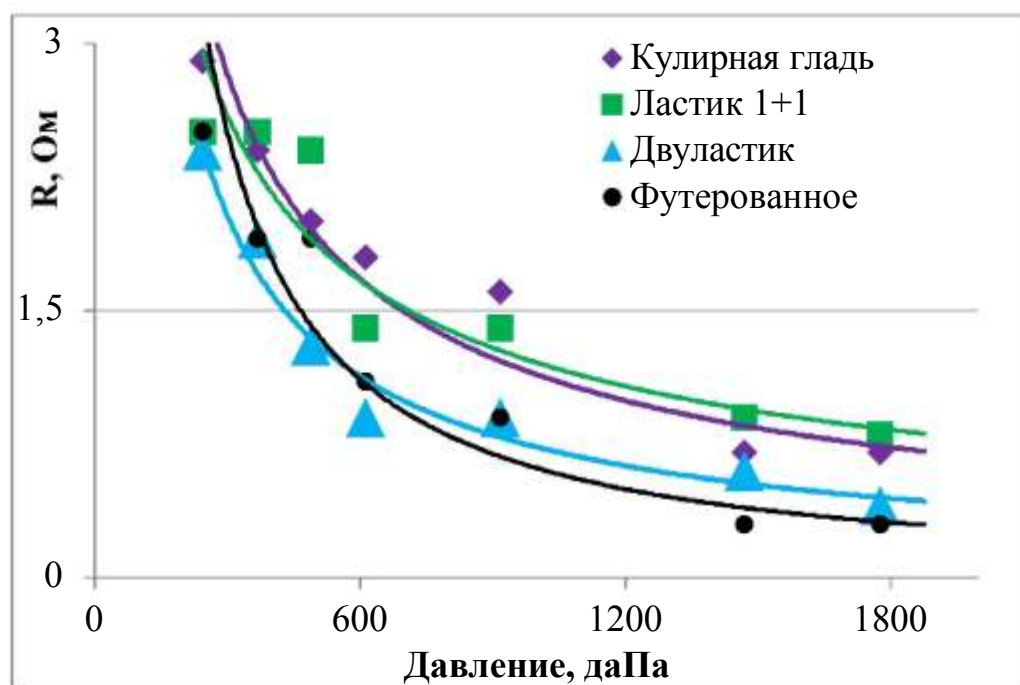


Рис. 2. Зависимость электрического сопротивления трикотажных электродов от давления

При исследовании удельного электрического сопротивления вдоль петельных рядов и вдоль петельных столбиков была выявлена анизотропия удельного электрического сопротивления. **Вдоль петельных рядов значения удельного электрического сопротивления** лежат в пределах от 0,2 Ом до 1,4 Ом, вдоль петельных столбиков – от 0,7 Ом до 6,8 Ом.

В результате исследования электрического сопротивления **в плоскости трикотажных электродов были получены** результаты, которые показывают значительное влияние сжатия трикотажных электродов на их электрическое сопротивление. Установлено, что увеличение давления в пределах эксплуатационного диапазона (от 245 даПа до 490 даПа) приводит к снижению электрического сопротивления в 1,5 раза. Это свойство трикотажных электродов необходимо учитывать при разработке систем мониторинга.

Все исследуемые образцы трикотажных электродов имеют низкое значение электрического сопротивления, которое находится в пределах гостируемых значений, например, для электродов, применяемых в холтеровском кардиомониторинге.

Результаты исследования удельного электрического сопротивления показывают, что все трикотажные электроды, рассмотренные в работе, могут быть использованы при проектировании одежды для биомониторинга с учетом их строения, технологических показателей, линейных размеров.

Научный руководитель: доцент, кандидат технических наук, Баранов А.Ю.

Scientific supervisor: Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Baranov A.Yu. Список литературы

Smart Textiles, [электронный ресурс]: URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/materials-science/smart-textile> (дата обращения 10.02.25)

1. Кудрявин Л.А., Шалов И.И. Основы технологии трикотажного производства: Учебное пособие для вузов. – М.: Легпромбытиздат, 1991. – 496 с.

References

- 1 Smart Textiles, [electronic resource]: URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/materials-science/smart-textile> (accessed 10.02.25)
- 2 Kudryavin L.A., Shalov I.I. Fundamentals of knitting production technology: A textbook for universities. Moscow: Legprombytizdat, 1991. 496 p.

УДК – 004.422.81

Сиротенко Никита Сергеевич

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ

Сиротенко Никита Сергеевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», г. Санкт-Петербург, Россия, sirotenko@suitd.ru

Аннотация. Статья посвящена применению технологий компьютерного зрения для анализа эффективности учебных материалов и повышения качества образования. Рассматриваются методы оценки внимания, эмоциональных реакций и поведения студентов с использованием алгоритмов машинного обучения. Предложена методология сбора и обработки данных для формирования рекомендаций по оптимизации образовательного процесса.

Ключевые слова: компьютерное зрение, анализ внимания, образовательные технологии, машинное обучение, микромимика, адаптация учебных материалов, биометрический анализ

Sirotenko Nikita Sergeevich

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Saint-Petersburg State University of Industrial Technologies and Design”, Saint Petersburg, sirotenko@suitd.ru

Application of a computer technology solution for analyzing the effectiveness of methodological materials in order to improve the quality of education

Abstract: The article is devoted to the use of computer vision technologies for analyzing the effectiveness of electronic tools and improving the quality of education. Methods for assessing attention, emotional aspect and behavior of students using machine-learning algorithms are considered. A methodology for collecting and processing data is proposed to generate recommendations for optimizing the educational process.

Keywords: vision, attention analysis, educational computer technologies, machine learning, microexpressions, adaptation of scientific materials, biometric analysis.

1. Введение

Современные подходы к совершенствованию образовательного процесса всё чаще включают использование передовых технологических решений. Компьютерное зрение представляет собой направление науки, позволяющее автоматизировать анализ визуальной информации, что открывает новые возможности для оценки качества учебных материалов. Технологии компьютерного зрения позволяют объективно оценивать взаимодействие студентов с учебным материалом. Современные исследования демонстрируют возможность использования этих технологий для анализа невербального поведения обучающихся с целью совершенствования образовательного процесса. Работа посвящена исследованию способов применения компьютерного зрения для анализа внимания студентов и формирования рекомендаций по оптимизации учебных материалов.

2. Теоретические основы

Использование технологий CV основано на принципах анализа данных, полученных через видеозапись или в режиме реального времени. Эти данные могут включать информацию о направлении взгляда, частоте мигания глаз, выражении эмоций на лице и других параметрах. Такой подход позволяет оценить не только физическую активность студента, но и его когнитивное состояние, которое влияет на восприятие информации.

В задаче анализа видеоряда для оценки внимания и эмоциональных состояний студентов применяются различные алгоритмы, основанные на технологиях компьютерного зрения и машинного обучения. Рассмотрим их подробнее.

Для распознавания эмоций (Facial Expression Recognition, FER) часто используются сверточные нейронные сети (Convolutional Neural Networks, CNN). Эти модели работают по принципу извлечения пространственных признаков из изображений лица, последовательно обрабатывая их через несколько слоев свертки. Модели могут быть обучены на специализированных датасетах, таких как FER-2013 [1], или использовать предобученные архитектуры вроде VGG-Face [2] с последующим дообучением под конкретные задачи. Логика работы заключается в том, что CNN способна выявить характерные паттерны для разных базовых эмоций (радость, грусть, удивление и т.д.) через автоматическое обучение на большом количестве аннотированных изображений.

Для определения направления взгляда применяются алгоритмы gaze estimation, например, такие как Deep Gaze II [3] или MPIIGaze [4]. Их логика основана на использовании информации о положении глаз и головы относительно камеры для вычисления угла взгляда. Эти модели обычно включают этап предварительной детекции ключевых точек глаз и головы, после чего производится регрессионный анализ для получения координат точки фиксации взгляда на экране или в пространстве.

Процесс анализа часто начинается с детекции лица и его ключевых точек (facial landmark detection). Для этой цели применяются инструменты вроде Dlib [5], использующие метод адаптивного градиентного бустинга для обнаружения 68 точек на лице, или MediaPipe Face Mesh [6], создающий детальную сетку из более чем 400 точек. Логика работы этих алгоритмов основана на построении структурированного представления лица через последовательное определение ключевых анатомических маркеров.

Более глубокое понимание эмоциональных состояний достигается через анализ мимики и микродвижений с использованием концепции Action Units (AU) по Полу Экману. Инструмент OpenFace [7], например, автоматически выявляет активацию различных AU через комбинацию детекции ключевых точек и анализа их движения во времени. Его логика заключается в отслеживании изменений в мимических мышцах лица и связывании этих изменений с конкретными эмоциональными реакциями.

Для учета временной динамики поведения применяются рекуррентные нейронные сети (RNN) или LSTM, способные анализировать последовательности кадров видео. Архитектуры типа LRCN (Long-term Recurrent Convolutional Networks) [8] сочетают свертки для пространственного анализа с рекуррентными слоями для обработки временных зависимостей. Их логика основана на параллельном извлечении пространственных признаков каждого кадра и последующем анализе их последовательности во времени для выявления трендов в поведении.

Существуют также подходы, интегрирующие биометрический анализ (physiological signal analysis), хотя они требуют дополнительных датчиков. Например, системы, сочетающие данные с видеозаписи лица и показателей сердечного ритма, могут использовать алгоритмы классификации для определения уровня стресса или вовлеченности [9].

Несмотря на успехи в разработке этих методов, применение их в реальных условиях сопряжено с рядом вызовов. Культурные различия в проявлении эмоций, качество освещения, особенности внешности и другие факторы могут значительно влиять на точность анализа. Кроме того, вопросы этики мониторинга поведения студентов требуют тщательного рассмотрения и создания соответствующих правил использования технологий. Таким образом, успешное применение данных методов зависит от адаптации к специфике условий и осторожного интерпретирования получаемых результатов.

Для анализа эффективности материала предполагается использовать следующую методологию:

1. **Сбор данных:** Установка камер в аудитории для записи занятий. Данные будут обрабатываться с использованием алгоритмов CV.
2. **Обработка данных:** Применение моделей машинного обучения для анализа видеофайлов. Алгоритмы смогут выделить ключевые моменты, когда внимание студентов снижалось или возрастало.
3. **Формирование рекомендаций:** На основе полученных данных можно будет сделать **выводы** о том, какие части материала вызывают наибольший интерес или затруднения.

Пример использования технологии: Предположим, что во время просмотра слайдовой презентации система CV обнаружила, что большинство студентов отвлеклись после 15 минут просмотра. Это может свидетельствовать о необходимости включения интерактивных элементов, таких как вопросы или практические задания, чтобы поддерживать высокий уровень вовлеченности.

С помощью алгоритмов CV будут отслеживаться следующие метрики:

- **Распределение внимания:** Измерение времени фокусировки на конкретных элементах экрана или презентации.
- **Эмоциональный индекс:** Анализ выражений лица для определения уровня заинтересованности или напряжения.
- **Поведенческие маркеры:** Наблюдение за жестами и позами, которые могут сигнализировать о сложностях в понимании материала.

Для исследования процесса усвоения методического содержания важно сосредоточиться на конкретных проявлениях когнитивной деятельности обучаемых, которые могут быть наблюдаемы и измерены. Предлагаемый подход основывается на анализе трех основных групп поведенческих характеристик.

Визуальное взаимодействие с учебным материалом проявляется через паттерны фиксации взгляда и последовательности перемещений глаз. Особое внимание уделяется длительности фокусировки на ключевых элементах

презентации, частоте возвратных движений и глубине просмотра материала. Значимость этих параметров определяется их связью с процессами смыслового восприятия и запоминания информации. Интерес представляет также распределение внимания между различными типами контента (текст, графика, видео).

Эмоциональные реакции на учебный материал выражаются через микромимику лица, включая изменения в активности мышц лба, области глаз и губ. Важными маркерами являются амплитуда и продолжительность эмоциональных всплесков, их частота и корреляция с конкретными фрагментами материала. Особенно значимыми являются индикаторы когнитивного напряжения, такие как прищуривание глаз, поднятие бровей и напряжение мышц нижней части лица.

Позовые характеристики во время обучения демонстрируют уровень вовлеченности и сложности восприятия материала. Ключевыми показателями служат угол наклона корпуса, частота перемещений в кресле и характер жестовой активности. Напряженное положение тела, усиление двигательной активности или, напротив, застывание могут сигнализировать о возникновении трудностей в понимании. Интерес представляют также периодичность изменений позы и их связь с структурой подаваемого материала.

Анализ указанных проявлений позволяет выстроить комплексную картину процесса усвоения знаний, выявить особенности восприятия различных типов информации и определить моменты максимальной нагруженности. Полученные данные могут быть использованы для адаптации образовательного контента под потребности конкретных групп обучаемых.

4. Практическое применение

Информация, собранная с помощью CV, может быть использована для анализа эффективности урока следующим образом:

- **Оценка структуры материала:** Если внимание студентов снижается в определенные моменты, это может указывать на избыточную сложность или недостаточную наглядность материала.
- **Формирование психологического портрета:** Собранные данные о реакциях студентов могут быть использованы для создания индивидуальных образовательных траекторий. Например, если студент часто проявляет признаки стресса при работе с числовыми данными, это может говорить о необходимости дополнительной поддержки в этой области.
- **Анализ эмоционального состояния:** Выражения лиц студентов могут помочь преподавателю понять, насколько материал вызывает положительные или отрицательные эмоции.

Исследования показывают, что паттерны фиксации взгляда коррелируют с когнитивными процессами восприятия и понимания информации [10]. Длительность фиксации на конкретных элементах презентации может служить индикатором сложности материала и глубины его анализа обучаемыми [11].

Эмоциональные реакции: Микромимические проявления лица являются надежными маркерами эмоционального состояния и уровня когнитивного напряжения [12]. Связь между изменениями мимики и эффективностью учебной деятельности подтверждена множеством экспериментальных работ [13]. Особенно значимой является возможность детекции микровыражений, длящихся менее секунды, которые могут сигнализировать о внутренних трудностях освоения материала [14].

Позовые характеристики: Кинематический анализ позовых изменений демонстрирует высокую корреляцию с показателями когнитивной нагрузки [5]. Угол наклона корпуса и частота перемещений в кресле являются достоверными индикаторами уровня вовлеченности в образовательный процесс [16]. Данные о двигательной активности могут быть успешно использованы для выявления моментов затруднений в понимании материала [17].

Хотя технологии CV предоставляют уникальные возможности для анализа образовательного процесса, важно учитывать их ограничения. Например, точность анализа может быть снижена из-за различий в поведении студентов или технических проблем с оборудованием. Кроме того, необходимо соблюдать этические нормы, связанные с конфиденциальностью данных.

Применение технологий компьютерного зрения в образовании представляет собой перспективное направление исследований. Полученные данные могут быть использованы для улучшения качества учебных материалов, формирования индивидуальных образовательных планов и повышения общего уровня вовлеченности студентов.

5. Выводы

Проведенный анализ возможностей применения технологий компьютерного зрения для оценки эффективности образовательных материалов демонстрирует значительный потенциал данного направления в контексте совершенствования образовательного процесса. Интеграция методов машинного обучения и компьютерного зрения позволяет получить объективные данные о когнитивной и эмоциональной активности обучающихся, что существенно расширяет возможности традиционных педагогических исследований.

Предложенная методология комплексного анализа визуального взаимодействия, эмоциональных реакций и позовых характеристик, обучаемых создает основу для разработки персонализированных подходов к формированию образовательного контента. Особенно значимым представляется возможность выявления точек когнитивного напряжения и зон затрудненного восприятия материала в режиме реального времени.

Однако практическая реализация описанного подхода требует учета ряда ограничивающих факторов, включая технические аспекты сбора данных, культурные особенности проявления эмоций и этические вопросы мониторинга поведения обучающихся. В этой связи дальнейшие исследования должны быть направлены на совершенствование алгоритмической базы анализа с одновременным развитием методологического аппарата интерпретации получаемых результатов.

Таким образом, технологии компьютерного зрения представляют собой перспективный инструмент для оптимизации образовательного процесса, который при условии соблюдения этических норм и корректной интерпретации данных может существенно повысить эффективность образовательных практик и качество подготовки специалистов.

Список литературы:

1. Буллинг А., Рогген Д., Трёстер Г. Носимые очки для регистрации ЭОГ для дискретного распознавания эмоций // IEEE Transactions on Affective Computing. 2014.
2. Дучовски А. Т. Методология отслеживания движений глаз: теория и практика. Springer, 2017.
3. Рейнер К. Движения глаз при чтении и обработке информации: 20 лет исследований // Psychological Bulletin. 1998.
4. Хольмквист К. и др. Отслеживание движений глаз: полное руководство по методам и измерениям. Oxford University Press, 2011.
5. Экман П., Фризен В. В. Система кодирования лицевых действий. Consulting Psychologists Press, 1978.
6. Коэн Дж. Ф., Канаде Т. Автоматизированный анализ мимики: обзор // Pattern Recognition. 2006.
7. Мацумото Д., Франк М. Г. Микровыражения и раскрытие эмоций // Невербальная коммуникация. 2010.
8. Пеппер Э., Харви Р. Цифровая зависимость: усиление одиночества, тревожности и депрессии // NeuroRegulation. 2018.
9. Уилсон М. Шесть взглядов на эмбодимент-познание // Psychonomic Bulletin & Review. 2002.
10. Риск Э. Ф., Кингстон А. Глаза широко закрыты: перцептивная нагрузка вызывает невнимательную слепоту // i-Perception. 2011.
11. Набор данных FER-2013. URL: <https://www.kaggle.com/c/challenges-in-representation-learning-facial-expression-recognition-challenge/data> (дата обращения: 23.10.2023).
12. VGG-Face. URL: https://www.robots.ox.ac.uk/~vgg/software/vgg_face/ (дата обращения: 23.10.2023).
13. Deep Gaze II. URL: <https://arxiv.org/abs/1504.02650> (дата обращения: 23.10.2023).
14. MPIIGaze. URL: <https://www.mpi-inf.mpg.de/departments/computer-vision-and-multimodal-computing/research/gaze-based-human-computer-interaction/mpii-gaze-dataset/> (дата обращения: 23.10.2023).
15. Dlib. URL: <http://dlib.net/> (дата обращения: 23.10.2023).
16. MediaPipe Face Mesh. URL: https://google.github.io/mediapipe/solutions/face_mesh.html (дата обращения: 23.10.2023).
17. OpenFace. URL: <https://cmusatyalab.github.io/openface/> (дата обращения: 23.10.2023).
18. LRCN. URL: <https://arxiv.org/abs/1411.4389> (дата обращения: 23.10.2023).
19. Анализ физиологических сигналов для выявления стресса. URL: <https://doi.org/10.3390/bioengineering10070766> (дата обращения: 23.10.2023).

References:

1. Bulling A., Roggen D., Tröster G. Wearable EOG Glasses for Discrete Emotion Recognition // IEEE Transactions on Affective Computing. 2014.
2. Duchowski A.T. Eye Tracking Methodology: Theory and Practice. Springer, 2017.
3. Rayner K. Eye Movements in Reading and Information Processing: 20 Years of Research // Psychological Bulletin. 1998.
4. Holmqvist K. et al. Eye Tracking: A Comprehensive Guide to Methods and Measures. Oxford University Press, 2011.
5. Ekman P., Friesen W.V. Facial Action Coding System. Consulting Psychologists Press, 1978.
6. Cohn J.F., Kanade T. Automated Facial Expression Analysis: A Survey // Pattern Recognition. 2006.
7. Matsumoto D., Frank M.G. Microexpressions and the Reveal of Emotion // Nonverbal Communication. 2010.
8. Peper E., Harvey R. Digital Addiction: Increased Loneliness, Anxiety, and Depression // NeuroRegulation. 2018.
9. Wilson M. Six Views of Embodied Cognition // Psychonomic Bulletin & Review. 2002.
10. Risko E.F., Kingstone A. Eyes Wide Shut: Perceptual Load Induces Inattentional Blindness // i-Perception. 2011.
11. FER-2013 Dataset. URL: <https://www.kaggle.com/c/challenges-in-representation-learning-facial-expression-recognition-challenge/data> (accessed: 23.10.2023).
12. VGG-Face. URL: https://www.robots.ox.ac.uk/~vgg/software/vgg_face/ (accessed: 23.10.2023).
13. Deep Gaze II. URL: <https://arxiv.org/abs/1504.02650> (accessed: 23.10.2023).
14. MPIIGaze. URL: <https://www.mpi-inf.mpg.de/departments/computer-vision-and-multimodal-computing/research/gaze-based-human-computer-interaction/mpii-gaze-dataset/> (accessed: 23.10.2023).
15. Dlib. URL: <http://dlib.net/> (accessed: 23.10.2023).
16. MediaPipe Face Mesh. URL: https://google.github.io/mediapipe/solutions/face_mesh.html (accessed: 23.10.2023).
17. OpenFace. URL: <https://cmusatyalab.github.io/openface/> (accessed: 23.10.2023).
18. LRCN. URL: <https://arxiv.org/abs/1411.4389> (accessed: 23.10.2023).
19. Physiological Signal Analysis for Stress Detection. URL: <https://doi.org/10.3390/bioengineering10070766> (accessed: 23.10.2023).

В.А. Мартынова, С.В. Макаренко, Ю.И. Дмитриева

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ГРУППОВОГО ПЕРЕНОСА ПЕТЕЛЬ ДЛЯ ДЕКОРАТИВНОГО ОФОРМЛЕНИЯ ТРИКОТАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ

© В.А. Мартынова, С.В. Макаренко, Ю.И. Дмитриева, 2025

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

В статье рассмотрена актуальная технология декоративного оформления трикотажных изделий наклонными линиями петельных столбиков. Приведен принцип образования наклонных декоративных линий в структуре трикотажа путем группового переноса петель. Описана технология закрытия ажурных отверстий, образующихся в результате переноса петель. Представлены образцы и эскиз применения данной технологии.

Ключевые слова: трикотаж, технологические параметры трикотажа, перенос петель, плосковязальное оборудование, расширение ассортимента верхних трикотажных изделий

V.A. Martynova, S.V. Makarenko, Y.I. Dmitrieva

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

DEVELOPMENT OF A TECHNOLOGY FOR GROUP TRANSFER OF LOOPS FOR DECORATIVE DESIGN OF KNITWEAR

The article considers the current technology for decorative design of knitwear with inclined lines of loop columns. The principle of formation of inclined decorative lines in the structure of knitwear by group transfer of loops is given. The technology of closing of openwork openings, formed as a result of transfer of loops, is described. Creations and sketches of application of this technology are presented

Keywords: knitwear, knitwear technological parameters, transfer of loops, flat knitting equipment, expansion of the range of knitted outerwear

На сегодняшний день в производстве трикотажа используется ряд рисунчатых и комбинированных переплетений, применение которых на протяжении длительного периода привело к насыщению рынка трикотажных изделий однообразными моделями, поэтому по-прежнему ощущается потребность в новых художественно-технологических средствах оформления изделий. В современной моде оригинальным решением стало **введение** в структуру трикотажного полотна декоративных линий из наклонных петельных столбиков в обрамлении вертикальных петельных столбиков. Ассортимент верхних трикотажных изделий в российских магазинах одежды предлагает разнообразные модели, включающие подобное решение (рисунок 1).



Рис.1. Ассортимент верхних трикотажных изделий с наклонными декоративными линиями петельных столбиков

Технология получения наклонных декоративных линий петельных столбиков связана с процессом группового переноса петель, выполнение которого возможно на произвольном расстоянии от края детали. Под групповым петлепереносом понимается съем группы петель с передающих игл и надевание переносимых петель на принимающие иглы. При этом число работающих игл остается постоянным, следовательно, ширина детали не меняется. Игла, находящаяся на границе между группой перенесенных петель и петлями, не изменявшими положение, после переноса из работы не выключается и в следующем ряду при прокладывании нити образует набросок. Далее, при провязывании наброска, формируется ажурная петля (рисунок 2). При переносе в нескольких рядах формируются ажурные отверстия вдоль границы перенесенной группы петель, а сами перенесенные петельные столбики имеют наклон в плоскости

полотна [1]. Структура трикотажа и графическая запись, поясняющая процесс группового переноса петель, показаны на рисунке 2.

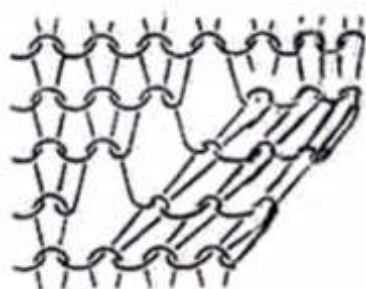


Рис.2. Структура и графическая запись переноса группы петель в полотне

Отверстия, полученные в результате переноса петель, образуют сеть и могут использоваться в качестве дополнительного художественного оформления в дизайне изделия. Для тех случаев, когда сеть в изделии нежелательна, была разработана технология закрытия отверстий. В качестве оборудования для вязания образцов была выбрана плосковязальная машина фирмы «Stoll» CMS 502 Ki 12 класса. Разработка новых модулей для вязания проводилась в системе проектирования M1+. Трикотаж был получен на основе главного кулирного переплетения – кулирная гладь, в качестве сырья была выбрана ПАН пряжа линейной плотностью 31 х 2 текс. Фрагмент программы и графическая запись процесса закрытия отверстий после переноса петель показаны на рисунке 3.



Рис.3. Фрагмент программы и графическая запись процесса закрытия отверстий после переноса петель

Процесс создания наклонных петельных столбиков с закрытыми ажурными отверстиями следующий:

- перенос группы петель, формирующих наклонные столбики, на заднюю игольницу;
- сдвиг задней игольницы в сторону наклона столбиков;
- возвращение петель на переднюю игольницу;
- провязывание одного ряда в результате чего на игле передней игольницы, оставшейся после переноса без петли, образуется набросок;
- на заднюю игольницу переносится набросок и соседняя с ним петля из переносимой группы;
- после сдвига задней игольницы набросок возвращается на ту иглу, где до переноса была петля, а петля на ту иглу, где был набросок, в результате чего петля с наброском меняются местами и стягивают отверстие в структуре.

После перемены петли с наброском местами необходимо провязать еще один ряд для дальнейшего переноса группы петель. При использовании этого способа перенос возможен не чаще чем через ряд.

Трикотаж, полученный по приведенной технологии, представлен на рисунке 4.



Рис.4. Групповой перенос с закрытыми отверстиями

Вариантом применения наклонных декоративных линий петельных столбиков может быть имитация линии дскольте в трикотажном изделии, например, в платье. Для визуального представления идеи был связан образец на базе кулирной глади с двумя встречными наклонными линиями, которые после соединения переходит в вертикальную полосу узора «коса» перекрестного рисунчатого переплетения (рисунок 5).

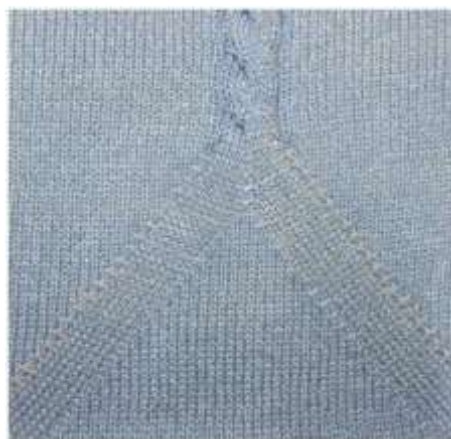


Рис.5. Применение группового переноса петель для оформления декоративных линий в трикотаже

При создании данной структуры возникло ограничение в угле наклона полосы, так как переносить группу петель возможно только через ряд. По образцу был измерен угол наклона столбиков, который составил 60° . При нанесении этого угла на базовую конструкцию детали переда женского платья было определено, что полученный угол слишком острый и необходимо найти способы создания более пологого наклона (рисунок 6).



Рис.6. Линия наклонных столбиков на базовой конструкции детали переда

Вариантом получения более пологого угла при оформлении встречных наклонных полос является перенос группы петель не на одну иглу, как это рассматривалось в предыдущих образцах, а сразу на две иглы. Однако, в этом случае закрытие ажурного отверстия разработанным способом применить нельзя, так как после группового петлепереноса две иглы останутся без петли и их одновременное включение для образования набросков невозможно. Для формирования петель на двух рядом стоящих иглах сначала необходимо включить в работу только одну иглу, в этом ряду на ней образуется набросок, а в месте выключенной иглы протяжка. В следующем ряду включается в работу вторая игла, на месте наброска сформируется петля, на месте протяжки образуется набросок. Способ переноса на 2 иглы

позволил получить угол наклона 40° , что в 1,5 раза меньше, чем в предыдущем варианте. Наклонные петельные столбики обрамлены сверху ажурными отверстиями (рисунок 7).



Рис.7. Трикотаж с наклонными петельными столбиками, полученными при групповом переносе на 2 иглы

Другим способом получения менее острого угла при оформлении встречных наклонных полос петельных столбиков является изменение структуры переплетения, комбинация с которым позволит изменить угол наклона столбиков. Переплетение, по которому проходят наклонные петельные столбики должно иметь больший петельный шаг, а, следовательно, обеспечивать большую ширину трикотажа. Исходя из этих соображений было решено вместо кулирной глади на основных участках детали изделия использовать ажурное переплетение. Ажурным называют кулирный рисунчатый трикотаж, в котором образованы отверстия за счет переноса петель в рядом стоящие петельные столбики [2]. В предложенном ажурном переплетении перенос петель происходил через 3 иглы, ажурные отверстия в трикотаже расположены в шахматном порядке (рисунок 8, а). Групповой перенос петель для создания декоративных наклонных линий соответствовал способу, представленному ранее на рисунке 3. Используя данную технологию удалось снизить угол наклона до 45° (рисунок 8, б).

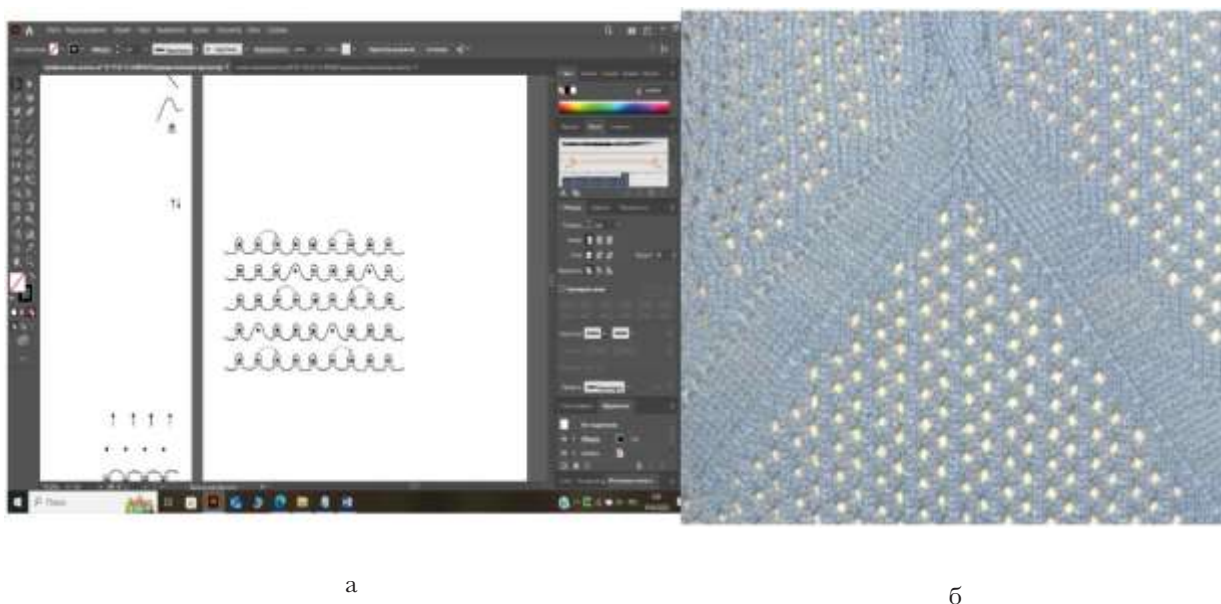


Рис.8. Комбинация наклонных столбиков кулирной глади с ажурным переплетением:

а – графическая запись ажурного переплетения; б – образец трикотажа

Последний вариант комбинации ажурного переплетения с наклонными столбиками кулирной глади может быть использован для вязания трикотажного платья с декоративным оформлением по линии декольте. Эскиз применения приведен на рисунке 9.



Рис.9. Эскиз применения группового переноса петель для декоративного оформления изделия

Список литературы

1. Безкостова С. Ф. Контурное вязание: учеб. пособие / С. Ф. Безкостова, Н. И. Пригодина, Л. П. Ровинская, Т. С. Филиппенко. – СПб.: СПГУТД, 2016. – 99 с. - Режим доступа: URL: <http://publish.sutd.ru>.
2. Макаренко С. В. Технология трикотажа. Трикотаж рисунчатых и комбинированных переплетений: учеб. пособие / Макаренко С. В. — СПб.: СПбГУПТД, 2019.— 86 с. - Режим доступа: URL: <http://publish.sutd.ru>.

References

1. Bezkostova S. F. Konturnoe vjazanie: uchebnoe posobie [Contour knitting: textbook]. SPb.: SPBGUPTD, 2016. 99 c. (in Rus.). URL: <http://publish.sutd.ru>.
2. Makarenko S. V. Tehnologija trikotazha. Trikotazh risunchatyh i kombinirovannyh perepletenij: uchebnoe posobie [Knitwear technology. Knitwear of patterned and combined weaves: textbook]. SPb.: SPBGUPTD, 2019. 86 c. (in Rus.). URL: <http://publish.sutd.ru>.

Григорьева Е.Г., Винокурова Д.О.

АНАЛИЗ ТРИКОТАЖНЫХ АКСЕССУАРОВ

© Григорьева Е.Г., Винокурова Д.О.

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская улица, 18

В работе проведено исследование аксессуаров из трикотажных полотен. Для анализа использовался иллюстративный материал электронных ресурсов. Дана характеристика сырья, видов трикотажных переплетений, используемых при изготовлении аксессуаров. Разработана конструкция сумки из трикотажного полотна.

Ключевые слова — трикотаж, аксессуары, сумки, трикотажное переплетение, формоустойчивость

E.G.Grigoreva, D.O. Vinokurova

St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, Saint-Petersburg, Bolshaya Morskaya street, 18

ANALYSIS OF KNITTED ACCESSORIES

The study of accessories made of knitted fabrics is carried out. The illustrative material of electronic resources was used for the analysis. The characteristics of raw materials, types of knitted weaves used in the manufacture of accessories are given. The design of the knitted fabric bag has been developed.

Keywords — knitwear, accessories, bags, knitted fabric, form stability

В последнее время трикотаж занимает большое место в изготовлении изделий. Одежда из трикотажа очень популярна благодаря комфорту и удобству. Популярностью стали пользоваться аксессуары из трикотажа. Это и сумки, и пояса, и украшения.

Аксессуары – предметы, дополняющие внешний вид или стиль. Наиболее распространённый атрибут гардероба – сумка, которую женщины используют для работы, учебы, прогулок и мероприятий. Она подчёркивает индивидуальный стиль и производится многими модными домами. После модных показов сезона весна-лето 2025 года можно выделить несколько главных трендов аксессуаров. Основной тренд – это объемные сумки. Они популярны уже несколько сезонов оставаясь удобным и стильным аксессуаром на каждый день. Такие сумки представили модные дома «Bottega Veneta», «The Row», «Prada».[1] На рисунках 1а и 1б представлены кожаная сумка от русского производителя Misa и сумка из металлических бусин от Bottega Veneta. На рисунке 1в – пляжная сумка из рафии от Emporio Armani.



Пляжные сумки из соломы и льна остаются востребованными летними аксессуарами. Они изготавливаются из синтетических материалов или натуральной соломы, ручки обычно из кожи. Бренды Manebì, Ralph Lauren, Lemaire, Anna Sui, Jacquemus и другие предлагают модели круглой формы.

Очень много на подиумах трикотажных сумок. Трикотажные сумки могут быть большими, средними или миниатюрными, в натуральных или ярких оттенках. Популярны вязанные пляжные сумки через плечо от Emporio Armani, Elie Saab, Bottega Veneta и Bianca Saunders. Они представлены на рисунке 2. Появились необычные модели вязанных сумок. Поясные сумки – удобный и минималистичный аксессуар на лето. Вязаная сумка — это прекрасная основа для творческих экспериментов. На трикотажном полотне можно создавать различные узоры, например, вышивку нитями, которая придаёт объём и создаёт эффектный орнамент. [2] Орнамент может быть этническим, геометрическим, цветочным или другим.



Модный дом Миссони из Италии знаменит своим зигзагообразным узором из полос разного цвета на трикотажных полотнах. Миссони легко определить по ярким геометрическим узорам, выполненным из пряжи разного цвета и волокнистого состава. Вязанные сумки и другие аксессуары появились в ассортименте компании очень давно. Некоторые модели сумок выполнены с применением комбинированных переплетений, с переносом петель, часто это имитация ручного вязания. При изготовлении трикотажных сумок используют вискозные нити с добавлением шёлка или люрекса для придания блеска. В летней коллекции модного дома представлена связанная крючком сумка из рафии, в натуральном светлом цвете. Рафия – это пряжа, изготовленная из пальмовой или бамбуковой древесины и прошедшая специальную обработку для придания прочности. Из такой пряжи можно изготавливать панамы, обувь, пояса и сумки. Сумка из рафии очень лёгкая, но держит форму – идеальна для похода на пляж или повседневного летнего образа. Она дополнена контрастными разноцветными нитями, вплетенными в ручку и букву, имитирующую характерный орнамент модного дома. Сумка от Миссони представлена на рисунке 3 а. На подиумах появилось много сумок, выполненных жаккардовым переплетением. Жаккард получают из пряжи разного цвета, которая образует на трикотажном полотне орнамент. Например, модный дом Марни выпускает множество трикотажных сумок, среди них встречаются и сумки с жаккардовым орнаментом. На рисунке 3б представлена жаккардовая сумка от этого модного дома. Марни выпустил данную модель во множестве оттенков от нежных пастельных оттенков до контрастных насыщенных цветов, а жаккардовый орнамент в виде абстрактных зигзагообразных полос делает сумку необычным дополнением к образу. Сумка выполняется из хлопковой или шерстяной пряжи, иногда с добавлением синтетической пряжи для прочности и износостойкости. [3]



Для производства трикотажных сумок используют как натуральные, так и химические материалы. Чаще всего применяют полиэфирные, полиамидные нити. Изделия из них прочные, не дают усадки, хорошо держат форму, но при этом сильно электризуются и пиллингуются. Из натуральных материалов чаще используют хлопковую и льняную пряжу.

Но для производства сумок мало выбрать пряжу или переплетение, дизайнеру также необходимо знать конструкцию и основные детали сумки. Детали делят на основные и дополнительные. Основные детали могут быть

цельными или составными, а дополнительные выполняют декоративную и вспомогательную функции. К основным частям сумки относят: стенки: простые и составные, передние и задние; дно — основная деталь в нижней части корпуса; клинчик — боковая часть корпуса, высота соответствует высоте стенок, ширина определяет величину раскрытия изделия и ручки. Ручки бывают разных форм и объема, они должны быть удобными и надежно прикрепленными. [4]

В сумках важна информационная выразительность, рациональность формы и целостность композиции, соответствие размеров, объема, формы, конструкции и материалов функциональному назначению. При проектировании трикотажных сумок учитывают свойства материала, сезонность, внешний вид, размер, наличие подкладки и карманов.

В процессе работы была спроектирована сумка из трикотажного полотна, в которой ручка, клинчики и дно состоят из общего полотна. Художественный рисунок сумки и ее деталей и трикотажные полотна представлены на рисунке 4.

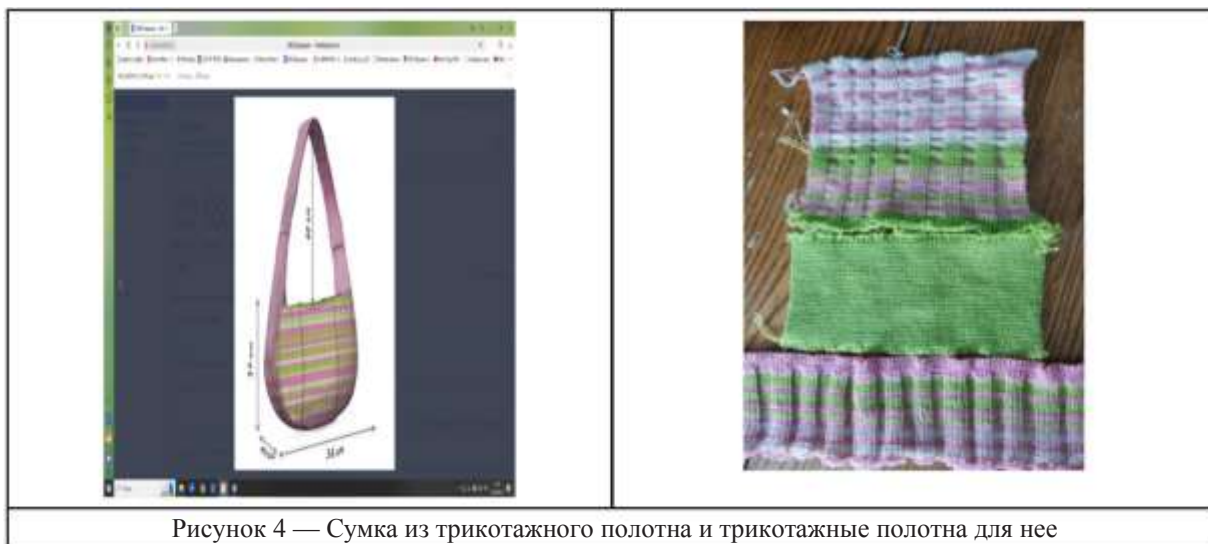


Рисунок 4 — Сумка из трикотажного полотна и трикотажные полотна для нее

Трикотажное полотно для изготовления ручек, дна и клинчиков сумки должно быть формоустойчивое и малорастяжимое как в длину, так и в ширину. Такими свойствами обладают полотна комбинированных переплетений. Среди простых комбинированных переплетений наибольшее распространение получили переплетения, сочетающие одинарные и двойные главные переплетения. Таким переплетением является репс, в котором один ряд ластика 1+1 чередуется с рядом кулирной глади. В результате получаются увеличенные петли ластика на одной стороне и затянутые петли ластика и глади на другой. Репс обладает малой растяжимостью и повышенной формоустойчивостью. Для основной части сумки было также выбрано комбинированное переплетение на базе репса с исключением игл на передней игольнице. Для художественного эффекта был выбран раппорт выключения игл 3+3+3+4+4+4. Такое переплетение характеризуется выпуклыми вертикальными полосами разного раппорта. Экспериментальные образцы трикотажа были выработаны на плосковязальной машине 8 класса. Графическая запись трикотажных переплетений представлена на рисунке 5.



Рис. 5.а Графическая запись переплетения «репс»

б Графическая запись переплетения «неполный репс»

Современное трикотажное производство не обходится без проектирования и технологических расчетов, обеспечивающих высокое качество продукции, рациональное использование сырья и высокую производительность оборудования. Для этого были определены технологические параметры трикотажных полотен для сумок: плотность по горизонтали, плотность по вертикали, петельный шаг, высота петельного ряда, поверхностная плотность трикотажа. Они представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технологические параметры трикотажа

№ п/п	Технологические параметры трикотажа	Обозначение	Репс	Комбинированное на базе неполного ластика
1	Линейная плотность пряжи	текс	124	124
2	Плотность по горизонтали	Пет/100 мм	48	41
3	Плотность по вертикали	Пет/100 мм	38	32
4	Длина нити в петле	мм	7,4	7,3
5	Поверхностная плотность трикотажа	г/м ²	437	362

Таким образом, в данной работе был проведен анализ трикотажных аксессуаров, в частности сумок. Проектирование сумок является сложной и интересной задачей. В ходе исследования были связаны купоны сумки переплетением «репс» и его модификацией с выключением игл для увеличения художественного эффекта. После выбора формы были рассчитаны геометрические размеры купона для расчета количества петель по вертикали и горизонтали для оптимизации вязания сумки. В ходе разработки купонов сумки и выбора ее колористического оформления были учтены модные тенденции весны-лета 2025 года.

Список литературы

1. Bag Trends 2025: The Purse Styles You're Going to See Everywhere // StyleCaster URL: <https://www.yahoo.com/lifestyle/bag-trends-2025-purse-styles-155431605.html> (дата обращения: 23.09.2024).
2. collections // SHOW studio URL: <https://www.showstudio.com/collections?gallery=1&location=Paris&look=1&page=1&season=spring-summer-2025> (дата обращения: 23.09.2024).
3. Выбор BURO.: восемь приятных российских марок с сумками // BURO URL: <https://www.buro247.ru/fashion/trends/7-apr-2022-russian-brands-bags.html> (дата обращения: 30.09.2024).
4. Профессиональная анатомия сумки в деталях и терминах. / [Электронный ресурс] // Шьем сумки Легко и Просто! : [сайт]. — URL: <https://vilbag.ru/poleznosti/anatomiya-sumok-i-ryukzakov.html> (дата обращения: 15.12.2024).

Список литературы (транслитерация)

1. Bag Trends 2025: The Purse Styles You're Going to See Everywhere // StyleCaster URL: <https://www.yahoo.com/lifestyle/bag-trends-2025-purse-styles-155431605.html> (data obrashcheniya: 23.09.2024).
2. collections // SHOW studio URL: <https://www.showstudio.com/collections?gallery=1&location=Paris&look=1&page=1&season=spring-summer-2025> (data obrashcheniya: 23.09.2024).
3. Vybor BURO.: vosem' priyatnyh rossijskih marok s sumkami // BURO URL: <https://www.buro247.ru/fashion/trends/7-apr-2022-russian-brands-bags.html> (data obrashcheniya: 30.09.2024).
4. Professional'naya anatomiya sumki v detalyah i terminah. / [Elektronnyj resurs] // Sh'em sumki Legko i Prosto! : [sajt]. — URL: <https://vilbag.ru/poleznosti/anatomiya-sumok-i-ryukzakov.html> (data obrashcheniya: 15.12.2024).

Список литературы (на английском языке)

1. Fashion Bags 2025: Bag Styles that you will see everywhere // StyleCaster URL: <https://www.yahoo.com/lifestyle/bag-trends-2025-purse-styles-155431605.html> (date of publication: 09/23/2024).
2. collections // Studio SHOW URL: <https://www.showstudio.com/collections?gallery=1&location=Paris&look=1&page=1&season=spring-summer-2025> (publication date: 09/23/2024).
3. BUREAU selection.: the entire Russian market with bags // URL BURO: <https://www.buro247.ru/fashion/trends/7-apr-2022-russian-brands-bags.html> (date of access: 30.09.2024). (in Rus.).
4. Declassified information about bags on the Internet. / [Electronic resource] // Let's be bags easily and simply! : [website]. — URL: <url> <https://vilbag.ru/poleznosti/anatomiya-sumok-i-ryukzakov.html> (date of request: 12/15/2024). (in Rus.).

Е.А. Леонтьева, О.А. Вигелина

ПОЛУЧЕНИЕ ФОРМЫ ИЗДЕЛИЯ ЗА СЧЕТ СВОЙСТВ ТРИКОТАЖА

Е.А. Леонтьева, О.А. Вигелина

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18

Статья посвящена разработке женского трикотажного платья прилегающего силуэта регулярного способа изготовления. Из детали прямоугольной формы можно получить заданную форму и силуэт в процессе вязания, за счет чередования различных видов переплетений по участкам. Прилегающий силуэт изделия достигается путем применения разных переплетений по участкам. С помощью системы автоматизированного проектирования *Stoll M1Plus* была разработана программа для вязания деталей платья.

Ключевые слова: проектирование, трикотаж, регулярный способ производства, переплетения, структура трикотажа, автоматизированное проектирование, платье

Е.А. Leontieva, O.A. Vigelina

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

OBTAINING THE SHAPE OF THE PRODUCT DUE TO THE PROPERTIES OF KNITWEAR

This article is devoted to the development of a women's knitted dress with a fitting silhouette and a regular production method. From a rectangular part, you can get a given shape and silhouette in the knitting process by alternating different types of weaves in sections. The adjacent silhouette of the product is achieved by applying different weaves in sections. With the help of computer-aided design system Stoll M1 Plus a program for knitting dress details was developed.

Keywords: design, knitwear, regular production method, weaves, knitwear structure, computer-aided design, dress.

Формообразование трикотажа — процесс, в ходе которого изделию придают желаемую форму. Форма достигается за счёт способности материала под действием изгибов, растяжения создавать пространственную форму [1]. На объемную форму и силуэт изделия влияют растяжимость, толщина, жесткость и пластичность трикотажа.

Существуют следующие способы формообразования:

- Конструктивный способ, заключается в разработке геометрических форм плоских деталей конструкции изделия, при соединении которых будет получена заданная объемная форма. При этом способе не всегда учитывается способность трикотажного полотна легко принимать сложную пространственную форму за счет подвижной петельной структуры [2]. Этот способ применяется для изделий полученных кроеным способом изготовления.
- Технологический способ, характеризуется тем, что форма изделия достигается в процессе вязания. Этот способ характерен для изделий полученных полурегулярным и регулярным способами изготовления.

• Комбинированный.

Способ изготовления изделия влияет на методы, которые применяют для получения объемной формы. При каждом способе изготовления есть свои особенности в получении формы изделия.

Кроеный способ характеризуется тем, что трикотажное полотно, прошедшее влажно-тепловую обработку (ВТО) раскраивается, то есть вырезаются плоские детали изделия по контуру. После чего плоские детали соединяют швами, при этом изделию придают объемную форму с помощью посадок, вытачек, подрезов, рельефов.

Регулярный способ вязания подразделяется на контурное вязание деталей и цельное вязание изделия с выполнением небольших швейных операций или без них. Контурное вязание изделия предполагает вывязывание деталей, которые соответствуют конфигурации лекал и не требуют в дальнейшем подкроя. Форму детали получают за счет петлепереноса, включения и выключения игл из работы (прибавок и сбавок). При производстве цельновязаных изделий достичь объемную форму в процессе вязания можно двумя способами: вязание неполные петельных рядов без сбрасывания петель с выключенных из работы игл и изменение ширины путем группового переноса петель.

Полурегулярный способ изготовления характеризуется тем, что вывязываются купоны трубчатой или плоской формы. Трубчатые купоны вырабатываются на двухфонтурных кругловязальных машинах в виде непрерывной ленты, отделяются друг от друга участком разделительных рядов. Ширина купона равна ширине детали или деталь укладывается в ширине купона целое число раз. Купоны плоской формы вырабатываются на плосковязальных машинах поштучно или непрерывной лентой через разделительные ряды. Нижний край и боковые кромки не распускаются. Купон имеет трубчатую и плоскую форму, зависит от вида вязальной машины, на которой вырабатывается. Купоны вырабатываются с заданными линейными измерениями по длине и ширине [3].

Изменить ширины купона в процессе вязания можно за счет свойства трикотажа. Применяя переплетения с различной шириной по участкам можно получить необходимую форму детали изделия [4]. Ширину детали можно менять как вдоль петельного ряда, так и вдоль петельного столбика, например, технология получения косоугольных воротников, которая основана на применении перекрестных переплетений [5].

С каждым годом на подиуме появляется все больше изделий из трикотажа. Помимо получения интересных и свежих дизайнерских решений путем моделирования и конструирования, огромным преимуществом трикотажа является возможность экспериментировать с переплетениями, сырьем и фактурой полотен. На рис. 1 представлены примеры применения чередования разных переплетений по участкам в одном изделии.



Рис. 1. Фото трикотажных платьев с чередованием переплетений по участкам

На рис. 1, в использованы различные раппорты ластиков для обеспечения прилегания (участок талии) или расклешения (низ платья). На рис. 1, г на детали переда пять участков разных раппортов, начиная от большего снизу, заканчивая самым маленьким наверху, это позволяет получить расклешение от бедер к низу изделия. Аналогично связан рукав платья.

Простота конструкции в костюме, оправдывалась веками и широко распространена сегодня в мировой моде. Создание одежды из целого плоского куска материала является привлекательным для производства.

На форму и силуэт изделий или деталей влияют ширина и растяжимость трикотажа. На одном и том же оборудовании, при одной и той же длине рабочей части фонтур или при одном и том же диаметре могут быть получена разная ширина трикотажа.

На ширину трикотажа будет влиять сырье, структура переплетения, расстановка игл. Чередую различные виды переплетений по участкам можно получить необходимую форму деталей изделия, при этом, не применяя сбавку и прибавку петель.

Получение деталей изделия прямоугольной формы влияет на сокращение количества отходов при подкрое и производительность оборудования. Скорость вязания таких изделий, выше, чем при вязании изделий, форма которых получается в процессе вязания за счет изменения ширины (с помощью сбавок и прибавок).

Перечисленные приемы получения деталей заданной формы и конфигурации создают экономию сырья, а также повышают эффективность производства за счет полного или частичного исключения операций по раскрою. Соответственно, интерес представляет получение изделий, вывязанных в виде прямоугольника, форма которых создается в процессе вязания за счет чередования различных видов переплетений.

Рассмотрим проектирование изделия из прямоугольника на примере платья. Эскиз проектируемого изделия представлен на рис. 2.

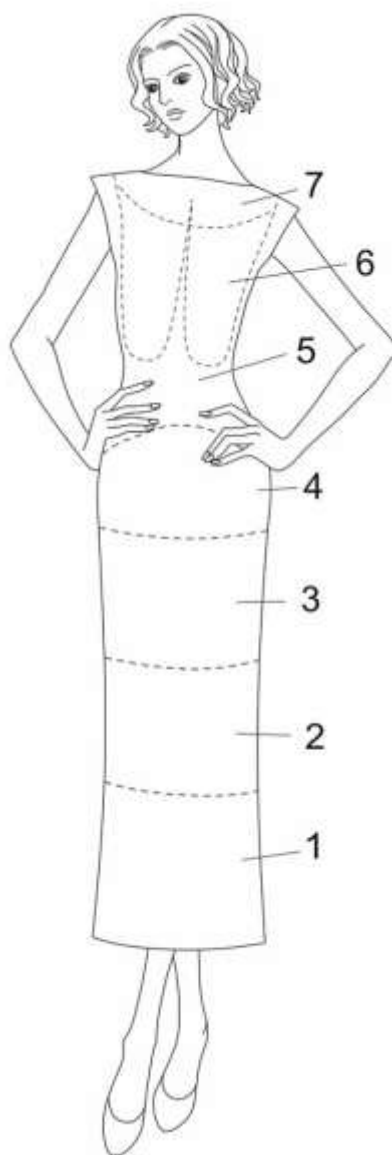


Рис. 2. Эскиз модели

Платье женское 92 размера регулярного способа изготовления, предназначено для ношения в весенне-летний период. Изделие без рукавов, длиной ниже колена, в готовом виде 128 см.

Силуэт изделия прилегающий, расширенный к низу, свобода на участке груди обеспечивается за счет кулирной глади. Платье по силуэту разбито на 7 участков. В зависимости от степени прилегания для каждого участка выбирается свое переплетение. Участок 1, от низа изделия ниже линии колен на 7 см, связан сочетанием ластиков 4+2 и 14+2; участок 2, до линии середины бедра, связан ластиками 7+5 и 8+2; участок 3, до линии бедер, связан ластиком 7+2; участок 4, ниже линии талии на 7 см, связан ластиками 8+2 и 3+2; участок 5, расположенный на линии талии, связан ластиком 3+3 в соответствии с эскизом и переходит в линию горловины по центру, а также оформляет линию бокового шва до линии плеча. Участок груди 6 связан переплетением кулирная гладь. Участок 7 оформляет линию горловины - переплетение двуххизнаночная гладь, раппорт 2+2. **Введение** двуххизнаночной глади на участке 7 позволяет горизонтальную линию ряда прогнуть в соответствии с конструкцией линии горловины.

Переход с переплетения на переплетение обеспечивает плавную линию силуэта и уменьшение ширины по участкам 1-7. Для облегчения сборки изделия по боковым швам на кеттельной машине предусмотрена «канавка», расположенная вдоль бокового шва с двух сторон от низа изделия до начала проймы. «Канавка» получена путем выключения игл из работы по одной игольнице.

На рис. 3 представлены схемы детали для переда и спинки и изменения ширины в зависимости от раппорта ластичного переплетения.

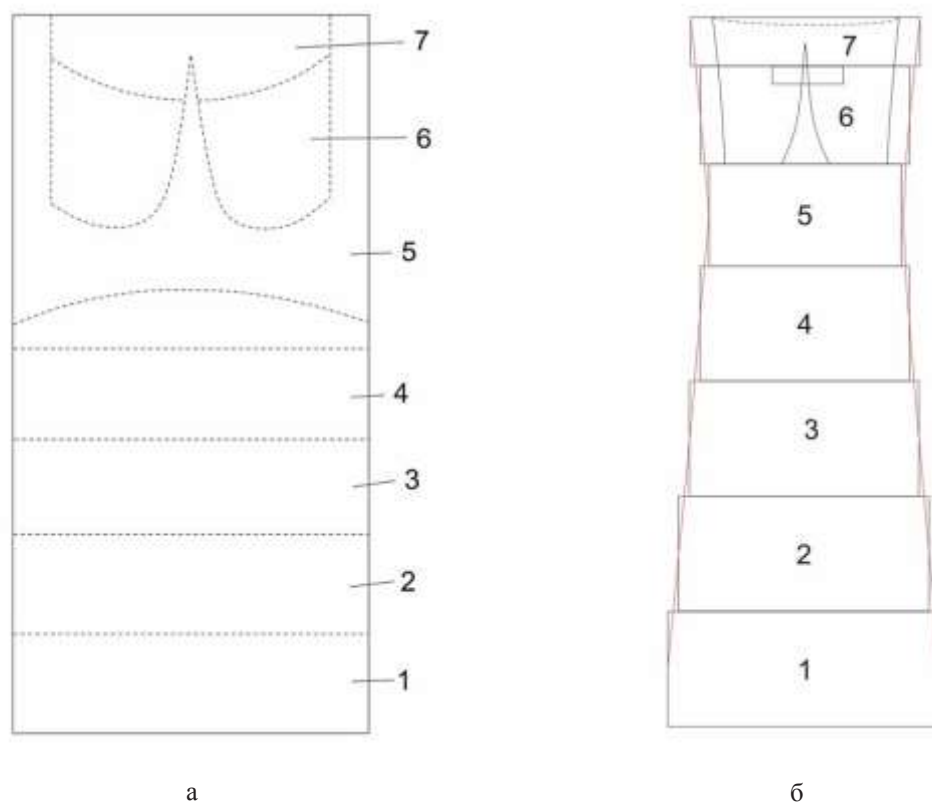


Рис. 3. Схема:

а – детали для переда и спинки; б – изменения ширины в зависимости от раппорта ластичного переплетения

Ластики для разных участков были выбраны в результате эксперимента. Образцы всех рассматриваемых переплетений отвязывались на одинаковом количестве игл, после отлежки и ВТО измерялась их ширина. На основании экспериментальных данных структуры переплетений были распределены по участкам изделия. Для достижения художественного эффекта также введены изнаночные петли в ластик на участке 4.

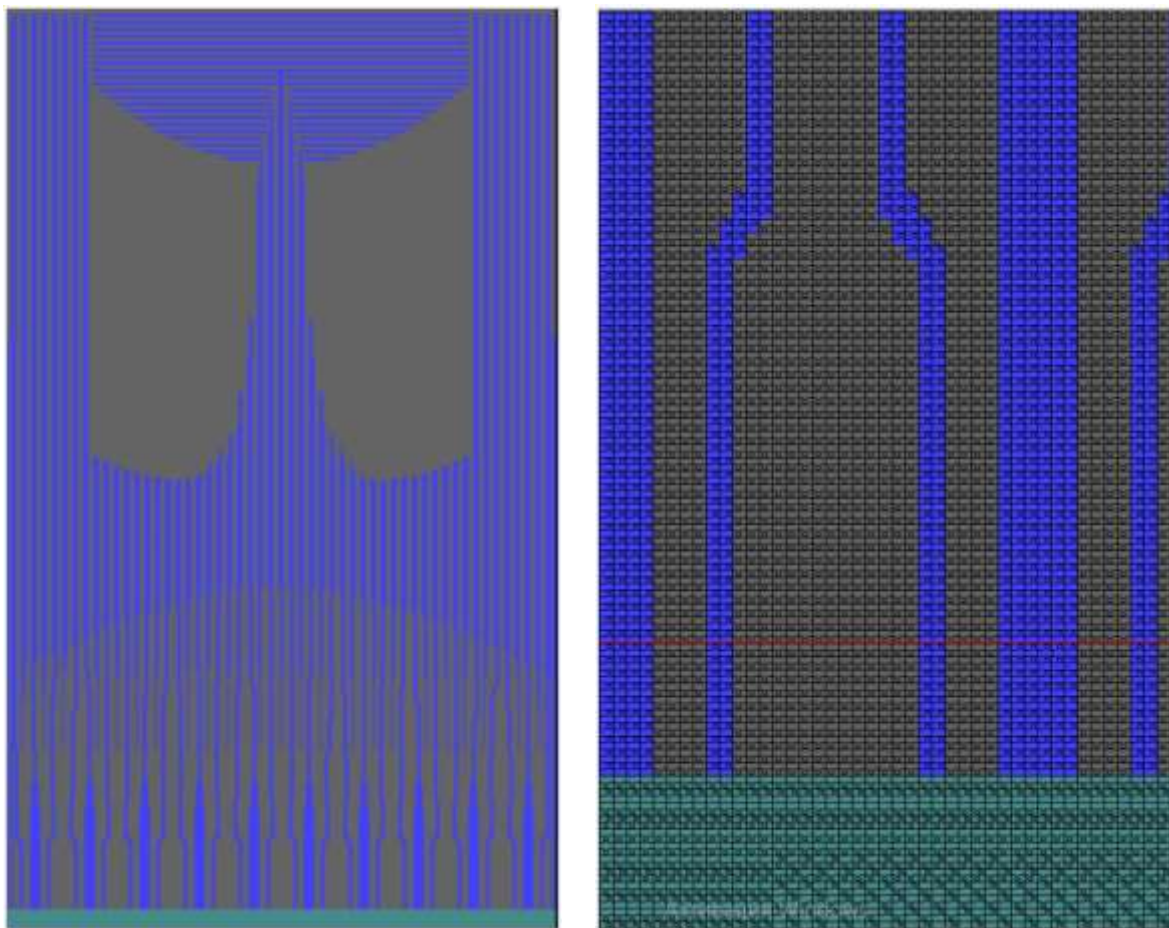
Для вязания деталей изделия была выбрана автоматизированная плосковязальная машина STOLL 502Ki 12 класса, оснащенной системой программирования M1 Plus. Характеристики машины представлены в таблице 1.

Таблица 1. Характеристики машины

Характеристика	Значение
Количество кареток	1
Количество систем	2
Количество игл	539
Максимальная рабочая ширина, см	115
Класс машины	12
Габаритные размеры, мм	2370x909x2050

Для изготовления модели в материале была разработана программа вязания деталей с орнаментом в виде ластика в системе M1 Plus. Готовая программа для вязания деталей изделия и фрагменты графической записи переплетений представлена на рисунке 4. Серым цветом обозначены участки связанные лицевыми петлями, а синим - изнаночными. Зеленый участок - ряды заботки.

Для каждого структуры переплетения подбиралась своя плотность вязания. На участках геометрической формы для структуры переплетения вводилась динамическая плотность (участок 5). Она дает возможность в одном петельном ряду устанавливать разные значения плотности вязания на определенных участках.



а б
Рис. 4. Программа вязания в системе M1 Plus:
а - внешний вид детали; б - фрагмент участка 1

Кроме того, программа M1 Plus позволяет визуализировать будущую деталь (рис.5) и отследить участки, на которых возможно быстро скорректировать форму и структуру переплетений.

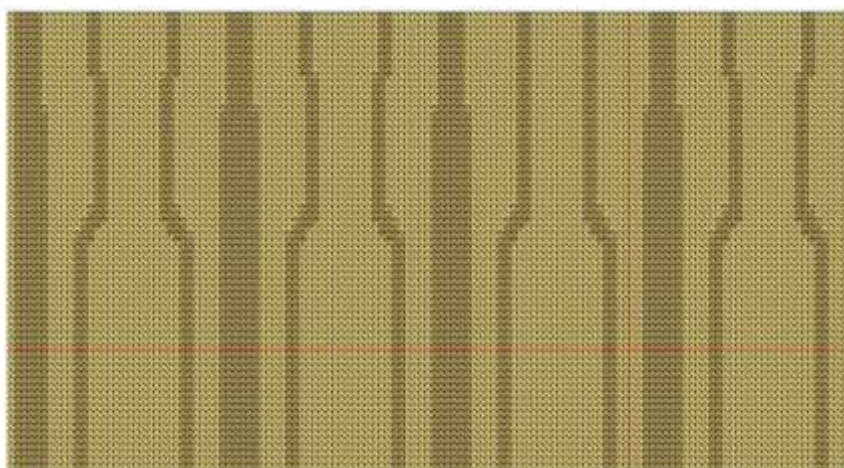


Рис. 5. Визуализация фрагмента структуры участок 1

После вязания и ВТО изделие собирается на кеттельной машине. Сначала, закрывается последний ряд открытых петель, затем детали переда и спинки соединяются по плечевым и боковым швам.

Фото изделия в готовом виде представлено на рис. 6.



Рис. 6. Фото готового изделия на манекене:
а - вид спереди; б - вид сзади

Таким образом, формовочная способность трикотажа тесно связана с его растяжимостью. Из детали прямоугольной формы можно получить заданную форму и силуэт в процессе вязания, за счет чередования различных видов переплетений по участкам. Получение изделий таким способом позволит не только расширить ассортимент выпускаемой продукции, но также сократить количество отходов при подкрой и увеличить производительность.

Список литературы

1. Особенности формообразования костюма из трикотажных полотен. URL: <https://na-journal.ru/4-2022-kultura-iskusstvo/3588-osobennosti-formoobrazovaniya-kostyuma-iz-trikotazhnyh-poloten> (дата обращения: 25.03.2025)
2. Сайитова У. С., Телирова Г. И. Конструктивные приемы трикотажной формы и элементы формообразования одежды // Вопросы науки и образования. 2017. №2 (3). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/konstruktivnye-priemy-trikotazhnoy-formy-i-elementy-formoobrazovaniya-odezhdy> (дата обращения: 02.04.2025)
3. Ершова М.Е., Николаева Е.В. Особенности изменения формы и силуэта трикотажного изделия с использованием различных переплетений. // Сборник трудов Всероссийский форум молодых исследователей «Дизайн и искусство - стратегия проектной культуры 21 века» (ДИСК-2023), ч. 1- М.:РГУ им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), 2023., с. 70-73.
4. Ершова М.Е., Николаева Е.В. Особенности разработки трикотажных изделий прилегающего силуэта с использованием различных переплетений. // Сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием. М.:РГУ им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), 2024., с. 226-229.
5. Розанцева, Л. Н. Анализ способов создания криволинейного края трикотажного купона / Л. Н. Розанцева, Н. В. Заваруев // ДИСК-2023: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции в рамках Всероссийского форума молодых исследователей «Дизайн и искусство - стратегия проектной культуры XXI века», Москва, 14–17 ноября 2023 года. – Москва: Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), 2023. – С. 224-227.

References

1. *Osobennosti formoobrazovaniya kostyuma iz trikotazhnyh poloten*. URL: <https://na-journal.ru/4-2022-kultura-iskusstvo/3588-osobennosti-formoobrazovaniya-kostyuma-iz-trikotazhnyh-poloten> [Peculiarities of shaping a suit from knitted fabrics]. (date accessed: 25.03.2025)

2. Sajitova U. S., Temirova G. I. *Konstruktivnye priemy trikotazhnoj formy i jelementy formoobrazovaniya odezhdy*. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/konstruktivnye-priemy-trikotazhnoy-formy-i-elementy-formoobrazovaniya-odezhdy> poloten [Constructive methods of knitted form and elements of garment shaping]. Issues of science and education. 2017. №2 (3). (date accessed: 02.04.2025)
3. Ershova M.E., Nikolaeva E.V. Osobennosti izmeneniya formy i silujeta trikotazhnogo izdelija s ispol'zovaniem razlichnyh perepletenij [Features of changing the shape and silhouette of a knitted product using different weaves]. *Tehnologii. Dizajn. Iskustvo* [Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference within the framework of the All-Russian forum of young researchers "Design and Art - strategy of design culture of the XXI century"]. Moscow 2023. 70-73 pp. (in Rus.).
4. Ershova M.E., Nikolaeva E.V. Osobennosti razrabotki trikotazhnyh izdelij privilegushhego silujeta s ispol'zovaniem razlichnyh perepletenij [Features of development of knitted garments of close-fitting silhouette with the use of various weaves]. *Tehnologii. Dizajn. Iskustvo* [Proceedings of the All-Russian Scientific Conference of Young Researchers with International Participation]. Moscow 2024. 226-229 pp. (in Rus.).
5. Rozanceva, L. N. Analiz sposobov sozdaniya krivolinejnogo kraja trikotazhnogo kupona / L. N. Rozanceva, N. V. Zavaruev [Analysis of methods of creating curvilinear edge of knitted coupon]. *Tehnologii. Dizajn. Iskustvo* [Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference within the framework of the All-Russian Forum of Young Researchers "Design and Art - Strategy of Project Culture of the XXI Century"]. Moscow 2023. 224-227 pp. (in Rus.).

УДК 677.075

Е.Г. Григорьева, А.С. Складорова

АНАЛИЗ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТРИКОТАЖА СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ИЗ ХИМИЧЕСКИХ НИТЕЙ

© Е.Г. Григорьева, А.С. Складорова, 2025

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

В работе дана характеристика химических волокон. Представлены свойства сверхвысокомолекулярного полиэтиленового волокна СВМПЭ. Рассмотрены способы получения полиолефиновых волокон. Построены диаграммы растяжения СВМПЭ нити на универсальной разрывной машине INSTRON 1122. Определены механические свойства комплексных нитей из СВМПЭ. Осуществлено прогнозирование вязальной способности данных нитей. Получены трикотажные полотна различных переплетений.

Ключевые слова: химические нити, полиэтилен, диаграмма растяжения, разрывная нагрузка

E.G. Grigoreva, A.S. Sklyarova

St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, Saint-Petersburg, Bolshaya Morskaya street, 18

ANALYSIS OF THE MANUFACTURE OF SPECIAL PURPOSE KNITWEAR FROM CHEMICAL YARNS

The paper describes the characteristics of chemical fibers. The properties of ultrahigh molecular weight polyethylene fiber UHMWPE are presented. Methods of obtaining polyolefin fibers are considered. Stretching diagrams of the UHMWPE filament on the INSTRON 1122 universal bursting machine are constructed. The mechanical properties of complex UHMWPE filaments have been determined. The knitting ability of these threads has been predicted. Knitted fabrics of various weaves were obtained.

Keywords: chemical filaments, polyethylene, tension diagram, breaking load

Химическая промышленность в последнее время развивается быстрыми темпами. Большое внимание уделяется производству химических нитей и волокон. Они используются во всех отраслях промышленности: это и изготовление бытовых текстильных изделий, медицинских изделий, производство вооружения, авиастроение, судостроение, дорожное строительство. В течение последних лет производство синтетических волокон в текстильном производстве постоянно растет. За последние 3 года производство химических нитей и волокон в России увеличилось на 11 %. Нити и волокна полиолефинового ряда занимают особое положение среди химических волокон, поскольку они имеют простое химическое строение и могут применяться в производстве изделий как бытового, так и технического назначения. Полиэтилен – экологически безопасный материал, обладает высокой хемостойкостью, высокими электроизоляционными свойствами, низкой газо-, паро- и влагопроницаемостью по сравнению с другими полимерами. Полиэтилен имеет высокую прочность и эластичность и может применяться в большом интервале температур. (от -120 до 1000С). [1] Производство полиэтилена в России за 1 полугодие 2024 года составило 1679 тыс. тонн. В настоящее время основная проблема химической промышленности состоит в изменении свойств полимера и создании химических материалов с заданными свойствами.

Волокна из сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ) принадлежат к группе премиальных волокон наряду с углеродом и арамидом. Он обладает высокой прочностью и износостойкостью и может использоваться

в различных отраслях техники. Сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ) – это полимер линейной структуры, молекулы которого состоят из большого количества последовательно повторяющихся звеньев $(-\text{CH}_2 - \text{CH}_2 -)_n$. Строение полиэтилена представлено на рисунке 1. Звенья повторяются до 10000 раз. (молекулярная масса = $2 \div 6,5 \cdot 10^6$). Основным преимуществом нитей из СВМПЭ является их большая способность поглощать ударную нагрузку. Это связано с большой длиной цепи – ударная волна распределяется по цепи и гасится. У полиэтилена слабая адгезия. Это и хорошо, и плохо.

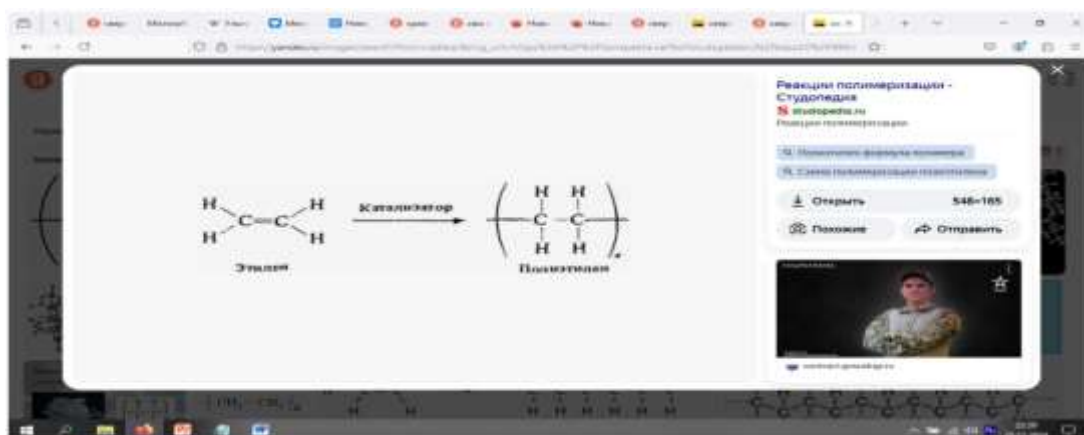


Рис. 1. Структура сверхвысокомолекулярного полиэтилена

Слабая адгезия является отрицательным свойством при применении таких нитей в композитных материалах, так как будет слабое взаимодействие на границе наполнитель-матрица. А положительным свойством слабая адгезия является в строительной промышленности. Адгезионная композиция на основе полиэтилена обладает высокой прочностью и используется в многослойных материалах для изоляционных материалов и труб. К отрицательным свойствам относятся высокая ползучесть и плохое восстановление полимера.[2] Нити из сверхвысокомолекулярного полиэтилена с ориентированной структурой можно получить различными способами: аэродинамическим, способом расплава и гель-формованием.

Часто формирование химических волокон происходит путем образования из раствора или расплава полимера струек нитей с последующим затвердеванием и вытягиванием. В процессе гель – формирования раствор полиэтилена получают при повышенной температуре (150-220 градусов) с действием растворителя, после этого раствор пропускают через фильеры конической формы. Величина концентрации полимера должна быть около 10%. Это необходимо для того, чтобы цепи полимера не запутывались друг с другом. Затем в камере охлаждения растворитель убирают. Во время охлаждения полимера получается гелевая нить. Её вытягивают и сушат. Эта технология основана на способности полимерных кристаллов расти в заданном направлении. При таком методе процесс ориентации структуры происходит в жидком состоянии.[3] Схема установки для гель-формования представлена на рисунке 2.



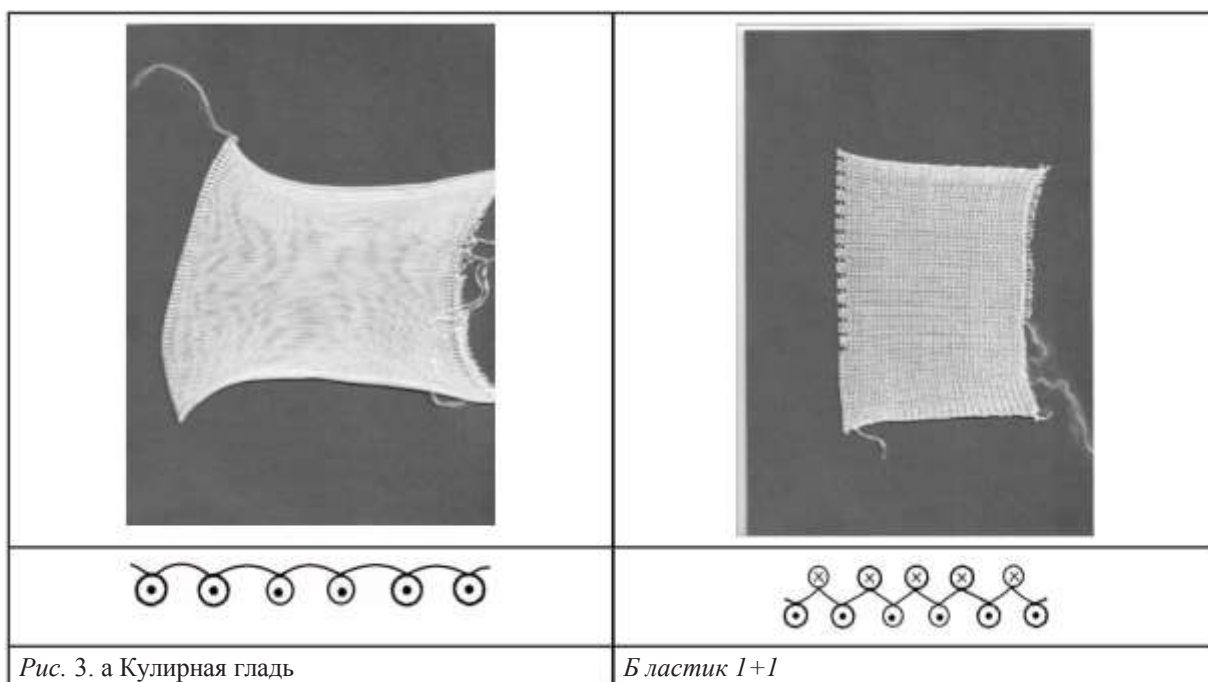
Рис. 2. Схема установки для гель-формования

Исследования по изучению прочностных свойств нитей СВМПЭ для получения диаграмм растяжения проводились на универсальной разрывной машине INSTRON 1122. Перед проведением испытаний была измерена линейная плотность комплексной нити в соответствии с ГОСТ 6611.1-73 «Нити текстильные. Метод определения

линейной плотности». По результатам измерений была определена линейная плотность комплексной нити - 87 текс. Было проведено 20 испытаний при зажимной длине 200 мм и скорости растяжения 100 мм/мин.

В результате испытаний комплексной нити из СВМПЭ разрывная нагрузка составила более 300 Н, а разрывное удлинение 4 %. Удельная разрывная нагрузка (нагрузка на единицу линейной плотности) получилась около 3,5 Н/текс.

Очевидно, что комплексные нити из СВМПЭ обладают высокой прочностью и в дальнейшем из этих нитей предполагается изготавливать трикотажные полотна специального назначения. Необходимо выяснить, смогут ли комплексные высокопрочные нити перерабатываться на плосковязальных трикотажных машинах. Комплексные химические нити состоят из большого количества элементарных нитей, которые могут зацепляться за нитеподающие устройства на трикотажных машинах (нитенатяжители, нитенакопители, самоостановы) и провоцировать обрыв нитей и сброс трикотажного полотна. Из-за высокой прочности этих нитей при вязании могут гнуться и ломаться крючки и язычки вязальных игл. При поломке игл образуются дыры, спуски петель и другие дефекты на полотне. Был проведен эксперимент по вязанию образцов трикотажа на плосковязальной машине 3 класса. В связи с вышеуказанными особенностями нитей изготовить полотно переплетения ластик 1+1 не представилось возможным. Для улучшения процесса вязания было принято решение провести смачивание нити водой непосредственно перед вязанием полотна. Однако, процесс вязания проходил нестабильно, иногда наблюдались срывы полотна, зацепка элементарных нитей за органы нитеподачи. Параллельность нитей нарушалась, появилась неконтролируемая хаотичная объемность участков нити. Это не позволяло осуществить надежное протекание процесса прокладывания нити под крючок иглы. В связи с этим нить была парафинирована с приданием ей небольшой крутки около 10 кручений на 1 метр. Это решение позволило добиться большей вязальной способности химических нитей. Так оказалось возможным изготавливать образцы на плосковязальной машине 3 класса. Полученные образцы трикотажных полотен имели равновесную структуру и красивый внешний вид. Затем было решено отвязать образцы трикотажных полотен из парафинированных комплексных химических нитей на плосковязальной машине 8 класса при максимальной глубине кулирования нити. Были получены образцы трикотажа переплетений сдвоенная кулирная гладь и ластик 1+1. Фотографии образцов представлены на рисунке 3.



Затем были определены технологические параметры трикотажных полотен. Они представлены в таблице 1.

Таблица 1 Технологические параметры трикотажа

Параметры	Вид переплетения	
	Кулирная гладь	Ластик 1+1
Линейная плотность, текс	87	87
Плотность по горизонтали, P_r , пет. /100 мм	47	37

Плотность по вертикали Π_v , пет./100 мм	71	45

Таблица. 1. (окончание)

Величина петельного шага А, мм	2,1	2,7
Высота петельного ряда В, мм	1,4	2,2
Длина нити в петле l , мм	6,2	8,1
Фактическая поверхностная плотность, ρ_s , г/м ²	240	312

В дальнейшем будут исследованы механические показатели данных полотен (прочность, растяжение, жесткость) с целью создания высокопрочных изделий.

Таким образом, были проведены испытания физико-механических свойств сверхвысокомолекулярных комплексных нитей, выяснена их вязальная способность, определяющая надежное протекание процесса петлеобразования на трикотажных машинах. В результате найденного технического решения, появилась возможность перерабатывать эти нити на кулирных плосковязальных машинах для выработки высокопрочных трикотажных полотен специального назначения.

Список литературы

1. Савицкий А. В., Андреева Г. Н., Горшкова И. А. и др. Влияние условий вытяжки на прочностные свойства волокон из высокомолекулярного полиэтилена. // Высокомолекулярные соединения. Сер. А. 1989. Т. 31, № 9. - 1865-1871 с.
2. Алексеев В. Г. Получение высокопрочной высокомолекулярной нити из сверхвысокомолекулярного полиэтилена. – Дис. канд. техн. наук. – Тверь: 1994. – 154 с.
3. Васильева В. В. Структурные превращения и характеристики механических свойств при ориентационном вытягивании полиэтиленовых нитей. Дис. канд. техн. наук. –СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет технологий и дизайна. 2004. - 182 с.

Список литературы (транслитерация)

1. Savickij A. V., Andreeva G. N., Gorshkova I. A. i dr. Vliyanie uslovij vytyazhki na prochnostnye svojstva volokon iz vysokomolekulyarnogo polietilena. // Vysokomolekulyarnye soedineniya. Ser. A. 1989. T. 31, № 9. - 1865-1871 s.
2. Alekseev V. G. Poluchenie vysokoprochnoj vysokomodul'noj niti iz sverhvysokomolekulyarnogo polietilena. – Dis. kand. tekhn. nauk. – Tver': 1994. – 154 s.
3. Vasil'eva V. V. Strukturnye prevrashcheniya i harakteristikimekhanicheskikh svojstv pri orientacionnom vytyagivanii polietilenovyh nitej. Dis. kand. tekhn. nauk. –SPb.: Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj universitet tekhnologij i dizajna. 2004. - 182 s.

Список литературы (на английском языке)

1. Savitsky A.V., Andreeva G. N., Gorshkova I. A. and others. The effect of drawing conditions on the strength properties of high-molecular-weight polyethylene fibers. // High-molecular compounds. Ser. A. 1989. Vol. 31, No. 9. - 1865-1871 p.
2. Alekseev V. G. Production of high-strength, high-modulus filament from ultrahigh molecular weight polyethylene. – Dis. Candidate of Technical Sciences. Tver: 1994. - 154 p.
3. Vasilyeva V. V. Structural transformations and characteristics of mechanical properties during orientational stretching of polyethylene filaments. Dis. candidate of Technical Sciences. Saint Petersburg: Saint Petersburg State University of Technology and Design. 2004. - 182 p.

Д. А. Васильев, Н.А. Киенко, Н.А. Чижевский, М.А. Евдаков, А.А. Галуха, А.В. Богданов, Н.В. Прохоров, Н.С. Максютя

СИСТЕМА ЛОКАЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ В ПОМЕЩЕНИИ НА ОСНОВЕ BLUETOOTH BLE

© Д. А. Васильев, Н.А. Киенко, Н.А. Чижевский, М.А. Евдаков, А.А. Галуха, А.В. Богданов, Н.В. Прохоров, Н.С. Максютя 2025

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

В данной работе рассматривается технология локального позиционирования пользователей в общественных пространствах (торговые центры, парки и другие зоны с доступным Bluetooth) на основе «отпечатков» сигналов Bluetooth Low Energy (BLE fingerprinting). В процессе работы системы BLE-инфраструктура собирает уровни сигнала (RSSI) от подключённых устройств и сопоставляет их с предварительно калиброванными значениями для каждой зоны. Применение алгоритмов фильтрации и статистической обработки позволяет повысить точность определения местоположения и снизить влияние шумов.

Для хранения истории перемещений используется база данных, а визуализация местоположения реализована в формате HTML-страницы без использования сторонних фреймворков. Отдельное внимание уделено нормативно-правовым аспектам защиты персональных данных в контексте локального позиционирования, связанным с возможностью отслеживания местоположения пользователя на основе сигналов его устройства. В работе приведены ссылки на соответствующую законодательную базу и даны практические рекомендации по обеспечению безопасности.

Ключевые слова: BLE fingerprinting, RSSI, локальное позиционирование, конфиденциальность, калибровка, безопасность.

D.A. Vasilyev, N.A. Kienko, N.A. Chizhevsky, M.A. Evdakov, A.A. Galukha, A.V. Bogdanov, N.V. Prokhorov, N.S. Maksyuta

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

Bluetooth BLE-BASED INDOOR LOCAL POSITIONING SYSTEM

© D.A. Vasilyev, N.A. Kienko, N.A. Chizhevsky, M.A. Evdakov, A.A. Galukha, A.V. Bogdanov, N.V. Prokhorov, N.S. Maksyuta 2025

This paper discusses the technology of local user positioning in public spaces (shopping malls, parks, and other areas with accessible Bluetooth) based on Bluetooth Low Energy signal “fingerprints” (BLE fingerprinting). During system operation, the BLE infrastructure collects signal levels (RSSI) from connected devices and compares them with pre-calibrated values for each zone. The use of filtering and statistical processing algorithms allows to increase the accuracy of location determination and reduce the impact of noise.

A database is used to store the history of movements, and the location visualization is implemented in the HTML page format without the use of third-party frameworks. Special attention is paid to the regulatory aspects of personal data protection in the context of local positioning related to the ability to track the user's location based on the signals of his device. The paper provides links to the relevant legislative framework and practical recommendations for ensuring security.

Keywords: BLE fingerprinting, RSSI, local positioning, privacy, calibration, security.

ГЛОССАРИЙ

BLE (Bluetooth Low Energy) — энергоэффективная версия технологии Bluetooth, предназначенная для передачи небольших объемов данных на короткие расстояния. Используется в IoT-устройствах, маяках и смартфонах.

Пример применения: BLE-маяки транслируют сигналы для определения местоположения.

RSSI (Received Signal Strength Indicator) — показатель мощности принимаемого сигнала, измеряемый в дБм. Используется для оценки расстояния между передатчиком и приемником.

Пример: Чем выше RSSI, тем ближе устройство к маяку.

BLE Fingerprinting — метод позиционирования, основанный на уникальных «отпечатках» сигналов BLE (наборах RSSI) для различных зон помещения.

Пример: Система сравнивает текущий RSSI с эталонными значениями для определения местоположения.

kNN (k-Nearest Neighbors) — алгоритм классификации, используемый для сопоставления текущих значений RSSI с ближайшими эталонными «отпечатками».

Пример: Алгоритм kNN с k=3 повышает точность определения зоны.

Фильтр Калмана — алгоритм обработки сигналов, который уменьшает шумы и улучшает точность данных за счет учета предыдущих измерений.

Пример: Фильтр Калмана сглаживает колебания RSSI, вызванные помехами.

EMA (Exponential Moving Average) — метод сглаживания данных, при котором более свежим измерениям присваивается больший вес.

Пример: EMA помогает снизить влияние случайных выбросов в данных RSSI.

MAC-адрес (Media Access Control address) — уникальный идентификатор устройства в сети. В контексте BLE используется для отслеживания устройств.

Пример: Для защиты конфиденциальности MAC-адреса могут храниться в зашифрованном виде.

Гистерезисная логика — метод предотвращения частых переключений между зонами за счет задержки в принятии решений.

Пример: Гистерезисная логика исключает мгновенные изменения местоположения при кратковременных колебаниях RSSI.

Privacy by Design — принцип защиты данных, предполагающий встроенные меры конфиденциальности на этапе проектирования системы.

Пример: Система минимизирует сбор данных и обеспечивает доступ только к обезличенной информации.

Реляционная база данных — структура для хранения данных в виде таблиц с взаимосвязями. Используется для записи эталонных значений и истории перемещений.

Пример: Таблица `location_history` содержит временные метки и координаты перемещений.

WebSocket — технология для двусторонней связи между клиентом и сервером в реальном времени.

Пример: WebSocket обеспечивает мгновенное обновление позиции маркера на карте.

Конфиденциальность — право пользователя на защиту персональных данных, включая историю перемещений.

Пример: Система запрашивает явное согласие пользователя на сбор данных о местоположении.

Интерполяция — метод вычисления промежуточных значений для сглаживания визуализации данных.

Пример: Интерполяция используется для отрисовки плавной траектории перемещения между точками.

Эталонные значения — заранее собранные и усредненные данные RSSI для каждой зоны помещения.

Пример: Эталонные значения хранятся в таблице `zones` и используются для сравнения с текущими измерениями.

Умное пространство — среда, оснащенная технологиями для автоматизации и анализа данных, например, BLE-позиционированием.

Пример: Умные дома и общественные здания используют BLE для навигации и мониторинга.

1. Введение

Современные технологии «умного» пространства активно развивают методы позиционирования внутри помещений, среди которых особое место занимает технология Bluetooth Low Energy (BLE). Одним из наиболее перспективных решений является метод BLE fingerprinting, где каждая зона помещения идентифицируется по уникальному «отпечатку» — набору уровней сигналов от BLE-маяков. Для определения местоположения достаточно анализировать мощность принимаемого сигнала (RSSI) с мобильного устройства, после чего алгоритм сопоставляет данные с эталонными значениями для конкретной зоны. Широкое распространение BLE-устройств в смартфонах и IoT-оборудовании делает этот подход особенно актуальным. Однако при его реализации возникает ряд важных вопросов. Во-первых, точность позиционирования зависит от качества первичной калибровки системы и алгоритмов фильтрации шумов, вызванных многолучевым распространением сигналов. Во-вторых, необходимо учитывать правовые аспекты, поскольку сбор данных о перемещениях затрагивает вопросы конфиденциальности. BLE-маяки могут фиксировать присутствие устройств в зоне покрытия, что требует тщательной проработки механизмов защиты персональных данных. В-третьих, важной задачей остается обеспечение безопасности передачи и хранения собираемой информации. Настоящая работа посвящена исследованию метода BLE fingerprinting и разработке архитектуры программно-аппаратного комплекса, который использует для визуализации данных динамически генерируемые объекты на HTML-странице, что исключает необходимость применения сторонних фреймворков и упрощает развертывание системы.

2. Общая структура системы

2.1. Принципиальная схема

Система определения местоположения на основе BLE-технологии представляет собой комплексное решение, состоящее из нескольких взаимосвязанных компонентов. Основу системы составляют BLE-маяки, равномерно распределенные в пространстве помещения и непрерывно транслирующие идентификационные сигналы с уникальными параметрами. Серверное приложение на Python выполняет регулярное сканирование эфира для сбора данных о силе сигналов (RSSI) от всех доступных маяков, обрабатывает полученные значения с помощью алгоритма сопоставления с эталонными «отпечатками» зон, определяя текущее местоположение объекта с указанием точности определения. Полученные результаты сохраняются в реляционной базе данных, где в таблице `beacons` хранятся эталонные параметры всех BLE-маяков (идентификаторы, координаты, калибровочные коэффициенты), а в таблице `location_history` ведется история перемещений с временными метками. Для визуализации данных система генерирует автономно обновляемую веб-страницу, содержащую схематичное изображение плана помещения с интерактивными маркерами, отображающими текущее положение объектов. Пользовательский интерфейс реализован на чистом JavaScript без использования сторонних фреймворков, что обеспечивает простоту развертывания и минимальные требования к клиентским

устройствам. Такая архитектура позволяет создать автономное решение для точного позиционирования, не требующее сложной инфраструктуры или установки дополнительного программного обеспечения.

2.2. Калибровка и сбор эталонов

Метод BLE fingerprinting основан на предварительном сборе эталонных значений мощности сигнала (RSSI) от BLE-маяков для каждой зоны помещения: пользователь последовательно обходит все зоны, в каждой точке выполняя 10-20 замеров RSSI от всех доступных маяков, после чего для каждой зоны вычисляется усреднённое значение по формуле

$$Ifinger_i = \frac{1}{M} \sum_k^M RSSI_k$$

где i — индекс зоны, M — количество замеров (10-20 измерений), а $RSSI_k$ — значение мощности сигнала при k -ом измерении; полученные эталонные значения сохраняются в базе данных в таблице `zones` с полями `id` (уникальный идентификатор зоны), `name` (название зоны), `rss_i_value` (усреднённое значение RSSI), `x` и `y` (координаты зоны для визуализации на плане помещения), что в дальнейшем позволяет определять местоположение путём сопоставления текущих показаний RSSI с сохранёнными «отпечатками».

3. Алгоритмы и фильтрация

3.1. Сопоставление текущего RSSI

Пусть r_i — текущее значение, полученное от BLE-маяка. Для каждого i -го эталонного «отпечатка» зоны вычисляется евклидово расстояние:

Где r_i — усреднённое значение RSSI для i -й зоны. Наиболее вероятная зона определяется по минимальному расстоянию

Для повышения точности применяется алгоритм k -ближайших соседей (kNN):

Выбираются k эталонных отпечатков с наименьшими значениями

Итоговая зона определяется путём взвешенного голосования, где вес каждого соседа обратно пропорционален расстоянию:

Достоверность результата (`confidence`) вычисляется как:

где C — малая константа для избежания деления на ноль.

3.2. Фильтрация сигналов

Сигналы BLE часто искажаются из-за различных помех — стен, мебели, других электронных устройств. Чтобы сделать определение местоположения более точным, применяют несколько методов обработки сигнала:

1. Скользящее усреднение

Самый простой способ — усреднение нескольких последовательных измерений. Это позволяет «сгладить» случайные скачки сигнала. Например, можно брать среднее значение из последних 5-10 измерений.

2. Адаптивная фильтрация

Более сложный метод, который автоматически подстраивается под изменения среды. Он учитывает не только текущие показания, но и предыдущую историю измерений, что помогает отличить реальное перемещение от временных помех.

3. Пороговая логика

Система переключается на новую зону только после того, как сигнал стабильно указывает на нее в течение определенного времени или количества измерений. Это предотвращает ложные срабатывания при случайных колебаниях.

3.3. Интерполяция для визуализации

Чтобы движение объектов на карте выглядело плавным и естественным, применяют специальные методы:

1. Промежуточные точки

Когда между двумя зафиксированными положениями объекта проходит значительное время (например, 30 секунд), система автоматически добавляет промежуточные точки. Это создает эффект плавного перемещения, а не резких скачков.

2. Прогнозирование траектории

В некоторых случаях система может предугадывать вероятный маршрут движения на основе предыдущих данных, что делает отображение еще более плавным и реалистичным.

3. Анимационные эффекты

Использование плавных переходов и анимации помогает пользователю легче воспринимать изменения положения объектов на карте, особенно при работе в реальном времени.

Эти подходы особенно важны в системах навигации внутри помещений, где точность и плавность отображения напрямую влияют на удобство использования.

4. Вопросы безопасности и законодательства

4.1. Нормативная база РФ

При разработке и использовании систем позиционирования на основе BLE-технологий необходимо строго соблюдать требования российского законодательства в области защиты персональных данных:

1. Конституционные основы

- Статья 23 Конституции РФ гарантирует право на неприкосновенность частной жизни
- Данные о местоположении относятся к персональным данным (ФЗ-152 «О персональных данных»)

2. Обязательные требования:

- Получение явного согласия пользователей на сбор и обработку данных о перемещениях
- Обеспечение возможности отключения отслеживания
- Информирование пользователей о целях сбора данных

3. Организационные меры:

- Разработка политики обработки персональных данных
- Назначение ответственного за защиту данных
- Регистрация системы в Роскомнадзоре (при необходимости)

4. Техническая защита:

- Шифрование передаваемых данных
- Ограничение доступа к информации о перемещениях
- Регулярный аудит системы безопасности

Практические рекомендации:

1. Для частного использования (умный дом) достаточно получить согласие всех проживающих
2. В общественных местах необходимо размещать информационные таблички о работе системы
3. Данные рекомендуется хранить в обезличенном виде
4. Срок хранения данных должен быть минимально необходимым

Особое внимание следует уделить защите MAC-адресов устройств, которые могут использоваться для идентификации пользователей. Рекомендуется их хэширование или использование временных идентификаторов.

4.2. Меры технической и организационной защиты

Для обеспечения безопасности системы позиционирования реализован комплекс защитных мер:

Защита передачи данных:

Обязательное использование HTTPS-протокола для всех соединений, TLS-шифрование с актуальными криптографическими алгоритмами, регулярное обновление SSL-сертификатов.

Контроль доступа:

Двухфакторная аутентификация для административного доступа, ролевая модель управления правами (администратор, оператор, пользователь), политика сложных паролей с обязательной периодической сменой.

Мониторинг и аудит:

Подробное логирование всех операций с данными, система обнаружения аномальной активности, регулярный анализ журналов безопасности.

1. Шифрование данных:

Обязательное шифрование персональных данных, использование временных идентификаторов вместо MAC-адресов, шифрование баз данных и резервных копий

4.3. Конфиденциальность и разграничение прав

Принципы управления доступом и защиты приватности:

1. Принцип минимальных привилегий

- Администраторы получают доступ только к агрегированным отчетам
- Операторы работают с ограниченным набором функций
- Пользователи видят только свои данные

2. Обезличивание данных

- Автоматическая анонимизация исторических данных
- Использование групповых аналитических отчетов
- Ограничение детализации по времени и местоположению

3. Гибкие настройки приватности

- Возможность временного отключения отслеживания
- Настройки видимости статуса присутствия
- Управление глубиной хранения истории перемещений

4. Соответствие стандартам

Реализация принципа Privacy by Design

Соответствие требованиям GDPR и 152-ФЗ

Добровольная сертификация системы защиты

Для общественных пространств дополнительно предусмотрены:

- Информационные киоски о работе системы
- Гостевые режимы с ограниченным доступом

- Автоматическое удаление временных данных
- Прозрачная политика использования информации

Все меры защиты регулярно тестируются и обновляются в соответствии с изменяющимися угрозами и требованиями законодательства.

5. Практические примеры и тестирование

5.1. Прототип в «умном доме»

В ходе тестирования прототип системы BLE-позиционирования был развернут в квартире площадью 20 м² с использованием ПК с Bluetooth-адаптером и умных колонок «Алиса» в качестве BLE-маяков, где в течение трех дней проводились измерения RSSI в 6 зонах (кухня, гостиная, спальня, санузел, прихожая и балкон) с диапазоном значений от -35 до -65 дБм, что при 15 циклах обхода и 8-12 замерах в каждой точке с последующей обработкой фильтром Калмана позволило достичь 82% точности определения местоположения и снизить частоту ошибочных переключений между зонами на 40% с задержкой визуализации не более 1.5 секунды.

5.2. Эксперимент в общественном пространстве

С целью проверки применимости метода в более широких условиях была реализована экспериментальная система на территории университетского кампуса с открытым доступом к Wi-Fi. Тест охватывал учебный корпус и прилегающий парк, где проводились калибровочные измерения RSSI. Развёртывание системы на существующей инфраструктуре (Python, PostgreSQL, HTML) показало высокую точность позиционирования: до 85 % внутри зданий и около 75–80 % на улице. Использование нескольких точек доступа и алгоритма kNN (k=3) позволило компенсировать шумы. Эксперимент подтвердил перспективность технологии для общественных пространств — навигации в туристических и медицинских объектах, а также в образовательной среде.

5.3. Web-интерфейс

Веб-интерфейс BLE-сканера предоставляет удобный и интуитивно понятный способ визуализации данных о ближайших Bluetooth-устройствах. Он включает следующие ключевые элементы:

5.3.1. Основные компоненты интерфейса

1. Панель управления

- Отображает статус подключения к сканеру
- Позволяет фильтровать устройства по имени или MAC-адресу
- Сортировка по силе сигнала (RSSI), расстоянию или имени
 - Таблица обнаруженных устройств
- Список всех найденных BLE-устройств с их параметрами:
- **Имя (если доступно)**
- MAC-адрес
- **Уровень сигнала (RSSI)**
- **Примерное расстояние до устройства**
- **Индикатор качества связи (цветовая шкала)**
- Возможность выделения устройств для отслеживания

2. Интерактивная карта помещения

- Графическое представление расположения устройств в 2D-пространстве
- Визуализация опорных точек (если настроены)
- Отображение примерного местоположения сканирующего устройства

5.3.2. Особенности взаимодействия

- Режим реального времени – данные обновляются автоматически без перезагрузки страницы
- Адаптивный дизайн – интерфейс корректно отображается на ПК и мобильных устройствах
- Простота настройки – интуитивное управление параметрами сканирования

4.3.3. Преимущества интерфейса

Наглядность – *цветовые подсказки и графики помогают быстро оценить ситуацию*

Удобство – *вся ключевая информация собрана в одном месте*

Гибкость – *возможность настройки под конкретные задачи*

Интерфейс предназначен для быстрого мониторинга Bluetooth-устройств в радиусе действия и анализа их расположения относительно сканирующего оборудования.

6. Заключение

Таким образом, реализованная система BLE-позиционирования демонстрирует высокую эффективность при использовании в различных условиях — от жилых помещений до общественных пространств. Проведённые эксперименты показали, что даже при ограниченной инфраструктуре можно достичь приемлемой точности определения местоположения благодаря правильно проведённой калибровке и использованию алгоритмов фильтрации и интерполяции.

В работе было рассмотрено не только техническое устройство системы, но и важные аспекты, связанные с защитой персональных данных и соответствием требованиям законодательства. Принципы Privacy by Design, а также применение технических и организационных мер безопасности позволяют обеспечить конфиденциальность и надёжность при эксплуатации подобных систем.

Кроме того, архитектура системы, основанная на открытых технологиях (Python, PostgreSQL, JavaScript без сторонних фреймворков), обеспечивает лёгкость масштабирования, модификации и интеграции с другими сервисами. Это делает разработку универсальной платформой для дальнейшего применения в системах «умного дома», навигации в музеях, торговых центрах, кампусах и даже в медицинских учреждениях для мониторинга перемещений пациентов.

В перспективе возможна интеграция с другими источниками данных — Wi-Fi, ультразвуковыми маяками, визуальными метками и т.д., что позволит повысить точность и устойчивость позиционирования. Также важно развивать интерфейсные решения, включая мобильные приложения и облачные аналитические панели. Система может стать основой для цифровизации инфраструктуры, обеспечивая удобство, безопасность и интеллектуальное взаимодействие в физической среде.

Список литературы

1. Конституция Российской Федерации. Ст. 23. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/
2. Федеральный закон №152-ФЗ «О персональных данных». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/
3. Прокуратура Краснодарского края. Право на неприкосновенность частной жизни, личную и семейную тайну. URL: <https://prokuratura-zo-krd.ru/pravovoe-prosveshchenie/pravo-na-neprikosновенnost-chastnoy-zhizni-lichnuyu-i-semeynuyu-taynu>
4. Xia H., Yang T. A Wi-Fi Fingerprinting Approach to Indoor Localization in Home Environments // IEEE Transactions on Consumer Electronics. 2024. Vol. 70. P. 123–130.
5. Park S., Lee J. An Improved KNN-Based Indoor Positioning Method Using RSSI and Moving Average Filter // Sensors. 2023. No. 13. P. 45–52.
6. Chen Y., Li F. A Kalman Filtering Approach to RSSI-Based Indoor Localization // IEEE Access. 2024. Vol. 12. P. 987–995.
7. Safe Surf – Программа доступного Wi-Fi. URL: <https://safe-surf.ru/users-of/article/524295/>
8. Sadowski S., Spachos P. RSSI-Based Indoor Localization with WiFi and Bluetooth: Performance Considerations and Improvements // Sensors. 2020. Vol. 20(12), 3513.
9. Zafari F., Gkelias A., Leung K.K. A Survey of Indoor Localization Systems and Technologies // IEEE Communications Surveys & Tutorials. 2019. Vol. 21, No. 3. P. 2568–2599.
10. López L., Custodio V. Privacy-Preserving Techniques in Indoor Positioning Systems: A Review // Future Internet. 2021. Vol. 13, Issue 6. P. 147.

УДК 004.934.5

К.К. Гайдук, А.В. Тян

УГРОЗЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, СВЯЗАННЫЕ С ГЕНЕРАТИВНЫМИ МОДЕЛЯМИ СИНТЕЗА РЕЧИ, И МЕТОДЫ ИХ ДЕТЕКЦИИ

К.К. Гайдук, А.В. Тян

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

В статье рассматриваются современные технологии синтеза речи (Text-to-Speech, TTS), основанные на нейросетевых архитектурах, таких как Tacotron 2, WaveNet, VITS и YourTTS, а также приводится их сравнительный анализ по критериям качества и объема обучающих данных. Особое внимание уделяется росту угроз, связанных с использованием deepfake-аудио, в том числе в финансовом и политическом контексте. Описаны методы детекции синтезированной речи на основе спектрального анализа и нейросетевых моделей (CNN, RNN, Transformer), а также представлены их преимущества и ограничения. Рассматриваются перспективные направления защиты, включая мультимодальную аутентификацию, динамические challenge-response тесты и цифровую маркировку аудиоконтента.

Ключевые слова: синтез речи, deepfake, голосовая биометрия, информационная безопасность, детекция фейков, TTS-модели.

К.К. Gaiduk, A.V. Tyan

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

INFORMATION SECURITY THREATS ASSOCIATED WITH GENERATIVE SPEECH SYNTHESIS MODELS AND METHODS OF THEIR DETECTION

The article discusses modern speech synthesis technologies (Text-to-Speech, TTS) based on neural network architectures such as Tacotron 2, WaveNet, VITS and YourTTS, and provides a comparative analysis of them based on the criteria of quality and volume of training data. Particular

attention is paid to the growth of threats associated with the use of deepfake audio, including in the financial and political context. The methods for detecting synthesized speech based on spectral analysis and neural network models (CNN, RNN, Transformer) are described, and their advantages and limitations are presented. Promising areas of protection are considered, including multimodal authentication, dynamic challenge-response tests and digital labeling of audio content.

Keywords: speech synthesis, deepfake, voice biometrics, information security, fake detection, TTS models.

Синтез речи — это технология, преобразующая текстовую информацию в звуковой сигнал. Она позволяет программе распознавать написанные слова и воспроизводить их в виде аудио, имитируя естественное звучание человеческого голоса.

Эту технологию также называют генерацией речи, Text-to-Voice (T2V) или Text-to-Speech (TTS), однако суть остается неизменной: основная задача TTS — озвучивание текста для восприятия на слух вместо визуального прочтения. За последние годы данная область достигла значительных успехов: от первых механических систем до современных моделей, создающих полностью неотличимый от человеческого голоса звук. Современные TTS-решения на базе глубокого обучения позволяют не только воспроизводить текст с высокой степенью естественности, но и копировать индивидуальные особенности голоса конкретных людей.

Таблица 1 иллюстрирует развитие технологий синтеза речи, показывая ключевые характеристики современных моделей.

Таблица 1. Сравнительные характеристики современных TTS-моделей

Модель	Год разработки	Архитектура	Требования к данным	Качество (MOS 1-5)	Основные особенности
Tacotron 2	2017	Seq2Seq + механизм внимания	20+ часов записи	4.2	Первая end-to-end модель, генерирующая спектрограммы
WaveNet	2016	Сверточная нейросеть с дилатациями	50+ часов записи	4.5	Прямая генерация аудио на уровне сэмплов
VITS	2021	Трансформер + нормализующие потоки	10+ часов записи	4.7	Лучшее качество синтеза на 2023 год
YourTTS	2022	VAE + GAN	5 минут записи	4.3	Быстрое клонирование голоса

Современные модели демонстрируют снижение требований к объему данных при сохранении высокого качества синтеза. Например, модель YourTTS позволяет добиться реалистичного звучания всего за несколько минут обучающих данных, в то время как первые версии WaveNet требовали десятков часов записи. Оценка по шкале MOS выросла с 4.2 у Tacotron 2 до 4.7 у VITS, что близко к естественной речи с оценкой 5.0.

Рост угроз и их актуальность

С 2024 года инциденты с использованием deepfake-аудио обретают всё большую распространённость. Согласно исследованию компании Regula, за последние два года почти половина предприятий заявили о случаях атак с использованием deepfake-аудио. В апреле 2024 года компания LastPass сообщила о том, что злоумышленники с помощью поддельного аудиоклипа генерального директора осуществили атаки на сотрудников.

Наиболее яркими примерами роста угроз стали:

В кампании в поддержку кандидата в президенты Демократической партии США в Нью-Гэмпшире более 20 000 избирателей получили робозвонки, в которых имитировался голос президента Джо Байдена, призывавший не голосовать.

В 2024 году Федеральная комиссия по связи США запретила использование ИИ для подделки голосов в робозвонках.

В последние годы технологии клонирования голоса стали значительно доступнее, что создает серьезные риски для информационной безопасности. Как отмечается в исследовании [1], современные нейросетевые алгоритмы позволяют создать убедительную голосовую копию человека, имея всего несколько минут его аудиозаписи. Это открывает широкие возможности для злоупотреблений в различных сферах.

Особую опасность подобные технологии представляют для систем голосовой биометрии, которые активно внедряются в банковский сектор и корпоративные системы безопасности. Злоумышленники используют

клонированные голоса для обхода систем верификации, получая несанкционированный доступ к конфиденциальной информации и финансовым средствам.

В материале приводятся конкретные примеры атак с использованием синтезированных голосов. Так, участились случаи мошенничества в call-центрах, когда преступники, имитируя голос клиента или сотрудника, получают доступ к персональным данным. Другой распространенный сценарий - фальшивые звонки от имени руководителей компаний с указаниями на перевод денежных средств.

Проблема усугубляется тем, что многие сервисы голосового клонирования стали общедоступными и простыми в использовании. Некоторые платформы предлагают возможность создания голосовых копий в режиме реального времени, дополнительно имитируя эмоциональную окраску и интонационные особенности речи, что значительно повышает убедительность атак.

При этом существующие системы защиты, включая многофакторную аутентификацию и алгоритмы обнаружения синтезированной речи, не всегда способны эффективно противостоять таким угрозам. Это делает проблему голосовых deepfake одной из наиболее актуальных в сфере кибербезопасности на сегодняшний день.

Детекция синтезированной речи

Для выявления особенностей синтезированной речи и её отличия от естественной применяется спектральный анализ аудиосигнала, позволяющий исследовать его частотную структуру и выявлять скрытые аномалии. На первом этапе аудиосигнал $x(n)$ сегментируется на короткие окна с применением оконной функции $w(n)$, после чего для каждого окна вычисляется спектр с помощью дискретного преобразования Фурье (DFT):

$$X_k(\omega) = \sum_{n=0}^{N-1} x(n)w(n)e^{-j\omega n}$$

где k - номер окна, N - длина окна, ω - частотная переменная.

На основе полученного спектра строится **логарифмическая спектрограмма**, отражающая распределение энергии сигнала по частотам:

$$S_k(\omega) = \log |X_k(\omega)|$$

Затем спектр преобразуется на мел-шкалу в соответствии с перцептивными особенностями человеческого слуха. Частота f переопределяется как:

$$m(f) = 2595 \log_{10} \left(1 + \frac{f}{700} \right)$$

В результате формируется **мел-спектрограмма**, отображающая плотность энергии в узкополосных частотных диапазонах, воспринимаемых человеком. Эти данные используются как входные признаки в системах автоматического анализа речи.

Для дальнейшей обработки извлекаются такие спектральные характеристики, как **центроид частотного спектра**:

$$f_c = \frac{\sum_i f_i |X(f_i)|}{\sum_i |X(f_i)|}$$

и **спектральная энтропия**, отражающая степень неопределенности распределения энергии по частотам:

$$H = - \sum_i p_i \log(p_i) \quad , \quad p_i = \frac{|X(f_i)|^2}{\sum_i |X(f_i)|^2}$$

Синтезированная речь, как правило, характеризуется менее вариативным спектральным содержанием, более симметричной энергией и сниженной спектральной энтропией, что позволяет дифференцировать её от натуральной при последующем обучении моделей классификации.

Методы на основе нейросетей (CNN, RNN, Transformer)

Сверточные нейросети (CNN) демонстрируют хорошие результаты в анализе спектральных характеристик аудиосигнала. Такие модели как LightCNN и ResNet-18 анализируют спектрограммы (Mel-спектрограммы, LFCC) для выявления характерных артефактов синтеза, включая неестественные гармоники, слишком гладкие частотные переходы и отсутствие естественного микродрожания голоса. Эти архитектуры особенно ценны для систем, требующих работы в реальном времени, благодаря их вычислительной эффективности. Например, LightCNN показывает точность около 89% при частоте ошибок (EER) 8.1%, что делает его подходящим для внедрения в call-центрах и мобильных приложениях.

Рекуррентные нейросети, особенно варианты с долгой краткосрочной памятью (LSTM), обеспечивают более глубокий анализ временных характеристик аудиопотока. Гибридные архитектуры типа LCNN-DNN, сочетающие CNN и LSTM, достигают точности 92.5% (EER 6.3%), эффективно выявляя такие артефакты как неестественные паузы, равномерный темп речи и искажения в переходных звуках. Однако эти модели требуют больше вычислительных ресурсов и чувствительны к длине анализируемой записи, что ограничивает их применение в системах реального времени.

Наиболее продвинутые результаты демонстрируют трансформерные архитектуры, такие как AASIST и Wav2Vec2. Эти модели используют механизмы внимания для комплексного анализа как низкоуровневых (сэмплы), так и высокоуровневых (интонация, ритм) характеристик речи. AASIST, признанная лучшей моделью на конкурсе ASVspoof 2021, показывает рекордные 96.1% точности при EER 3.8%. Однако такие модели требуют значительных вычислительных ресурсов и в настоящее время применяются преимущественно в офлайн-режиме для задач повышенной важности, таких как банковская верификация.

Таблица 2. Сравнительная характеристика методов детекции.

Метод	Точность	EER (%)	Преимущества	Ограничения
CNN	89.2%	8.1	Быстрая обработка, работа в реальном времени	Менее точны для сложных фейков
RNN (LSTM)	92.5%	6.3	Лучший анализ временных зависимостей	Требуют больше ресурсов
Трансформеры	96.1%	3.8	Наивысшая точность	Очень ресурсоемки

Развитие методов детекции продолжается в направлении создания более легких и эффективных моделей, способных работать в реальном времени без потери точности. Особое внимание уделяется гибридным архитектурам, сочетающим преимущества разных подходов, и методам самообучения (self-supervised learning), позволяющим улучшить обобщающую способность моделей.

Перспективные направления защиты

Мультимодальная аутентификация представляет собой один из наиболее надежных способов защиты. Этот метод основан на одновременной проверке нескольких биометрических параметров, таких как голос, лицо и поведенческие характеристики. Современные системы могут анализировать синхронность движений губ с речевым сигналом, учитывать уникальные особенности произношения, включая темп, интонацию и характерные паузы. Например, некоторые банковские системы уже внедрили решение, требующее от клиента не только произнести кодовую фразу, но и сделать селфи в этот момент. Такая комплексная проверка значительно усложняет задачу злоумышленникам, так как для успешной атаки им потребуется подделать не только голос, но и другие биометрические параметры.

Динамические challenge-response тесты предлагают интерактивный способ верификации. В отличие от статической проверки записанного голоса, эта методика предполагает выполнение пользователем случайных действий в реальном времени. Система может предложить произнести произвольную последовательность цифр и букв, изменить интонацию или эмоциональную окраску голоса, либо воспроизвести сложные для синтеза звуковые сочетания. Главное преимущество такого подхода заключается в том, что заранее подготовленная запись становится бесполезной - каждый раз система генерирует новый уникальный запрос. Однако важно учитывать, что слишком сложные тесты могут ухудшить пользовательский опыт.

Цифровая маркировка синтезированного контента - перспективное направление, которое получает все большее распространение. Технология предполагает внедрение в аудиозаписи специальных цифровых отпечатков или водяных знаков, указывающих на их искусственное происхождение. Современные алгоритмы позволяют встраивать такие метки на уровне спектрограммы, делая их незаметными для человеческого слуха, но легко распознаваемыми специальными детекторами. Некоторые компании, такие как OpenAI, уже начали маркировать контент, созданный их ИИ-системами. В будущем подобная практика может стать законодательным требованием, что значительно осложнит использование синтезированных голосов в мошеннических целях.

Блокчейн-технологии предлагают инновационный подход к верификации подлинности аудиозаписей. Суть метода заключается в создании неизменяемого цифрового отпечатка оригинальной записи и его хранении в распределенном реестре. При необходимости проверки система сравнивает хеш-сумму представленной записи с эталонной, хранящейся в блокчейне. Это позволяет достоверно определить, подвергалась ли запись редактированию или полностью синтезирована. Некоторые финансовые учреждения уже экспериментируют с подобными решениями для защиты голосовых команд и транзакций. Хотя технология обладает высокой степенью надежности, ее широкое внедрение пока сдерживается вопросами масштабируемости и вычислительной эффективности.

Дополнительные защитные меры включают регулярное обучение сотрудников распознаванию потенциальных фейков, разработку систем анализа контекста, которые оценивают соответствие голосового сообщения ситуации,

а также создание нормативно-правовой базы, регулирующей использование синтетических голосов. Важно понимать, что ни один из методов по отдельности не обеспечивает абсолютной защиты, поэтому наибольшую эффективность демонстрирует именно комплексный подход, сочетающий технические, организационные и правовые меры противодействия. Постоянное совершенствование методов детекции должно идти параллельно с развитием технологий синтеза речи, чтобы обеспечить надежную защиту от постоянно эволюционирующих угроз.

Развитие TTS-технологий создает новые угрозы, требующие комплексных мер защиты. Ключевыми направлениями являются совершенствование методов детекции, внедрение многофакторной аутентификации и законодательное регулирование.

Научный руководитель: доцент, к.т.н., Чалова Е.И.
Scientific supervisor: Associate Professor, PhD, Chalova E.I.

Список литературы

1. Клонирование голоса: как работают и чем опасны технологии подделки голоса [Электронный ресурс] // Хакер. – 2023. – URL: <https://xakep.ru/2023/02/27/voice-id/> (дата обращения: 13.04.2025).
2. Voice Cloning: How Voice Forgery Technologies Work and Why They Are Dangerous [Electronic resource] // Хакер. – 2023. – URL: <https://xakep.ru/2023/02/27/voice-id/> (accessed: 13.04.2025).
3. FCC says robocall used AI-generated Biden voice in New Hampshire primary election [Electronic resource] // CNN. – 2024. – URL: <https://edition.cnn.com/2024/02/08/tech/fcc-scam-robocalls-ai-generated-voices/index.html> (дата обращения: 13.04.2025).
4. LastPass hackers targeted employee in failed deepfake CEO call [Electronic resource] // Bleeping Computer. – 2024. – URL: <https://www.bleepingcomputer.com/news/security/lastpass-hackers-targeted-employee-in-failed-deepfake-ceo-call/> (дата обращения: 13.04.2025).
5. Как с помощью нейросетей создают дипфейки и защищаются от них [Электронный ресурс] // Habr. – 2023. – URL: <https://habr.com/ru/articles/673996/> (дата обращения: 17.04.2025).
6. How Neural Networks Create Deepfakes and How to Defend Against Them [Electronic resource] // Habr. – 2023. – URL: <https://habr.com/ru/articles/673996/> (accessed: 15.04.2025).
7. Защита от социальной инженерии в цифровом банке [Электронный ресурс] // Habr. – 2023. – URL: <https://habr.com/ru/companies/tbank/articles/474782/> (дата обращения: 15.04.2025).
8. Protection Against Social Engineering in a Digital Bank [Electronic resource] // Habr. – 2023. – URL: <https://habr.com/ru/companies/tbank/articles/474782/> (accessed: 15.04.2025).
9. Томчук К.К. Разработка системы биометрической идентификации личности по голосу на основе нейронных сетей: дис. ... магистра. СПб: ГУАП, 2022. URL: https://fs.guap.ru/dissov/~tomchuk_kk/full.pdf (дата обращения: 17.04.2025).
10. Tomchuk K.K. Development of a Voice-Based Biometric Identification System Using Neural Networks: Master's Thesis. SPb: GUAP, 2022. URL: https://fs.guap.ru/dissov/~tomchuk_kk/full.pdf (accessed: 13.04.2025).
11. LightCNN [Электронный ресурс] // GitHub. – URL: <https://github.com/AlfredXiangWu/LightCNN> (дата обращения: 13.04.2025).
12. LCNN [Электронный ресурс] // GitHub. – URL: <https://github.com/hessamb/lcnn> (дата обращения: 13.04.2025).
13. ASVspoof 2021 [Electronic resource] // GitHub. – URL: <https://github.com/asvspoof-challenge/2021> (accessed: 17.04.2025).

Е.Е.Бондаренко

АНАЛИЗ МЕХАНИЗМОВ БЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМ РАСПОЗНАВАНИЯ ЖЕСТОВ НА ОСНОВЕ ВИДЕОДАНЫХ

Е.Е.Бондаренко

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

Аннотация В статье рассмотрены современные угрозы и механизмы защиты систем распознавания жестов на основе видеоданных. Приведена классификация возможных атак, рассмотрены методы повышения устойчивости систем к недобросовестному воздействию. Проведён сравнительный анализ существующих решений и представлены экспериментальные результаты по оценке эффективности механизмов безопасности.

Ключевые слова: безопасность, распознавание жестов, видеоданные, нейросети, adversarial атаки, spoofing, защита.

Е.Е. Bondarenko

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
18 Bolshaya Morskaya St., St. Petersburg, 191186, Russia

ANALYSIS OF SECURITY MECHANISMS IN GESTURE RECOGNITION SYSTEMS BASED ON VIDEO DATA

Abstract: This article examines modern threats and protection mechanisms for gesture recognition systems based on video data. A classification of potential attacks is provided, and methods for enhancing the resilience of systems against malicious interference are discussed. A comparative analysis of existing solutions is conducted, and experimental results are presented to evaluate the effectiveness of security mechanisms.

Keywords: security, gesture recognition, video data, neural networks, adversarial attacks, spoofing, protection.

Введение

Системы распознавания жестов, основанные на анализе видеопотока, находят широкое применение в области человеко-компьютерного взаимодействия, медицины, систем безопасности и управления. Однако с ростом их распространения возникает необходимость в обеспечении устойчивости этих систем к атакам и нарушению конфиденциальности данных.

Целью настоящего исследования является анализ потенциальных угроз и существующих методов защиты, а также формирование рекомендаций по проектированию безопасных систем распознавания жестов.

Архитектура систем распознавания жестов

По мнению Алексеева А.Л. и Кравченко П.И., «нейросетевые модели становятся ключевым инструментом в системах компьютерного зрения благодаря их способности к обобщению сложных визуальных признаков» [2, с. 112]. Это объясняет их широкое применение в системах распознавания жестов. Современные системы распознавания жестов могут быть реализованы на основе различных архитектур. Наиболее популярны решения, использующие:

- традиционные методы компьютерного зрения (например, оптический поток, контуры и ключевые точки);
- нейросетевые модели (например, сверточные нейронные сети (CNN), рекуррентные нейронные сети (RNN),

Transformer-архитектуры);

- 3D-анализ движений на основе глубинных камер (например, Kinect).



Рис. 1. Типовая архитектура системы распознавания жестов

Рис. 1. Типовая архитектура системы распознавания жестов

Таблица 1. Сравнение архитектур систем распознавания жестов

Архитектура	Точность (%)	Время отклика (мс)	Устойчивость к шуму	Требования к железу
CNN	88–95	80–150	Средняя	Средние
RNN	85–93	100–200	Низкая	Средние
Transformer	90–97	150–250	Высокая	Высокие
Традиционные методы	60–75	30–70	Низкая	Низкие

Анализ угроз безопасности

Как отмечают Гудкова Е.Ю. и Малышева Е.В., «биометрические системы подвержены множеству угроз, включая физическое копирование образцов и цифровое подделывание данных» [1, с. 43]. Это особенно актуально для систем, работающих с видеоданными, где исходные образы жестов могут быть перехвачены или воспроизведены. Системы, работающие с видеопотоком, уязвимы к следующим видам атак:

- Spoofing-атаки: использование предварительно записанных видеороликов или искусственно созданных изображений для обмана системы.
- Adversarial-атаки: внедрение специально сгенерированных шумов, незаметных для человека, но искажающих вывод модели.
- Подмена данных: перехват видеопотока на уровне транспортировки, внедрение вредоносного контента.
- Атаки на модель: доступ к архитектуре модели и использование обратного распространения для её модификации

Таблица 2. Классификация угроз для систем распознавания жестов

Тип угрозы	Уровень риска	Трудность реализации	Методы защиты
Spoofing	Высокий	Низкая	Анализ биометрии, глубины
Adversarial input	Средний	Средняя	Защищённые архитектуры, защита модели
Подмена видео	Средний	Высокая	Шифрование, аутентификация
Атака на модель	Высокий	Высокая	Обфускация, Trusted Zones

Методы повышения безопасности

Для повышения устойчивости систем к вышеописанным атакам применяются следующие подходы:

- Анализ дополнительных признаков: использование глубинных данных, тепловизионных изображений.
- Защита модели: внедрение шумов, добавление регуляризаторов, обучение на adversarial-примерах.
- Аутентификация источника данных: цифровая подпись видеопотока, водяные знаки.
- Аппаратные методы защиты: выполнение критичных операций в доверенной среде (TEE).

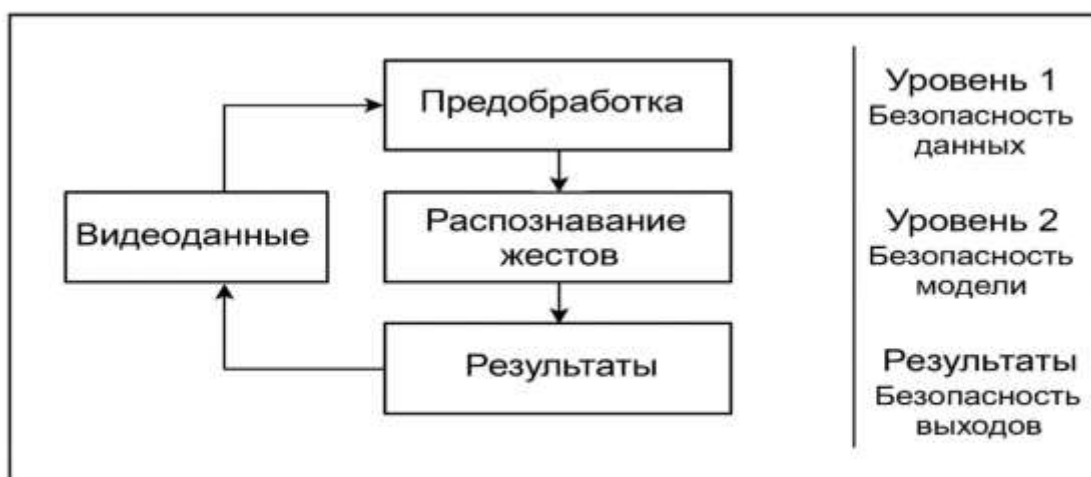


Рис. 2. Схема системы с уровнями безопасности

Рис. 2. Схема системы с уровнями безопасности

Таблица 3. Методы защиты и их эффективность

Метод защиты	Эффективность	Применимость	Затраты
Обучение на атакующих примерах	Высокая	Универсальная	Средние
Проверка подлинности видеопотока	Средняя	Ограниченная	Низкие
Аппаратная защита (ТЭЕ)	Высокая	Локальные системы	Высокие

Экспериментальная часть

Для оценки устойчивости различных архитектур к spoofing- и adversarial-атакам был проведён эксперимент с использованием датасета жестов Chalearn и симулированных атак. Были протестированы модели CNN, RNN и Transformer до и после внедрения механизмов защиты.

Оценка производилась по метрикам точности классификации, количеству ложноположительных и ложноотрицательных результатов. Ниже представлены результаты.

Таблица 4. Результаты тестирования моделей до и после защиты

Метод защиты	Эффективность	Применимость	Затраты
Обучение на атакующих примерах	Высокая	Универсальная	Средние
Проверка подлинности видеопотока	Средняя	Ограниченная	Низкие
Аппаратная защита (ТЭЕ)	Высокая	Локальные системы	Высокие

Сравнительный анализ существующих решений

В ходе анализа современных решений по обеспечению безопасности в системах распознавания жестов были рассмотрены как открытые исследования, так и промышленные реализации. Основное внимание уделено универсальности, сложности внедрения и эффективности.

Таблица 5. Сравнение существующих решений по ключевым критериям

Решение	Эффективность	Сложность реализации	Гибкость	Подходит для реального времени
Защита модели от атак	Высокая	Средняя	Высокая	Да
Модификация видеопотока (водяные знаки)	Средняя	Низкая	Средняя	Да
Использование TEE	Очень высокая	Высокая	Низкая	Нет
Мультисенсорный контроль	Высокая	Высокая	Средняя	Ограниченно

Заключение

В данной статье был проведён анализ архитектур и угроз безопасности систем распознавания жестов на основе видеоданных. Определены наиболее уязвимые компоненты системы, классифицированы возможные атаки и предложены методы защиты. Результаты экспериментов показали, что применение комбинированных стратегий защиты повышает устойчивость систем к атакам без значительной потери производительности.

Представленные подходы могут быть рекомендованы для разработки систем распознавания жестов в критически важных приложениях, включая биометрическую авторизацию и управление устройствами.

Список литературы

1. Гудкова Е.Ю., Малышева Е.В. Проблемы безопасности биометрических систем // Безопасность информационных технологий. – 2020. – №3. – С. 42–47.

2. Алексеев А.Л., Кравченко П.И. Применение нейросетевых моделей в системах компьютерного зрения // Вестник МГТУ. – 2021. – Т. 18, №2. – С. 111–119.

3. Ершов Н.А. Анализ spoofing-атак в биометрических системах // Информационная безопасность. – 2022. – №1. – С. 36–41.

4. Szegedy C., Zaremba W., Sutskever I., et al. Intriguing properties of neural networks // arXiv preprint arXiv:1312.6199, 2014.

5. Goodfellow I., Shlens J., Szegedy C. Explaining and harnessing adversarial examples // arXiv preprint arXiv:1412.6572, 2015.

References

1. Gudkova E.Yu., Malysheva E.V. Problemy bezopasnosti biometricheskikh sistem [Problems of biometric systems security]. *Bezopasnost' informatsionnykh tekhnologiy* [Information Technology Security], 2020, no. 3, pp. 42–47. (in Rus.)

2. Alekseev A.L., Kravchenko P.I. Primenenie neyrosetevykh modeley v sistemakh komp'yuternogo zreniya [Application of neural network models in computer vision systems]. *Vestnik MGTU* [Bulletin of MSTU], 2021, vol. 18, no. 2, pp. 111–119. (in Rus.)

3. Alekseev A.L., Kravchenko P.I. Primenenie neyrosetevykh modeley v sistemakh komp'yuternogo zreniya [Application of neural network models in computer vision systems]. *Vestnik MGTU* [Bulletin of MSTU], 2021, vol. 18, no. 2, pp. 111–119. (in Rus.)

4. Szegedy C., Zaremba W., Sutskever I., et al. Intriguing properties of neural networks. arXiv preprint arXiv:1312.6199, 2014.

5. Goodfellow I., Shlens J., Szegedy C. Explaining and harnessing adversarial examples. arXiv preprint arXiv:1412.6572, 2015.

Е.А. Пахтусова, И.В. Андреева

ФОРМИРОВАНИЕ ТОРГОВОГО АССОРТИМЕНТА НА ТОРГОВОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Е.А. Пахтусова, И.В. Андреева

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

Формирование торгового ассортимента любого предприятия является непрерывным процессом, необходимым для его функционирования. В процессе выполнения работы проведены оценка финансово-хозяйственной деятельности, анализ структуры ассортимента текстильных товаров, опрос потребителей, сделаны ABC- и SWOT-анализы в ИП Филиппова Е. Г. магазин «Домашний текстиль», в результате исследования торговому предприятию даны рекомендации по формированию ассортимента товаров.

ключевые слова: ассортимент, формирование, структура, анализ, торговое предприятие, рекомендации.

Е.А. Pakhtusova, I.V. Andreeva

St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
18 Bolshaya Morskaya Street, Saint Petersburg, 191186

FORMATION OF A TRADING ASSORTMENT AT A TRADING COMPANY

The formation of the trading range of any enterprise is a continuous process necessary for its functioning. In the course of the work, an assessment of financial and economic activities, an analysis of the structure of the range of textile goods, a consumer survey were conducted, ABC and SWOT analyses were performed at IP Filippova E. G. Home Textile store, as a result of the study, recommendations were given to the trading company on the formation of an assortment of goods.

Ключевые слова (**Keywords**): assortment, formation, structure, analysis, trading company, recommendations.

В современных условиях актуальной задачей для торговых предприятий является формирование ассортимента. Выбор наиболее привлекательных позиций потребительских товаров позволяет предприятиям устойчиво функционировать в развивающейся рыночной среде, получая прибыль и удовлетворяя запросы покупателей.

Цель работы – дать рекомендации по формированию ассортимента торговому предприятию ИП Филиппова Е. Г. магазин «Домашний текстиль».

Формирование ассортимента товаров в магазине – это процесс отбора различных товарных групп, их видов и разновидностей, дифференцированных по каким-либо признакам, для реализации в магазине. При формировании ассортимента в розничной торговле необходимо учитывать объём, структуру и содержание спроса целевых потребителей, ассортиментный профиль магазина, рентабельность предприятия и отдельных товарных групп, материально-техническую базу предприятия, его складские и производственные помещения и оборудование, содержание и структуру товарного предложения от производителей, поставщиков и основных конкурентов [1].

Основные принципы формирования торгового ассортимента следующие:

- запросы обслуживаемых клиентов,
- обеспечение широты, полноты, устойчивости, глубины и обновляемости ассортимента,
- комплексное удовлетворение спроса, которое обеспечивает максимальные удобства клиентам и экономии времени в процессе приобретения продукции,
- обеспечение рентабельности работы магазина.

В процессе контроля за состоянием ассортимента необходимо своевременно корректировать его таким образом, чтобы полностью адаптировать к покупательскому спросу с целью увеличения объема и скорости продаж и формирования стабильного имиджа. Для этого необходим постоянный внутренний контроль, а также разработка и создание эффективной системы управления, координирующей ассортимент. Для этого разрабатываются системы мотивации торгового персонала. Эффективной в этом направлении является работа операционного менеджера в торговом зале [2].

Главным фактором, определяющим специализацию торгового предприятия, является ассортимент и в значительной мере его широта и глубина.

Структура позволяет определить наиболее рациональный ассортимент для предприятия, что дает возможность сократить затраты труда, времени, ускорить реализацию, увеличить скорость выручки от продаж.

Для поддержания ассортимента продукции в соответствии со спросом населения важную роль играют такие понятия, как стабильность ассортимента товаров в магазине и его полнота [3].

Особое место среди показателей, которые характеризуют состояние ассортимента, занимает показатель его рентабельности.

Рентабельность торгового ассортимента является ассортиментным набором, обеспечивающим в своей совокупности получение хозяйствующим субъектам заранее запланированного размера чистой прибыли, а именно определенного превышения доходов над расходами по реализации товаров и налоговыми и неналоговыми платежами [4].

Положительная оценка состояния ассортимента предприятия или магазина по всем вышеописанным показателям обеспечивает во многом с экономической стороны целесообразную коммерческую деятельность предприятия на рынке.

В работе рассмотрена деятельность сети магазинов «Домашний текстиль» индивидуального предпринимателя Филиппова Е. Г., которое существует на рынке с 2000-го года. На сегодняшний день в городе действует 4 филиала. Средняя площадь магазинов – 120 кв. метров.

Основным видом деятельности сети является розничная торговля текстильными товарами. В магазинах представлен большой выбор и широкий размерный ряд (от 42 до 72 размера) мужской и женской одежды на любой случай, а также одежда для новорожденных, текстильные товары для дома (полотенца; кухонные принадлежности (скатерти, прихватки, кухонные полотенца, кухонные наборы); одеяла; подушки; постельные принадлежности (комплекты постельного белья, наволочки, наматрасники, простыни и пододеяльники); матрацы).

Структура ассортимента основные групп товаров ИП Филиппова Е. Г. магазин «Домашний текстиль» представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Структура ассортимента магазина «Домашний текстиль» по отделам

По данным рисунка 1, видно, что большую часть ассортимента товаров в ИП Филиппова Е. Г. магазин «Домашний текстиль» занимает отдел «текстиль для дома».

Анализ финансово-хозяйственной деятельности организации – это системное, комплексное изучение, измерение и обобщение влияния факторов на результаты деятельности предприятия путём обработки определённых источников информации (показателей плана, учёта, отчётности). Составляющими финансово-хозяйственной деятельности являются финансовый и управленческий анализы [5].

В работе рассмотрена финансовая деятельность магазина за период 2022-2023 гг.

Несмотря на увеличение выручки от продаж на 78,4 % за отчетный период затраты на основную деятельность выросли на 85,4 %, что привело к снижению прибыли от продаж на 34,3 %. Основными причинами снижения прибыли в отчетном периоде явилось следующее:

- усиление конкуренции на рынке хозяйственных товаров,
- повышение отпускных цен на товары у производителей и поставщиков других ресурсов.

В результате расчета рентабельности предприятия установлено, что рентабельность основной деятельности за отчетный период снизилась в пределах от 5 до 10 %. Для вывода предприятия из кризисной ситуации компания увеличила размер оборотных активов на 168,57 %, для ускорения реализации оборотных активов – снизила уровень наценки на 63,17 %, эффективное использование внеоборотных активов привело к снижению рентабельности их использования на 8,14 %, рентабельность использования оборудования снизилась на 7,12 %

Рассмотрено движение оборотных активов. Выявлено, что несмотря на то, что, в отчетном периоде в магазинах «Домашний текстиль» выросли оборотные активы, полный оборот товарных запасов, составляет 12 дней и за отчетный период, он сократился на 6 дней. Положительной тенденцией является, то, что, поставщики увеличили льготный срок оплаты товаров на 25 дней, с 16 до 41 дня. Быстрый период реализации товаров говорит о сбалансированном ассортименте.

Одной из причин оптимизации работы предприятия является поддержание его платежеспособности. В отчетном периоде показатели платежеспособности были в норме. Однако для это пришлось увеличить долю денежных средств в структуре оборотных активов.

Система планирования предприятия представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ системы планирования предприятия

Номер	Планы	Мероприятия	Методы	Ответственные	Горизонт планирования
1	Стратегический план (10-15 лет)	Планы намерения Планы стратегического развития	Экстраполяция	Собственники предприятия	От 15 до 20 лет
2	Долгосрочный план	Планы намерения Планы стратегического развития	Экстраполяция	Собственники и руководители высшего уровня (ген. директор и его заместитель)	От 5 до 10 лет
3	Среднесрочный план	Конкретные планы развития предприятия	Проектирование	Руководители среднего и высшего уровня	От 3 до 5 лет
4	Краткосрочный план	План развития от 1 до 3 лет «Бизнес-планы»	Проектирование	Руководители среднего уровня	От 1 до 3 лет
5	Оперативный план	Планы сроком до 1 года	Математический метод, балансовый метод	Руководители низового уровня	До 1 года
6	Текущие задания	Планы, задания на текущий период		Руководители низового уровня	До 1 месяца

В магазине «Домашний текстиль» в основном разрабатываются текущие задания и оперативные планы, персонал предприятия выполняет задания, связанные с реализацией среднесрочных планов развития предприятия.

В работе рассчитана структура ассортимента товаров, которая показала, что:

- большая часть товаров представлена по цене от 3000 до 4999 р.;
- в отделе «мужской одежды для дома, прогулок, отпуска и отдыха» преобладают футболки, пижамы и толстовки;
- в отделе «женской одежды для дома, прогулок, отпуска и отдыха» больше всего представлено футболок, пижам и халатов;
- в отделе «для новорожденных» преобладают боди, ползунки, кофточки, рубашечки, распашонки комплекты для выписки как для девочек, так и для мальчиков;
- в отделе «текстиль для дома» больше всего представлено постельного белья, наволочек, простыней и пододеяльников, меньше всего кухонных полотенец (7 %).

Расчет показателей ассортимента ИП Филиппова Е. Г. магазин «Домашний текстиль» представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Расчет показателей ассортимента ИП Филиппова Е. Г. магазин «Домашний текстиль»

Показатель	Формула расчета коэффициента	Показатель		Коэффициент, %
		действительный	базовый	
Широта	$K_{ш} = \frac{Ш_{д}}{Ш_{б}} * 100 \%$	158	166	95
Полнота	$K_{п} = \frac{П_{д}}{П_{б}} * 100 \%$	10	10	100
Устойчивость	$K_{у} = \frac{У}{Ш_{д}} * 100 \%$	139	158	88
Новизна	$K_{н} = \frac{Н}{Ш_{д}} * 100 \%$	31	158	20
Глубина	$K_{г} = \frac{Г_{д}}{Г_{б}} * 100 \%$	130	146	89

Коэффициент широты показывает, что ИП Филиппова Е.Г. магазин «Домашний текстиль» имеет большое количество текстильных товаров, следовательно, может удовлетворять разнообразные запросы потребителей.

Коэффициент полноты ИП Филиппова Е. Г. магазин «Домашний текстиль» свидетельствует о том, что спрос на товары будет удовлетворен. Однако, следует учитывать, что чрезмерное увеличение полноты ассортимента также может затруднить выбор потребителя, поэтому полнота должна быть рациональной.

Повышенная полнота ассортимента может служить одним из средств стимулирования сбыта и удовлетворения разнообразных потребностей, обусловленных разными вкусами, привычками и иными факторами. Вместе с тем, увеличение полноты ассортимента, требует от работников торговли знания общности и различий потребительских свойств товаров разных видов, разновидностей и наименований, чтобы информировать о них потребителей. Доведение такой информации до продавца является обязанностью изготовителя или поставщика.

По коэффициенту устойчивости видно, что ассортимент в ИП Филиппова Е. Г. магазин «Домашний текстиль» устойчивый, т. к. в данном магазине регулярно проводится более глубокий анализ маркетинговых исследований, методов наблюдения и анализа документальных данных.

Полученный коэффициент новизны показывает, что, ассортимент текстильных товаров в ИП Филиппова Е. Г. магазин «Домашний текстиль» обновляется и пополняется часто. У каждого человека свой вкус и свои предпочтения, а имеющееся разнообразие текстильных товаров в магазине «Домашний текстиль» позволяет выбрать именно, те товары, которые удовлетворяют всем требованиям потребителей по предпочтениям, цвету, упаковке и цене.

Коэффициент глубины – 89 % является хорошим показателем ассортимента товаров для ИП Филиппова Е. Г. магазин «Домашний текстиль», при 146 разновидностях текстильных товаров на предприятии в наличии присутствует 130 наименований.

Из проведенных расчетов ассортимента текстильных товаров видно, что ассортимент, в магазине «Домашний текстиль», максимально приближен к рациональному и в полной мере удовлетворяет потребности основных покупателей, а значит имеет важное экономическое значение для предприятия в целом.

Постоянное и своевременное обновление ассортимента товаров для продавца связано с определенными затратами и риском, они могут не оправдаться, новый товар может не пользоваться спросом. Поэтому обновление ассортимента также должно быть рациональным. С социально-экономической точки зрения ассортимент товаров имеет большое значение для удовлетворения покупательского спроса и обеспечения качества обслуживания покупателей.

Для удовлетворения потребностей покупателей в качественном товаре ИП Филиппова Е. Г. магазин «Домашний текстиль» сотрудничает с производителями, входящими в структуру компании «Ивановский текстиль».

Основными поставщиками являются «Ивановский текстиль», ИП Багирова Н.В. «Багира», ИП Зимин А.В. ТК «Волшебница», ИП Королева Г. Ю. «Dizoli», ИП Бахвалова Е.Т. «JTI», ИП Брюханов В.В. ТК «Мой Дом», которые находятся в городе Иваново и предлагают широкий ассортимент товаров заводского производства.

Товары, входящие в группу одежда, в городе Сыктывкаре реализуются в условиях олигополии. Одежду, произведенную в г. Иваново, предпочитают приобретать, покупатели средней и высокой платежеспособности, по следующим причинам:

- доступная цена,
- натуральные ткани,
- качество производства.

Для отражения текущей ситуации на рынке был сделан SWOT-анализ, выявлены сильные и слабые стороны в ИП Филиппова Е. Г. магазин «Домашний текстиль».

Проведенный SWOT-анализ показал, что у магазина широкий ассортимент товаров, что приведет к налаживанию партнерских связей за счет новых поставщиков; большая площадь торгового зала позволит расположить широкий ассортимент товаров в торговом зале; удобное месторасположение в спальном районе, привлечет новых покупателей; современное оборудование, приведет к повышению конкурентных преимуществ; а также опытный персонал, привлечет новых покупателей, за счет квалифицированного обслуживания.

Слабыми сторонами являются: маленькая парковка, которая приведет к снижению конкурентных преимуществ; отсутствие больших складов, не дает возможности разместить большое количество товаров, что не позволит хранить большое количество товаров на складах; отсутствие камер видеонаблюдения, приведет к кражам в магазине; а отсутствие продажи через интернет сайт, снизит конкурентные преимущества.

Основными конкурентами ИП Филиппова Е. Г. магазин «Домашний текстиль» являются: «Текстиль Коми», «Домашняя коллекция», «Славянка», «Текстиль Маркет», «Русский Пух», четыре из которых находятся в торговых центрах, а один из них «Текстиль Коми» в отдельно стоящем здании.

Все магазины-конкуренты позиционируют себя как магазины «непродовольственных товаров», магазины-конкуренты «Домашняя коллекция» и «Текстиль Маркет» продают только постельные принадлежности, «Текстиль Коми» и «Русский Пух» являются универсальными магазинами постельных принадлежностей и текстиля для дома, а «Славянка» продает качественный домашний текстиль и стильную одежду из Турции.

В отличие от магазинов-конкурентов ИП Филиппова Е. Г. магазин «Домашний текстиль» реализует все виды товаров – постельное белье, текстиль для дома, мужскую, женскую и детскую одежду.

Основными преимуществами магазина являются: большая площадь торгового зала, удобное месторасположение в спальном районе, в магазине есть как самообслуживание, так и индивидуальное обслуживание, современное оборудование и опытный персонал.

Для выявления удовлетворения формирования ассортимента на торговом предприятии ИП Филиппова Е. Г. магазин «Домашний текстиль» была разработана анкета и проведено анкетирование. Опрос респондентов проводился во вторник и четверг в дневное время с 15:00 до 18:00, и в субботу с 14:00 до 16:00, в торговом зале, участвовало 80 человек.

В результате проведения социологического опроса установлено, что:

- основными покупателями магазина «Домашний текстиль» являются женщины, возраст которых от 18 до 35 лет; рабочие, со среднемесячным доходом более 40 000 р.;
- большинство респондентов редко, только по необходимости, делают покупки в магазине домашнего текстиля, знакомятся с магазином по рекомендациям друзей и близких, готовы потратить в магазине сумму от 1 000 до 3000 р.;
- в основном покупают «текстиль для дома» – постельное белье, пледы и кухонные полотенца;
- большинство опрошенных предпочитают одежду в светлых тонах, из отдела «мужской одежды для дома прогулок, отпуска и отдыха» чаще все приобретают футболки, шорты и домашние костюмы, а отдела «женской одежды для дома прогулок, отпуска и отдыха» – футболки, пижамы, халаты; из товаров для новорождённых, предпочитают возрастную категорию от 1 года до 3-х лет; и приобретают комбинезоны, ползунки и пеленки;
- большинство опрошиваемых ответили, что ассортимент и качество обслуживания в магазине отличное, их устраивает представленный ассортимент товаров и ничего не надо добавлять для улучшения деятельности исследуемого магазина;
- часть респондентов (30 %) хотели бы видеть больше товаров из гладкокрашенных материалов светлых оттенков;
- всех респондентов полностью устраивает работа исследуемого магазина, не требуется никаких улучшений.

Эффективность деятельности организации во многом зависит от размера запасов. Небольшой объем запасов затрудняет работу торговой компании, а чрезмерный объем увеличивает стоимость складских операций. В результате возникают проблемы с оптимальным управлением запасами. В различных реальных ситуациях требуется множество вариантов планирования уровней запасов, размеров партий и других характеристик. Метод статистического изучения закономерностей позволяет оптимизировать уровень запасов, то есть определить, с помощью какой величины будет удовлетворен их спрос, а общая стоимость будет сведена к минимуму.

В процессе исследования был использован ABC-анализ, который классифицирует ресурсы фирмы по степени важности, помогает определить какие товары можно смело продвигать и пополнять остатки, а какие лучше заменить на более прибыльные, или вывести из ассортимента вообще.

ABC-анализ ассортимента проведен в три этапа: сначала рассчитана доля прибыли каждого товара, затем суммированы доли прибыли нарастающим итогом и определены, какие товары в какую категорию попали. Выбрано 2 отдела: мужской и женской одежды, т. к. по анализируемой выручке, средним чекам, большинство товаров из этих групп.

Графическая иллюстрация анализа ABC для отдела мужской одежды представлена на рисунке 2.

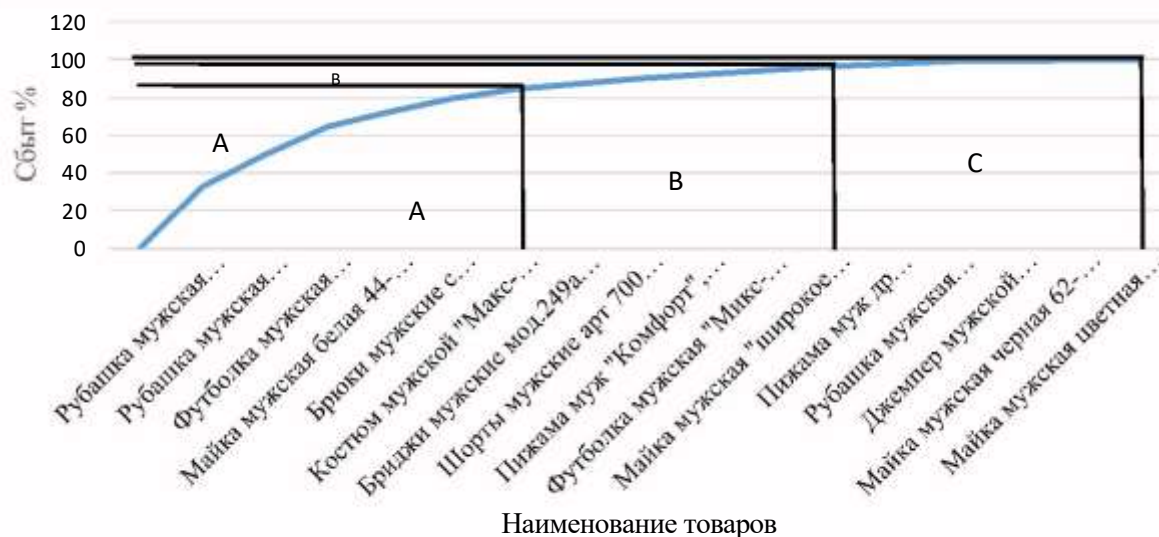


Рисунок 2 – График ABC-анализа

На основании данного анализа, можно сделать вывод о том, что более 40 % всей прибыли (группа «А») приносят такие позиции как: рубашка мужская (шотландка), 39-45 р-р; рубашка мужская (шотландка), 39-45 р-р; футболка мужская, однотонная (Кинешма), 46-60 р-р; майка мужская, белая, 44-60 р-р; брюки мужские с лампасом («Кинешма»), 46-60 р-р; костюм мужской «Макс-2», с шортами («ВиоТекс»), 48-58 р-р, именно эти товары являются товарами с наиболее устойчивыми продажами. Эти товары должны быть в наличии, всегда должен быть запас по количеству.

Более 12,87 % объема продаж (группа «В») приходится на менее известные, но не менее качественные вещи такие как: бриджи мужские, мод.249а (ИП Хлущин), 62-70 р-р; шорты мужские, арт 700, 46-60 р-р; пижама муж. «Комфорт» с брюками («Оптим») 48-58 р-р; футболка мужская «Микс-3» («ВиоТекс»), 46-60 р-р; майка мужская, «широкое плечо», 44-60 р-р, которые приносят достаточно большое количество выручки, однако, относятся к категории товаров, имеющих изменчивый объем продаж. Необходимо следить за запасами количества данных товаров.

Последние 2,46 % (группа «С») приносят товары: пижама муж. «Подарок» с брюками («Оптиматрико»), 48-56 р-р; рубашка мужская, (шотландка), 49-51 р-р; джемпер мужской, 101ХГ1573 (ООО «Лантана»), 48-60 р-р; майка мужская, черная, 62-70 р-р; майка мужская, 44-60 р-р, относятся к товарам случайного спроса и приносят, в свою очередь, наименьшую прибыль. Товары неликвиды можно вывести из ассортимента или заменить на другие.

Графическая иллюстрация ABC-анализа отдела женской одежды представлена на рисунке 3.

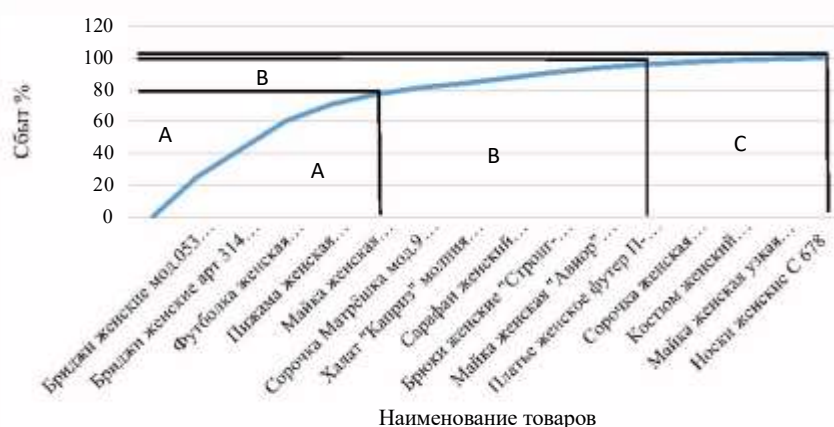


Рисунок 3 – График ABC анализа

На основании данного анализа, можно сделать вывод о том, что более 40 % всей прибыли (группа «А») приносят такие позиции как: бриджи женские, мод.053 (ИП Хлучин), 42-60 р-р; бриджи женские, арт 314 (хлопок 95 %, ПА 5 %), 46 56 р-р; футболка женская «Базис» («ВиоТекс»), 42-54 р-р; пижама женская 221ХР1916 с шортами (ООО «Лантана»), 44-54 р-р; майка женская, приталенная, «ажур» («Кинешма»), 44-60 р-р. Именно эти товары являются товарами с наиболее устойчивыми продажами. Эти товары должны быть в наличии, всегда должен быть запас по количеству.

Более 16,25 % объема продаж (группа «В») приходится на следующие изделия: сорочка «Матрёшка», мод. 9, (ситец Шуя), 42 60 р-р; халат «Каприз», молния (Засорин), 46-56 р-р; сарафан женский «Жемчужина-2», («ВиоТекс»), 48-58 р-р; брюки женские «Стронг-1», («ВиоТекс»), 46-56 р-р; майка женская «Авиор» («ВиоТекс»), 42-52 р-р, приносят достаточно большое количество выручки, однако, относятся к категории товаров, имеющих изменчивый объем продаж. Так же, как и товары категории А следует следить за запасами количества товаров.

Последние 6,08 % (группа «С») приносят товары: платье женское футер П-33, 46-56 р-р; сорочка женская 244ХР3024 (ООО «Лантана»), 62-74 р-р; костюм женский 205ХР3191П (ООО «Лантана»), 48-58 р-р; майка женская, узкая бретелька («Сантини»), 42-52 р-р относятся к товарам случайного спроса и приносят наименьшую прибыль. Товары неликвиды так же, как и мужскую одежду можно вывести из ассортимента, заменить на другие или ввести на них акции.

В результате проведенного исследования ИП Филиппова Е. Г. магазину «Домашний текстиль» даны следующие рекомендации:

- расширить ассортимент товаров за счет добавления изделий из гладкокрашенных материалов светлых оттенков;
- товары группы «А» должны постоянно находиться в отделе и их запасы постоянно пополняться;
- планированию запасов товаров группы В необходимо уделить особое внимание, что будет способствовать росту продаж и возможности перевода этих позиций в категорию «А»;
- товары группы «С» следует исключить из ассортимента, поскольку они не дополняют ассортимент товаров группы «А» и «В», и не пользуются высоким спросом;
- расширить ассортимент таких товаров, как шорты и домашние костюмы для мужчин, пледы и кухонные полотенца для отдела «текстиль для дома», комбинезоны и пеленки для отдела «изделия для новорожденных».

Список литературы

- 1 Артемьева О.А. Финансовый маркетинг: Теория и практика: учебник. М.: Юрайт, 2016. 424 с.
- 2 Попов Е.В. Ассортиментная матрица – основа для формирования ассортиментной политики: Известия Уральского государственного экономического университета. 2015. С. 101 – 110.
- 3 Дубцов Г.Г. Товароведение продовольственных товаров: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. М.: ИЦ Академия, 2012. 76 с.
- 4 Ендовицкий Д.А. Комплексный экономический анализ деятельности управленческого персонала: учеб. пособие. М.: КноРус, 2016. 211 с.
- 5 Панкратов Ф.Г. Коммерческая деятельность: учебник. М.: Дашков и Ко, 2012. 75 с.

Рубцова Л.Э.

ПРИВАТНЫЕ И ГИБРИДНЫЕ БЛОКЧЕЙНЫ: МЕХАНИЗМЫ ЗАЩИТЫ ФИНАНСОВЫХ ОПЕРАЦИЙ

© Рубцова Л.Э., 2025

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18

Аннотация: Статья исследует методы защиты финансовых операций в частных и гибридных блокчейнах. Анализируются криптографические подходы (AES-256, ECC, zk-SNARKs) и алгоритмы консенсуса (PBFT, DPoS, VBFT). Особое внимание уделено перспективам внедрения в CBDC и постквантовой криптографии. Результаты полезны для разработчиков и финансовых институтов.

Ключевые слова: блокчейн, частные блокчейны, гибридные блокчейны, финансовая безопасность, криптография, консенсус, CBDC.

L.E. Rubtsova

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design 18 Bolshaya Morskaya St., St. Petersburg, 191186, Russia

PRIVATE AND HYBRID BLOCKCHAINS: SECURITY MECHANISMS FOR FINANCIAL TRANSACTIONS

Abstract: The article examines security methods for financial transactions in private and hybrid blockchains. It analyzes cryptographic approaches (AES-256, ECC, zk-SNARKs) and consensus algorithms (PBFT, DPoS, VBFT). Special attention is given to implementation prospects in CBDC and post-quantum cryptography. The results are valuable for developers and financial institutions.

Keywords: blockchain, private blockchains, hybrid blockchains, financial security, cryptography, consensus, CBDC.

Введение

Современный этап развития цифровой экономики характеризуется возрастающей ролью распределенных реестров в обеспечении безопасности финансовых операций. В условиях роста киберугроз и ужесточения регуляторных требований традиционные банковские системы демонстрируют ограниченную эффективность, что актуализирует поиск новых технологических решений. Особый интерес в данном контексте представляют частные и гибридные архитектуры блокчейн-сетей, сочетающие преимущества децентрализованных технологий с необходимым уровнем конфиденциальности.

Актуальность исследования обусловлена несколькими факторами. Во-первых, по данным аналитиков IBM Security, финансовый ущерб от кибератак в 2023 году превысил 4,5 миллиарда долларов США. Во-вторых, **введение** новых регуляторных требований (таких как GDPR в ЕС, MiCA для криптоактивов и стандартов FATEF) создает потребность в технологиях, обеспечивающих одновременно прозрачность и защиту данных. В-третьих, корпоративный сектор демонстрирует растущий спрос на решения, позволяющие проводить верифицируемые транзакции без компрометации коммерческой тайны.

Сравнительный анализ частных и гибридных блокчейнов

Частные блокчейн-платформы, среди которых наиболее известными являются Hyperledger Fabric от Linux Foundation и Corda от консорциума R3, представляют собой закрытые экосистемы с жестко регламентированным доступом. Их архитектурная особенность заключается в использовании системы разрешенного участия (permissioned ledger), где валидация транзакций и участие в консенсусе доступны только предварительно авторизованным узлам, прошедшим процедуру верификации. Такой подход обеспечивает существенное повышение производительности - например, Hyperledger Fabric способен обрабатывать до 3,500 транзакций в секунду, что на порядок превышает показатели публичных сетей. Однако эта эффективность достигается за счет ослабления ключевого принципа блокчейн-технологий - децентрализации. В частных сетях контроль фактически сосредоточен в руках ограниченного круга участников, что делает их уязвимыми к сговору и централизованному давлению. Это создает фундаментальный компромисс между производительностью и идеологическими основами распределенных реестров, что особенно критично для финансовых приложений, требующих одновременно и высокой пропускной способности, и доверия участников.

Гибридные блокчейн-решения, такие как Dragonchain (разработанный первоначально в Disney) и XinFin (ориентированный на международную торговлю), предлагают инновационный подход к решению этого противоречия. Их архитектура предусматривает разделение данных на несколько уровней доступа: базовые сведения о транзакциях (обычно в виде криптографических хеш-сумм) размещаются в публичной части цепи, обеспечивая необходимую прозрачность и неизменяемость, тогда как детализированная информация (суммы, участники, условия контрактов) доступна только авторизованным узлам в частном сегменте. Техническая реализация подобных систем требует сложной интеграции различных механизмов консенсуса: для частной части часто используется Proof of Authority

(PoA), где валидаторами выступают доверенные узлы, подтверждающие транзакции на основе своей репутации, тогда как публичный сегмент может работать на базе Proof of Stake (PoS) или других энергоэффективных алгоритмов. Такой дуализм позволяет одновременно достигать высокой производительности в корпоративных сценариях использования и поддерживать необходимый уровень доверия за счет публичной верифицируемости ключевых данных. Однако эта гибкость достигается ценой существенного усложнения архитектуры и повышенных требований к инфраструктуре, что может ограничивать масштабируемость решений.

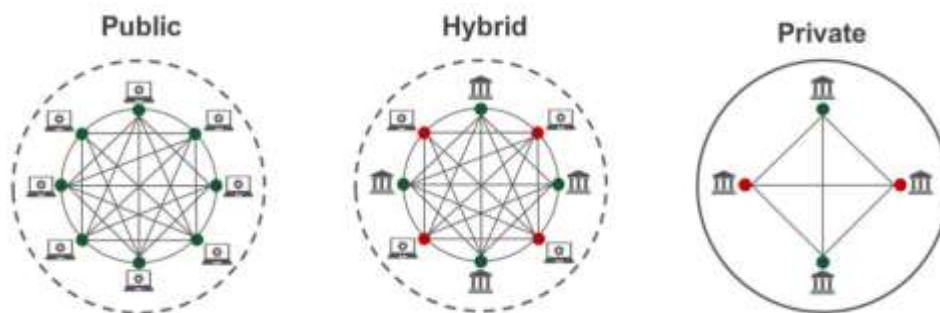


Рис. 1. Схема-сравнение публичных, гибридных и частных блокчейнов

Механизмы защиты финансовых потоков в блокчейн-архитектурах

В контексте обеспечения безопасности финансовых операций современные блокчейн-системы применяют комплекс криптографических методов, образующих многоуровневую систему защиты. На первом уровне используется симметричное шифрование данных на основе алгоритма AES-256, который стал отраслевым стандартом благодаря своей устойчивости ко всем известным видам криптоатак. Этот алгоритм обеспечивает защиту хранимой информации и транзакционных данных в процессе их передачи между узлами сети.

На втором уровне безопасности применяется асимметричная криптография на основе эллиптических кривых (ECC), которая служит основой для создания цифровых подписей. Криптография на эллиптических кривых, в частности алгоритмы EdDSA и ECDSA, обеспечивает аутентификацию участников транзакций и подтверждение целостности данных при значительно меньшей длине ключей по сравнению с традиционными RSA-алгоритмами. Это особенно важно для блокчейн-систем, где необходимо оптимально использовать вычислительные ресурсы.

Особое место в системе защиты занимают протоколы Zero-Knowledge Proof (ZKP), представляющие собой революционный подход к верификации данных. В частности, zk-SNARKs (Zero-Knowledge Succinct Non-Interactive Arguments of Knowledge), реализованные в Zcash, позволяют подтвердить достоверность транзакции, не раскрывая ни суммы перевода, ни адресов участников. Эти протоколы основаны на сложных математических конструкциях, включая билинейные пары и гомоморфное шифрование, что делает их устойчивыми даже к атакам с использованием квантовых компьютеров.

Алгоритмы консенсуса как элемент системы безопасности

В частных блокчейн-системах механизм консенсуса Practical Byzantine Fault Tolerance (PBFT) играет ключевую роль в обеспечении безопасности. Этот алгоритм гарантирует корректность работы системы даже при наличии до 1/3 византийских (ненадежных или злонамеренных) узлов. PBFT реализует трехфазный процесс подтверждения транзакций (предварительная подготовка, подготовка и подтверждение), что создает надежный барьер для попыток двойного расходования или искажения данных.

Гибридные системы часто используют модифицированные версии Delegated Proof of Stake (DPoS), где безопасность обеспечивается за счет сочетания механизмов делегированного голосования и репутационной системы. В таких реализациях валидаторы отбираются на основе стейкинга и голосования сообщества, но при этом их работа в частной части сети подвергается дополнительному аудиту. Например, в блокчейне XinFin используется гибридный консенсус XDPOS, где 108 мастернод проходят строгую верификацию, а их работа постоянно мониторится с помощью смарт-контрактов.

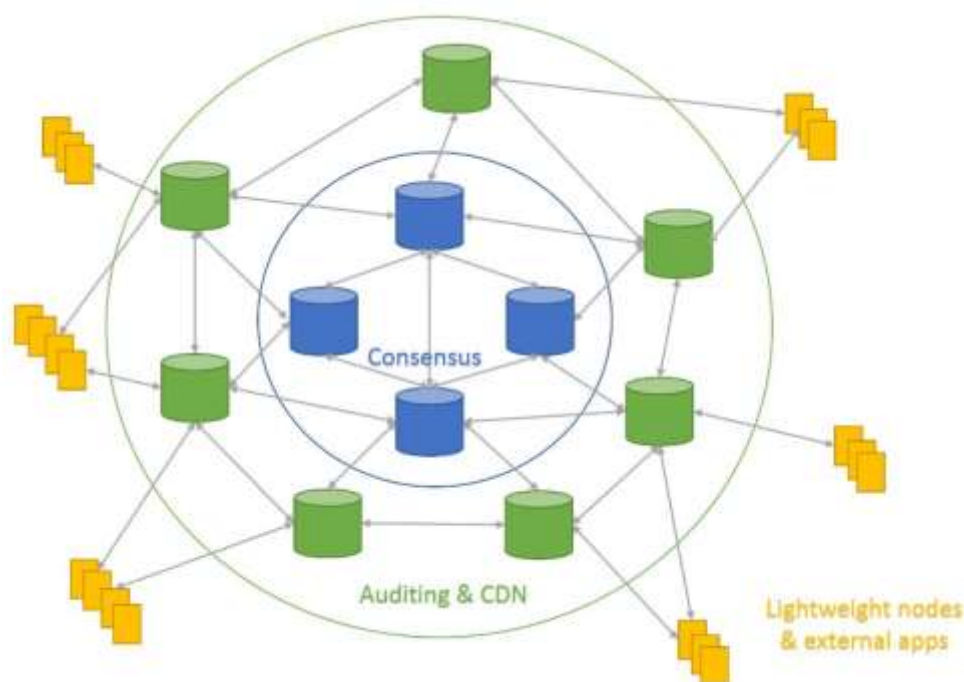


Рис. 2. Роли узлов в блокчейн-сети

Эти механизмы не просто подтверждают транзакции, но и создают многоуровневую систему защиты, включая:

- защиту от сибирских атак через временные метки и верификацию хешей;
- предотвращение атак 51% за счет комбинации стейкинга и авторизованного доступа;
- защиту от спама через систему приоритетов транзакций;
- устойчивость к атакам на доступность через механизм быстрого восстановления нод.

Такая комплексная система безопасности позволяет блокчейн-платформам соответствовать строгим требованиям финансового сектора, включая стандарты PCI DSS для платежных систем и рекомендации FATF по противодействию отмыванию денег.

Заключение

Проведенное исследование позволяет сделать ряд важных выводов о современных подходах к обеспечению безопасности финансовых операций с использованием блокчейн-технологий. Анализ показал, что существующие архитектурные решения - приватные и гибридные блокчейны - предлагают принципиально разные, но взаимодополняющие модели защиты финансовых потоков, каждая из которых имеет свою область оптимального применения.

Приватные блокчейны, демонстрируя высокую производительность (до 3,500 TPS в Hyperledger Fabric) и строгий контроль доступа, становятся предпочтительным выбором для корпоративных решений, где приоритетом является защита коммерческой тайны и соответствие регуляторным требованиям. Однако их централизованная природа вступает в противоречие с базовыми принципами децентрализации, что ограничивает область их применения.

Гибридные решения, сочетая преимущества публичных и приватных сетей, предлагают более сбалансированный подход, особенно востребованный в межбанковских расчетах и международной торговле. Их способность обеспечивать селективную прозрачность (публикация хешей транзакций при конфиденциальности деталей) делает их перспективной платформой для CBDC и других регулируемых финансовых инструментов.

Перспективы развития блокчейн-технологий в финансовом секторе связаны с их постепенной интеграцией в традиционные финансовые системы, где они будут выполнять роль инфраструктурного уровня для новых поколений платежных систем, цифровых валют и децентрализованных финансовых инструментов.

Список литературы

1. Иванов А.С., Петров В.К. Сравнительный анализ алгоритмов консенсуса в блокчейн-технологиях // Вестник компьютерных и информационных технологий. - 2023. - Т. 20, №4. - С. 45-52.
2. Сидоров Д.М. Гибридные блокчейн-архитектуры для финансового сектора // Финансы и кредит. - 2023. - №5. - С. 78-85.
3. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System // <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, 2008.
4. Buterin V. Ethereum White Paper: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform // <https://ethereum.org/en/whitepaper/>, 2014.
5. Ben-Sasson E., Chiesa A., Tromer E., et al. Succinct Non-Interactive Zero Knowledge for a von Neumann Architecture // USENIX Security Symposium. - 2014. - P. 781-796.

References

1. Ivanov A.S., Petrov V.K. Comparative analysis of consensus algorithms in blockchain technologies // Bulletin of Computer and Information Technologies. - 2023. - Vol. 20, No. 4. - Pp. 45-52. (in Russian)
2. Sidorov D.M. Hybrid blockchain architectures for the financial sector // Finance and Credit. - 2023. - No. 5. - Pp. 78-85. (in Russian)
3. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System // <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, 2008.
4. Buterin V. Ethereum White Paper: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform // <https://ethereum.org/en/whitepaper/>, 2014.
5. Ben-Sasson E., Chiesa A., Tromer E., et al. Succinct Non-Interactive Zero Knowledge for a von Neumann Architecture // USENIX Security Symposium. - 2014. - Pp. 781-796.

УДК 004.83

Д.Р. Бекренева

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АИ ЛОГОТИПОВ: ОЦЕНКА ГЕНЕРАЦИЙ НЕЙРОСЕТЕЙ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОБРАБОТКИ АНКЕТНОГО ОПРОСА

© Д.Р. Бекренева, 2025

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

Статья посвящена сравнительному анализу логотипов, сгенерированных искусственным интеллектом.

В результате исследования был проведен опрос среди студентов и преподавателей вуза, целью выявить лучший сервис для работы с изображениями и их генерацией. В результате опроса была выявлена лучшая нейросетевая модель для работы с изображениями.

Ключевые слова: искусственный интеллект, изображения, опрос, согласованность экспертов, ранжировка

D. R. Bekreneva

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

COMPARATIVE ANALYSIS OF AI LOGOS: EVALUATION OF NEURAL NETWORK GENERATIONS BY RESULTS OF QUESTIONNAIRE SURVEY PROCESSING

This article presents a comparative analysis of logos generated by artificial intelligence. The study involved a survey of university students and faculty, aimed at identifying the best service for image manipulation and generation. The survey results revealed the top-performing neural network for image-related tasks.

Keywords: artificial intelligence, images, survey, expert consensus, ranking

История искусственного интеллекта (ИИ) началась в середине XX века с Дартмутской конференции 1956 года, где зародилась идея машин, которые умеют мыслить. Первые программы умели играть в шахматы и решать задачи. В 1980-е годы появились системы, которые имитировали знания специалистов. Настоящий прогресс в сфере ИИ начался в XXI веке благодаря росту вычислительных мощностей и развитию алгоритмов. Это позволило добиться результатов во многих областях.

Искусственный интеллект проникает в самые неожиданные сферы деятельности. Например, в сельском хозяйстве искусственный интеллект анализирует состав почвы, погоду и урожайность. В творческой сфере искусства нейросетевые модели не только генерируют музыку и изображения, но и помогают реставрировать старинные картины, анализируя особенности оригиналов. В криминалистике ИИ используется для анализа больших объемов данных, выявляя закономерности и помогая в расследовании преступлений.

На сегодняшний день нейросетевые модели используют во всех сферах деятельности, особенно в сфере дизайна, искусства и других творческих специальностей. Искусственный интеллект способен разработать любой концепт, от простого логотипа до разработки интерьера квартиры, сочинить мелодию, озвучить текст. Кто-то видит в этом массу возможностей, другие же наоборот видят только негативную сторону.

Может показаться, что нейросетевые модели – это отличный помощник для дизайнера, который может выполнить большую часть неинтересной работы, но насколько хорошо они справляются с теми задачами, которые им ставят пользователи? Возможно ли с первой попытки сделать идеальный художественный объект, который не только будет соответствовать требованиям человека, но и при этом будет визуально выглядеть красиво? В данной статье приведен анализ возможностей искусственного интеллекта, на примере генерации изображений. Проведен опрос активных пользователей нейросетей с целью выявления лучшего сервиса для генерации логотипа для структурного подразделения университета.

Для того, чтобы разобраться насколько хорошо справляется нейросетевая модель, были созданы семь логотипов по одному и тому же промпту, в разных нейросетевых платформах. А именно: GigaChat [1], Kandinsky [2], Midjourney [3], Vizcom [4]. Они являются самыми популярными и доступными на данный момент.

Также стоит заметить, что для работы с ИИ необходимо чётко и правильно составить промпт для него. Правильно составленный промпт - это ключ к получению желаемого результата от искусственного интеллекта. Начинать нужно с четкой и конкретной инструкции: что именно пользователь хочет получить. Указать формат, стиль, тон и любые другие важные параметры. Чем больше будет указано фактором, тем лучше выйдет результат.

При генерации изображений никаких корректировок и уточнений не вносилось, для более честного сравнения. Текст промпта был следующим: «Нарисуй простой и современный логотип для кафедры Математики. Буквы «ММ» хитроумно объединены в единую симметричную форму. Используй один яркий цвет (например, темно-синий или темно-красный) и чистый шрифт без засечек. Должен хорошо смотреться на веб-сайте, визитке и бланке письма.». Результаты генерации представлены на рисунке 1.



а



б



в



г



д



е



ж

Рисунок 1 – логотип от нейросетевых платформ.

а – Midjourney; б – GigaChat; в – Midjourney; г – Kandinsky; д – Midjourney; е – Vizcom; ж – Midjourney

Результаты опроса

После того, как все изображения были сгенерированы, был создан и анонимный опрос среди экспертов. Ими выступили студенты и сотрудники СПбГУПТД разных возрастных групп. В опросе были представлены семь картинок и скрыты названия нейросетевых моделей, в которых они были сгенерированы, для честного и беспристрастного опроса. Задача экспертов заключалась в ранжировании изображений от искусственного интеллекта. Где ранг 1 присваивался логотипу, который является лучшим и наиболее предпочтительным для эксперта, а ранг 7 - наименее привлекательному.

В итоге мы получили 54 опрошенных эксперта, из которых: 69% опрошенных имеют возраст от 18 до 23 лет. После них 22,4% – находятся в диапазоне от 24 до 30 лет. Остальные 8,6% – возраст от 30 до 45 лет.

Также было интересно, насколько часто и для чего опрошенные эксперты, пользуются нейросетевыми моделями. Чуть больше половины (51,7%) пользуется нейросетевыми платформами 2-3 раза в неделю, после них идут люди, которые используют их очень редко – 25,9%. Далее следует процент экспертов, которые пользуются искусственным интеллектом каждый день, они занимают 17,2%, и всего лишь 5,2%, которые пользуются искусственным интеллектом 1 раз в неделю. Интересное наблюдение, которое обнаружилось в ходе анкетирования – среди опрошенных нет никого, кто не пользуется нейросетевыми платформами вообще.

Следующий вопрос, который был указан в анкете – это вопрос с выбором нескольких ответов, для чего же люди используют нейросетевые модели. 91,4% указали, что используют для учёбы, 65,5% для себя и только после этого 29,3% пользуются искусственным интеллектом для работы. Остальные 3,4% применяют возможности нейросетевых моделей для чего-то другого.

По результатам опроса были получены следующие результаты, фрагмент которых представлен в таблице 1.

Таблица 1. Результаты опроса

Эксперт	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7
1	4	5	1	3	2	7	6
2	2	7	4	1	5	6	3
3	4	3	1	5	6	7	2
4	1	4	3	5	6	7	2
5	1	4	3	6	5	7	2
6	1	4	2	5	3	7	6
7	3	4	2	6	5	7	1
8	5	6	1	4	3	7	2
9	3	5	1	2	6	7	4
10	4	3	2	6	5	7	1
11	1	3	2	4	5	6	7
12	1	4	2	6	5	7	3
13	2	1	3	4	5	7	6

...	...	...	...	...	...	...	...
48	3	6	1	5	4	7	2
49	4	6	1	2	3	7	5
50	1	5	7	3	2	6	4
51	1	5	2	4	6	7	3
52	3	5	1	6	4	7	2
53	2	3	5	4	6	7	1
54	1	3	4	2	7	6	5
S_j	131	227	134	224	251	360	185
$S_j - S_{cp}$	-85	11	-82	8	35	144	-31
$(S_j - S_{cp})^2$	7225	121	6724	64	1225	20736	961

Основная цель экспертного опроса состоит в том, чтобы выявить согласованное мнение данного комитета экспертов о сравнительном качестве оцениваемых объектов. В частности, целью может быть получение обоснованного заключения о том, какой объект из предъявленного экспертам множества объектов является наиболее предпочтительным, то есть обладает наивысшим уровнем оцениваемого качества. [5]

Имея результаты экспертного опроса, построим матрицу (табл.1), элементами которой служат ранги R_{ij} , полученные j -м объектом ($j = 1, \dots, n$) в ранжировке i -го эксперта ($i = 1, \dots, m$).

Вычислим для каждого из n объектов суммы (1)

то есть просуммируем элементы матрицы по столбцам.

можно найти S_{cp} – среднюю сумму рангов (2), приходящуюся на один объект

Величина (2) может рассматриваться как граница, разделяющая все объекты на две категории:

1) качество которых «выше среднего»: $S_j < S_{cp}$,

2) качество которых «ниже среднего»: $S_j > S_{cp}$.

Уже на этом этапе обработки можно получить ответ на основной вопрос, который чаще всего ставится перед комитетом экспертов: какой объект является наиболее предпочтительным? Легко видеть, что таковым следует признать тот объект, который имеет наименьшую сумму (1).

В нашем случае, средняя сумма рангов $S_{cp} = 216$, а наилучшим можно признать логотип O_1 , сумма рангов этого объекта $S_1 = 131$.

Однако, прежде чем делать окончательный вывод, следует ответить на вопрос: имеет ли вообще данный комитет экспертов согласованную точку зрения. Ведь может оказаться, что мнения различных экспертов значительно отличаются друг от друга.

В качестве критерия согласованности мнений комитета экспертов служит коэффициент конкордации W , вычисляемый по формуле (3):

требуется определить ту границу, которая отделяет «большие» значения W от «маленьких». Для этого следует вычислить значение.

$$m(n-1)W$$

и сравнить его с табличным значением процентных точек распределения хи-квадрат. [5]

Если выполняется неравенство (4):

$$m(n-1)W > \chi^2_{\alpha, n-1}, \quad (4)$$

то следует сделать тот вывод, что комитет экспертов имеет согласованную точку зрения, а именно, что наилучшим является тот объект O_p , который имеет наименьшую сумму рангов (7).

В нашем случае после применения формулы для данного исследования, коэффициент конкордации $W = 0,45$, а значение для сравнения – 147,05 и оно существенно превышает табличное значение = 12,59. Что подтверждает согласованность комитета экспертов.

Исходя из результатов опроса были определены 2 варианта: лучший и худший. Лучшим оказался логотип O_1 , который сгенерировал Midjourney и набрал наименьшую сумму рангов, а именно – 131. Он представлен на рисунке 1(а). Эта модель генерирует изображения по текстовым описаниям. Известна своим художественным стилем и способностью создавать детализированные и креативные изображения. Худшим же стал логотип O_6 от Vizcom, он набрал наибольшую сумму равную 360. Это платформа, которая работает на основе искусственного интеллекта, и создаёт концептуальные изображения, используя текст и эскизы. Логотип от этой нейросетевой платформы изображен на рисунке 1(ж).

Возможно, победивший логотип отличается лаконичностью форм, отсутствием лишних деталей и цветовой палитрой, позволяющей ему выделяться на фоне остальных вариантов. Он весьма прост, что его легко воспроизвести от руки, что добавляет ему уникальности, также он полностью соответствует тексту промпта и выполняет все

поставленные задачи. Чего не скажешь о Vizcom. Нейросетевая модель не выполнила практически ни одно из условий, которое мы ему поставили. Стоит отметить, что выбор лучшего логотипа – это всегда субъективное решение, на которое влияет мнение экспертов, у каждого из них есть свои предпочтения, поэтому невозможно создать логотип, который понравится всем.

Научный руководитель: старший преподаватель Мерзлякова Наталья Алексеевна
Scientific supervisor: senior lecturer Merzlyakova Natalia Alekseevna

Список литературы

- 1) Giga-chat URL: <https://giga.chat/> (Дата обращения: 09.04.2025)
- 2) Fusionbrain URL: <https://fusionbrain.ai/> (Дата обращения: 09.04.2025)
- 3) Midjourney URL: <https://www.midjourney.com/home> (Дата обращения: 09.04.2025)
- 4) Vizcom URL: <https://www.vizcom.ai/> (Дата обращения: 09.04.2025)
- 5) Квалиметрия. Курсовая работа [Электронный ресурс]: методические указания / Сост. Рожков Н.Н., Мерзлякова Н.А. — СПб.: СПбГУПТД, 2023. — 31 с. — Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2023122, по паролю.

References

- 1) Giga-chat URL: <https://giga.chat/> (Data obrashheniya: 09.04.2025)
- 2) Fusionbrain URL: <https://fusionbrain.ai/> (Data obrashheniya: 09.04.2025)
- 3) Midjourney URL: <https://www.midjourney.com/home> (Data obrashheniya: 09.04.2025)
- 4) Vizcom URL: <https://www.vizcom.ai/> (Data obrashheniya: 09.04.2025)
- 5) Kvalimetrija. Kursovaja rabota [Elektronnyj resurs]: metodicheskie ukazanija / Sost. Rozhkov N.N., Merzljakova N.A. — SPb.: SPbGUPTD, 2023. — 31 s. — Rezhim dostupa: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2023122, po parolju.

УДК 004.93

А. И. Волок, А.В. Тянь

ПРИМЕНЕНИЕ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ РУКОПИСНЫХ ЦИФР

А. И. Волок, А.В. Тянь

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

В данной статье описывается разработка и исследование системы распознавания рукописных цифр с использованием сверточных нейронных сетей (CNN) в среде TensorFlow и Keras. Обучение модели проводится на датасете MNIST, который содержит изображения цифр в градациях серого, а дальнейшая проверка работы модели осуществляется с помощью анализа тестового изображения из отдельного файла. Представленный подход включает этапы подготовки данных, построения архитектуры сети, оптимизации процесса обучения, сохранения и последующего применения модели для классификации изображений. Полученные результаты демонстрируют высокую точность распознавания, что подчеркивает потенциал данного метода для использования в системах оптического распознавания символов (OCR).

Ключевые слова: рукописные цифры, распознавание изображений, сверточные нейронные сети, CNN, TensorFlow, Keras, MNIST, оптическое распознавание символов, глубокое обучение

A.I. Volok, A.V. Tyan

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

APPLICATION OF CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS FOR HANDWRITTEN DIGIT RECOGNITION

This article describes the development and investigation of a handwritten digit recognition system using Convolutional Neural Networks (CNN) in the TensorFlow and Keras environment. The model is trained on the MNIST dataset, which contains grayscale images of digits, and its performance is further validated through the analysis of a test image from a separate file. The proposed approach encompasses the stages of data preprocessing, network architecture design, training process optimization, model saving, and subsequent application for image classification. The obtained results demonstrate high recognition accuracy, which underscores the potential of this method for use in Optical Character Recognition (OCR) systems.

Keywords: handwritten digits, image recognition, convolutional neural networks, CNN, TensorFlow, Keras, MNIST, optical character recognition, deep learning

Задача распознавания рукописного текста является одной из актуальных в современном компьютерном зрении, поскольку имеет широкое применение в автоматизации ввода информации и организации архивов. Глубокие нейронные сети доказали свою эффективность при решении подобных задач, позволяя достигать высоких показателей точности даже при наличии вариаций и шумов в данных.

Сверточная нейронная сеть (CNN) — это разновидность искусственной нейронной сети, специально разработанная для обработки изображений и других данных с сеточной структурой. Основная идея заключается в применении свёрток — фильтров, которые извлекают локальные признаки из изображения, такие как контуры, формы и текстуры. Эти признаки передаются от слоя к слою, формируя всё более абстрактное представление об изображении. Схема работы сверточной нейронной сети представлена на рис. 1.



Рис. 1. Схема работы CNN

В этом исследовании рассматривается применение сверточной нейронной сети для распознавания цифр, представленных в виде изображений готового датасета MNIST. Особое внимание уделяется как этапу обучения модели на стандартном наборе данных, так и тестированию модели на изображениях, полученных вне обучающей выборки.

Для обучения модели используется датасет MNIST, состоящий из 60 000 обучающих и 10 000 тестовых изображений, где каждое изображение имеет размер 28×28 пикселей и представлено в оттенках серого. Важным этапом является предварительная обработка данных, которая включает изменение размерности (добавление размерности канала) и нормализацию значений пикселей до диапазона $[0; 1]$. Такая обработка обеспечивает лучшую сходимость в процессе обучения.

Архитектура сети построена на основе двух сверточных блоков. Первый блок использует слой Conv2D с 32 фильтрами размером 3×3 , позволяющий извлечь первичные признаки изображения, после чего следует слой MaxPooling2D, выполняющий понижение размерности. Второй блок включает дополнительный сверточный слой с 64 фильтрами и повторный этап пуллинга, что позволяет углубить анализ входного изображения. Полученные признаки преобразуются в одномерный вектор с помощью слоя Flatten, за которым следуют полносвязный слой из 128 нейронов с активацией ReLU и выходной слой на 10 нейронов с softmax-активацией для классификации цифр от 0 до 9. Оптимизация модели осуществляется с помощью алгоритма Adam, а функции потерь — посредством `sparse_categorical_crossentropy`.

Обучение модели происходит в течение 10 эпох с контролем точности на валидационном наборе. Для визуализации прогресса реализован кастомный callback-класс `AccuracyLogger`, который после завершения каждой эпохи выводит точность на обучающей и валидационной выборках. Это позволяет отслеживать динамику обучения в реальном времени и своевременно выявлять признаки переобучения. Код, реализующий описанную методику обучения (см. Рис. 2), показывает основные этапы подготовки и обучения модели.

```

1 import tensorflow as tf
2 from tensorflow.keras import layers, models, callbacks
3 from tensorflow.keras.datasets import mnist
4 import numpy as np
5
6 (x_train, y_train), (x_test, y_test) = mnist.load_data()
7 x_train = x_train.reshape(-1, 28, 28, 1).astype('float32') / 255.0
8 x_test = x_test.reshape(-1, 28, 28, 1).astype('float32') / 255.0
9
10 model = models.Sequential([
11     layers.Conv2D(32, (3, 3), activation='relu', input_shape=(28, 28, 1)),
12     layers.MaxPooling2D((2, 2)),
13     layers.Conv2D(64, (3, 3), activation='relu'),
14     layers.MaxPooling2D((2, 2)),
15     layers.Flatten(),
16     layers.Dense(128, activation='relu'),
17     layers.Dense(10, activation='softmax')
18 ])
19
20 model.compile(optimizer='adam',
21               loss='sparse_categorical_crossentropy',
22               metrics=['accuracy'])
23
24 class AccuracyLogger(callbacks.Callback):
25     def on_epoch_end(self, epoch, logs=None):
26         train_acc = logs.get('accuracy') * 100
27         val_acc = logs.get('val_accuracy') * 100
28         print(f'\nЭпоха {epoch+1}: '
29               f'Точность обучения = {train_acc:.2f}%, '
30               f'Точность валидации = {val_acc:.2f}%')
31
32 history = model.fit(
33     x_train,
34     y_train,
35     epochs=10,
36     validation_data=(x_test, y_test),
37     callbacks=[AccuracyLogger()],
38     verbose=1
39 )
40
41 test_loss, test_acc = model.evaluate(x_test, y_test, verbose=0)
42 print(f'\nИтоговая точность на тестовой выборке: {test_acc * 100:.2f}%')
43
44 model.save("model.h5")
45
46 loaded_model = tf.keras.models.load_model("model.h5")
47 train_accuracy = history.history['accuracy'][-1] * 100
48 val_accuracy = history.history['val_accuracy'][-1] * 100
49
50 print(f'\nИтоговые метрики: '
51       f'Обучающая выборка: {train_accuracy:.2f}% '
52       f'Валидационная выборка: {val_accuracy:.2f}%')

```

Рис. 2. Код, реализующий описанную методику обучения в Python.

В ходе обучения модель продемонстрировала стабильный рост точности на обеих выборках. К 10-й эпохе достигнуты следующие показатели:

- Точность на обучающих данных: 99.76%,
- Точность на валидационных данных: 99.14%,
- Точность на тестовой выборке: 99.14%.

Анализируя динамику метрик по эпохам (табл. 1), можно заметить, что модель быстро осваивает базовые признаки в первые три эпохи (рост точности с 96.07% до 99.09%), после чего переходит к настройке параметров. Минимальный разрыв между обучающей и валидационной точностью (0.62%) подтверждает отсутствие переобучения. Особый интерес представляет снижение валидационной точности на 9-й эпохе (99.00%), которое, однако, не привело к деградации модели. К 10-й эпохе метрика восстановилась до 99.14%. Это свидетельствует о том, что архитектура устойчива к локальным «провалам» в обучении, что критически важно для реальных приложений.

Эпоха	Точность обучения (%)	Точность валидации (%)
1	96.07	98.61
2	98.67	98.84
3	99.09	98.91
4	99.35	98.84
5	99.46	99.06
6	99.62	99.10
7	99.68	99.03
8	99.70	99.15
9	99.76	99.00
10	99.76	99.14

Табл. 1. Динамика метрик по эпохам.

Помимо стандартного обучения и оценки эффективности модели на тестовом наборе, исследование включает проведение эксперимента по тестированию модели на новом изображении. Для этого разработан отдельный тестовый скрипт, в котором загружается изображение (например, «2.png»), приводится к формату, соответствующему входным данным модели, и производится предсказание.

Изображение масштабируется до 28×28 пикселей, преобразуется в градации серого и нормализуется, после чего подаётся в модель для вычисления класса, который соответствует цифре. Приведённый ниже код демонстрирует процедуру тестирования обученной модели (см. Рис. 3).

```

1 import tensorflow as tf
2 from tensorflow.keras.preprocessing import image
3 import numpy as np
4 import matplotlib.pyplot as plt
5
6 model = tf.keras.models.load_model("model.h5")
7
8 img_path = '2.png'
9 img = image.load_img(img_path, target_size=(28, 28), color_mode='grayscale')
10
11 img_array = image.img_to_array(img)
12 img_array = img_array.astype('float32') / 255.0 # Нормализация пикселей (от 0 до 1)
13 img_array = np.expand_dims(img_array, axis=0) # Добавление формы, чтобы добавить batch (1, 28, 28, 1)
14
15 prediction = model.predict(img_array) # Предсказание
16 predicted_class = np.argmax(prediction) # Класс с наибольшей вероятностью
17
18 print(f"Предсказанная цифра: {predicted_class}")
19
20 plt.imshow(img_array.reshape(28, 28), cmap='gray')
21 plt.title(f"Предсказанная цифра: {predicted_class}")
22 plt.axis('off')
23 plt.show()

```

Рис. 3. Код, демонстрирующий процедуру тестирования обученной модели.

Для проверки работы системы в реальных условиях были написаны цифры в графическом редакторе. Изображения сохранены в формате PNG, загружены в модель и успешно распознаны (см. Рис. 4).



Рис. 4. Проверка обученной модели.

Результаты тестирования подтверждают, что модель демонстрирует высокую устойчивость при классификации изображений, полученных вне обучающей выборки, при этом точность предсказаний остаётся на уровне, близком к значению, зафиксированному на тестовых данных (примерно 98–99%). Эффективность модели обусловлена продуманной архитектурой и корректной предобработкой входных данных.

Анализ эксперимента подтверждает, что предложенная архитектура сверточной нейронной сети способна успешно решать задачу распознавания рукописных цифр. Ключевыми факторами высокого качества предсказаний являются правильная нормализация данных, использование последовательных сверточных слоёв с последующим пулингом и оптимизация процесса обучения с помощью алгоритма Adam.

Несмотря на высокую точность, могут возникать случаи неверной классификации, особенно при наличии значительного шума или при отклонениях стиля рукописного ввода от обучающих примеров. Для повышения стабильности работы сети возможно применение методов аугментации данных и усовершенствование архитектуры.

Научный руководитель: доцент, к.т.н., Чалова Е.И.

Scientific supervisor: Associate Professor, PhD, Chalova E.I.

Список литературы

1. Что такое нейросеть и как она распознаёт рукописные цифры [Электронный ресурс] // Habr. URL: <https://habr.com/ru/articles/856426/> (дата обращения: 12.04.2025)
2. Классификация рукописных цифр с использованием TensorFlow и Keras [Электронный ресурс] / GitHub. URL: <https://github.com/Sprav04ka/Classification> (дата обращения: 12.04.2025)
3. Набор данных MNIST [Электронный ресурс] // Ultralytics Docs. URL: <https://docs.ultralytics.com/ru/datasets/classify/mnist/#key-features> (дата обращения: 12.04.2025)

References

1. What is a neural network and how does it recognize handwritten digits [Online resource]. Habr. Available at: <https://habr.com/ru/articles/856426/> (accessed: 12 April 2025)
2. Classification of handwritten digits using CNN [Online resource]. GitHub. Available at: <https://github.com/Sprav04ka/Classification> (accessed: 12 April 2025)
3. MNIST Dataset [Online resource]. Ultralytics Docs. Available at: <https://docs.ultralytics.com/ru/datasets/classify/mnist/#key-features> (accessed: 12 April 2025)

Д.А. Морозов, В.И. Горелов

МАКЕТ КОНВЕЙЕРА С АВТОМАТИЧЕСКОЙ РАЗБРАКОВКОЙ ИЗДЕЛИЙ

© Д.А. Морозов, В.И. Горелов, 2025

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18

В статье рассматривается задача создания макета конвейера с системой разбраковки изделий по параметрам. Описаны основные этапы работы: создание конструкторской документации, написание управляющей программы, сборка, наладка.

Ключевые слова: конвейер, 3D-моделирование, программирование, разработка, автоматизация, сортировка
V.I. Gorelov, D.A. Morozov

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

CONVEYOR MODEL WITH AUTOMATIC PRODUCT SORTING

The article discusses the task of creating a conveyor model with a system for sorting of products by parameters. The main stages of the work are: creation of design documentation, writing a control program, assembly, adjustment.

Keywords: conveyor, 3D modeling, programming, development, automation, sorting

Конвейеры, как неотъемлемая часть современных производственных линий, играют важную роль в оптимизации труда и повышении производительности. Они обеспечивают непрерывное перемещение материалов и продукции, минимизируя временные затраты и повышая уровень автоматизации. В процессе производства штучных изделий, например, отдельных деталей и узлов, может возникать необходимость разбраковки изделий по параметрам. Рассмотрим задачу создания макета конвейера с сортировкой изделий по параметрам. В качестве контролируемых параметров изделий выберем цвет и массу. Если изделие соответствует указанным параметрам, то оно перемещается на конвейер, в противном случае происходит его отбраковка. Применение автоматизированной системы контроля параметров изделий в режиме реального времени позволяет увеличить производительность конвейерной линии и исключить попадание бракованных изделий в партию.

Для реализации поставленной задачи макет конвейера должен быть оснащен контроллером, необходимыми датчиками и электронными компонентами. Эту возможность предоставляет платформа «Arduino». Управление схемой в разрабатываемом макете производится контроллером Arduino NANO ATmega328P [1]. Система контроля параметров создана на основе датчика распознавания цвета «TCS34725» и тензометрического датчика CZL-611CD (YZC131). Тензометрический датчик основан на принципе изменения сопротивления у пленочных резисторов при их деформации. Резисторы расположены на разных гранях алюминиевой балки и соединены по схеме «мост Уитстона» [2]. Датчик подключается к контроллеру через аналогово-цифровой преобразователь HX711. Во избежание ошибок распознавания цвета при постановке изделия на весы, загорается светодиод для освещения поверхности. Управляющая программа реализована таким образом, что если изделие не подходит по первому параметру, то проверка по второму параметру не происходит, т.е. изделие уже считается бракованным. После завершения проверки следует этап дальнейшего перемещения изделия. Эту задачу выполняют два сервопривода Tower Pro MG90S, один из которых перемещает годные изделия на конвейер, а другой – в емкость для брака. Для визуального контроля работы конвейера создана система оповещения на основе модуля из трех светодиодов «Светофор» и пьезоэлектрического зуммера. Зеленый сигнал светофора означает, что конвейер работает в штатном режиме, желтый сигнал соответствует режиму оценки параметров, красный сигнал сигнализирует, что поступившее изделие – брак. Помимо красного сигнала о поступлении бракованного изделия сигнализирует зуммер. На этом этапе операции с бракованными изделиями закончены, на конвейер попадают только годные изделия, которые продолжают свое движение. В движение конвейерную ленту приводит двухосевой мотор с редуктором TT-motor. Данный мотор управляется контроллером через драйвер L9110S.

На конечном участке конвейера реализован подсчет прошедших изделий. Система работает на основе датчика линии TCRT5000, который обнаруживает проходящее изделие. Соответствующая информация выводится на дисплей TM1637.

В ходе написания управляющей программы в среде разработки Arduino IDE и проведенных испытаний электроники были выявлены большие задержки в анализе параметров изделий, проблемы с обнаружением изделий датчиком линии. Проблема с большими задержками была вызвана тем, что функция задержки delay() останавливает выполнение программы на время, заданное в этой функции. Решить это удалось заменой всех функций delay() на функцию таймера millis(). Эта функция, в отличие от функции delay(), не останавливает выполнение программы, а лишь засекает время от начала выполнения программы, при прошествии заданного времени и соответствии указанных условий происходит выполнение последующих команд. Проблемы с обнаружением изделий связаны с характеристиками датчика линии. Черные глянцевые поверхности датчик способен засечь на расстоянии 10 мм, что является недостаточным. Нормальное функционирование возможно только с матовыми поверхностями. Для реализации этой задачи

предполагается использовать «инфракрасный барьер». принцип работы которого заключается в том, что излучение направлено перпендикулярно направлению движения ленты, а на противоположной стороне расположен фоторезистор, улавливающий излучение. Проходящее изделие прерывает поступающее излучение на фоторезистор, в результате чего исключается влияние эффекта отражения от поверхности на процедуру контроля цвета изделия.

Для разработки электрической схемы макета был использован сервис EASY EDA [3]. Электронная схема конвейера представлена на рис. 1.

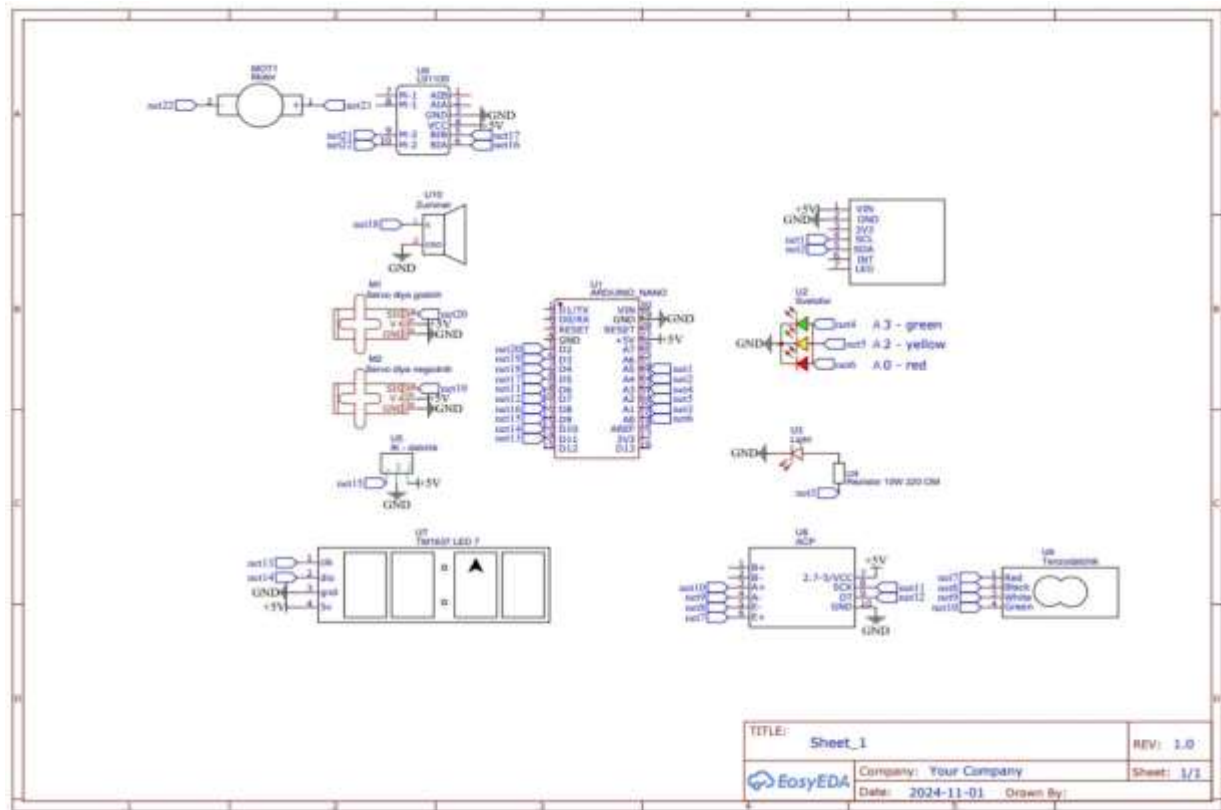


Рис. 1. Схема системы управления конвейером

С использованием САПР «КОМПАС-3D» и САПР «SolidWorks» [4] была разработана 3D-модель макета. Общий вид разработанной 3D-модели показан на рис. 2, где: 1 – корпус модуля «Светофор»; 2 – накопитель; 3 – привод конвейера; 4 – рама привода; 5 – механизм регулировки натяжения ленты; 6 – основание; 7 – емкость для годных изделий; 8 – зубчато-реечная передача; 9 – рама толкателя; 10 – измерительная площадка; 11 – емкость для бракованных изделий; 12 – корпус датчика линии и табло; 13 – транспортная лента.

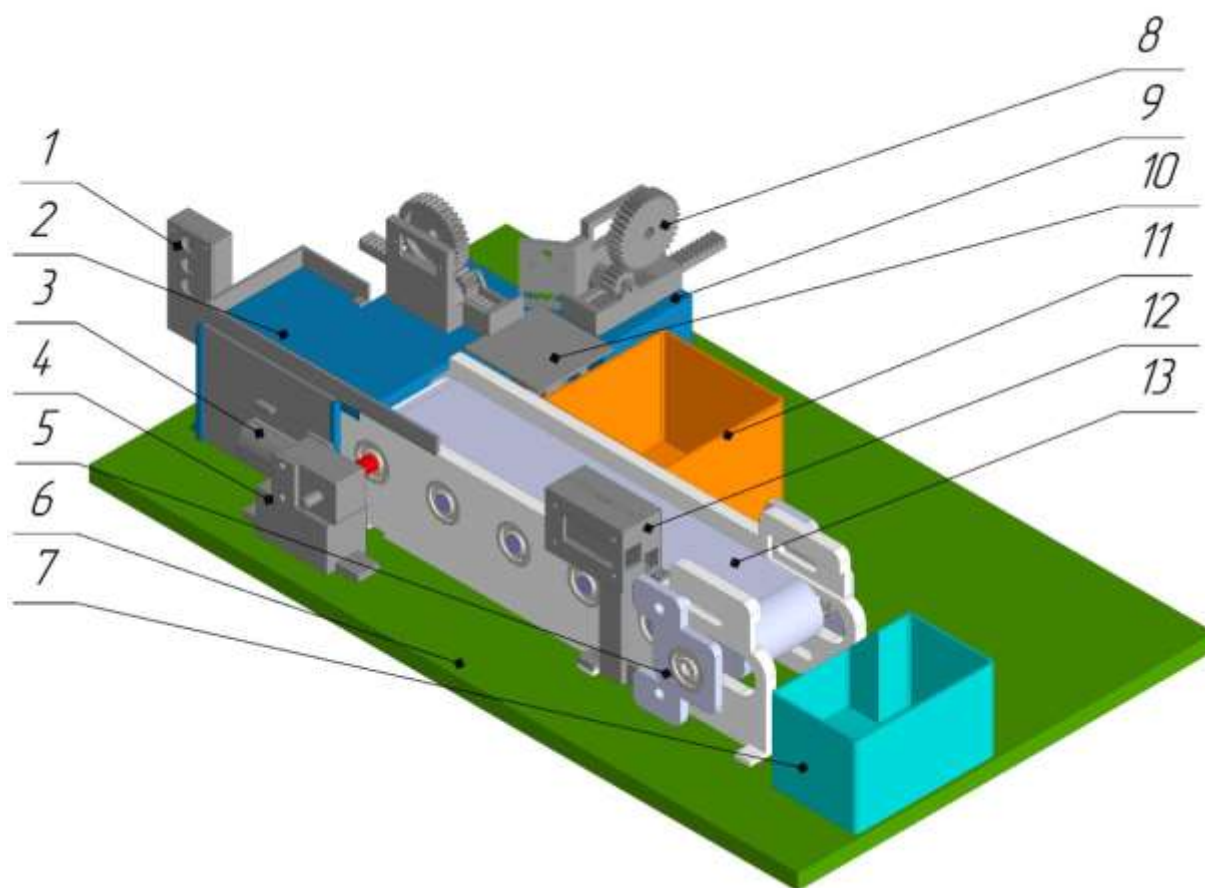


Рис. 2. 3D-модель макета конвейера

Цикл работы конвейера начинается с того, что с накопителя 2 на измерительную площадку 10 поступает изделие (на рис. 2 не показано). Если изделие не соответствует хотя бы одному из контролируемых параметров, то оно толкателем перемещается в контейнер для бракованных изделий 11, при этом система управления сигнализирует об этом красным светом светофора, расположенного в корпусе 1, и генерирует звуковой сигнал. Если изделие соответствует параметрам, то оно вторым толкателем перемещается на транспортную ленту 13. При этом система управления сигнализирует об этом зеленым светом светофора. Изделие, перемещаемое по ленте, проходит мимо ИК-датчика, расположенного в корпусе 12, происходит подсчет и изделие сбрасывается в емкость 7. Конвейерная лента приводится в движение приводом 3, который расположен на раме 4. Регулировка натяжения ленты происходит за счет механизма 5. Для преобразования вращательного движения вала сервопривода в поступательное в приложении «Валы и механические передачи» КОМПАС-3D была разработана зубчато-реечная передача 8. Ведущее зубчатое колесо устанавливается на вал сервопривода. Передачи располагаются на накопителе 2 и раме толкателя 9. 3D-модель передачи показана на рис. 3.

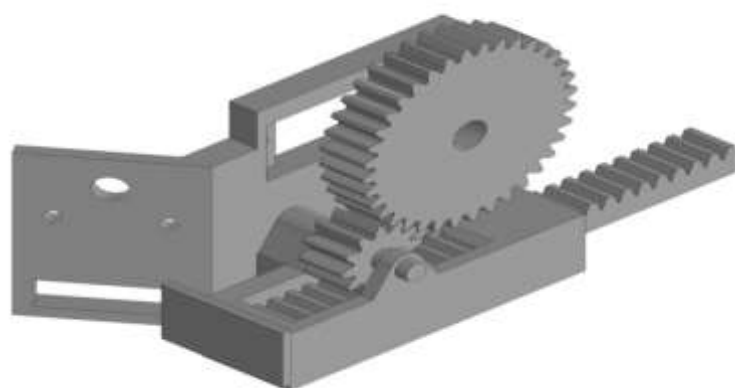


Рис. 3. Двухступенчатая зубчатая реечная передача с креплением для датчика распознавания цвета

Также для других электронных комплектующих разработаны корпус светофора, корпус датчика линии и табло. Составной корпус для датчика линии и табло изображен на рис. 4.

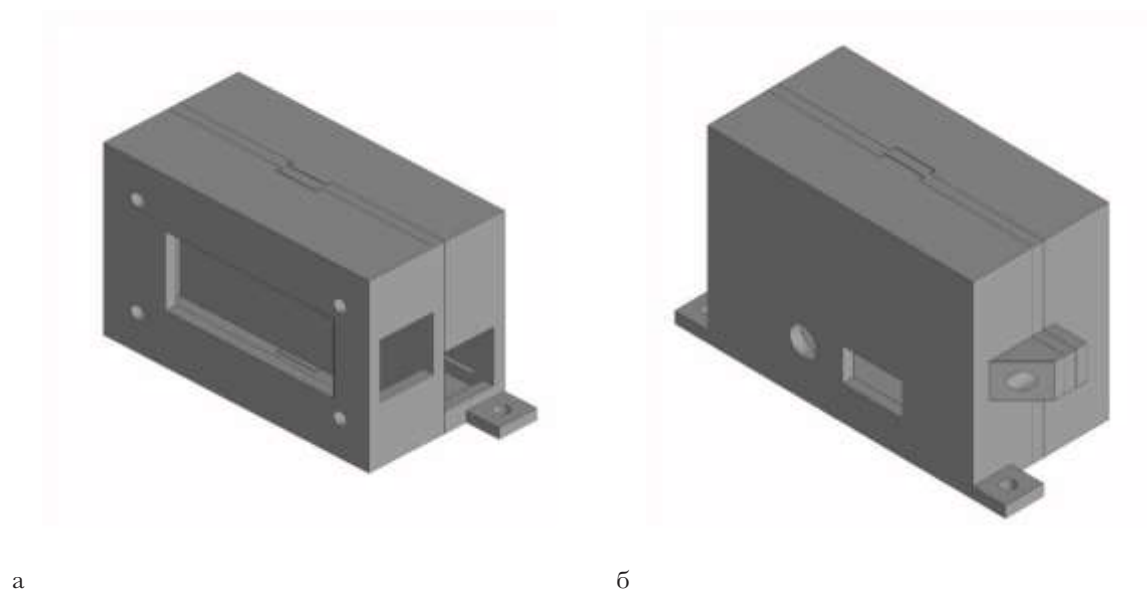


Рис. 4. Виды составного корпуса для табло и датчика линии:
а – сторона для установки табло; б – сторона для установки ИК датчика

Конструктивной особенностью узла регулировки натяжения конвейерной ленты является то, что натяжной ролик имеет бочкообразную форму. Это позволяет предотвратить перекос ленты во время движения. Для привода конвейера разработано основание, позволяющее соединить вал редуктора, без дополнительных передач, с приводным барабаном. Все электронные комплектующие размещены под столами, на которых расположены сервоприводы с передачами. Для доступа к электронным компонентам предусмотрены задвижные дверцы (рис. 5).

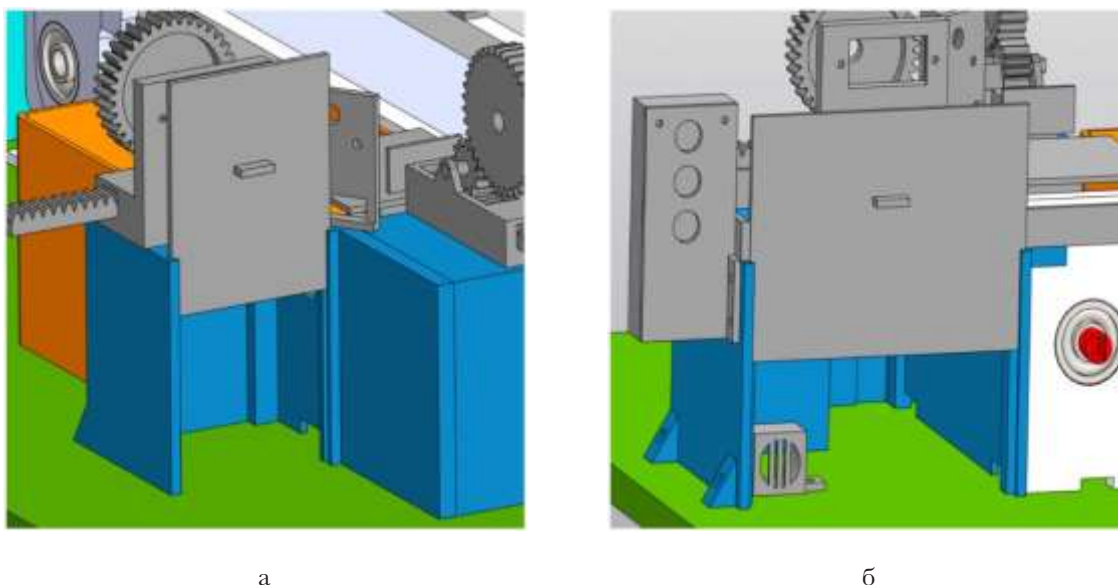


Рис. 5. Место для расположения электронных компонентов:
а – под малым столом; б – под большим столом

Все разработанные 3D-модели напечатаны на 3D-принтере, выполнены монтажные и наладочные операции, разработана управляющая программа. Выполнено моделирование различных режимов работы макета. Разработанный макет может быть в дальнейшем использован для физического моделирования, разработки конструкторской документации, а также в учебном процессе.

Научный руководитель: ассистент кафедры машиноведения, Блохин М.Ю.

Scientific supervisor: assistant professor of the department of mechanical engineering, Blokhin M.Y.

Список литературы

1. Sommer У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. СПб: БХВ-Петербург, 2012. 256 с.
2. Прошкин С.С., Фицак В.В., Силиванов М.О. Измерение сопротивлений при помощи моста Уитстона: методические указания. СПб: СПбГУ, 2020. 23 с.
3. Руководство по работе с EasyEDA. URL: <https://blog.dubkov.org/electronics/easyeda-starter-guide/> (дата обращения 13.04.2025)
4. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум: учебное пособие. СПб: БХВ-Петербург, 2010. 496 с.

References

1. Sommer U. Programmirovaniye microcontrollernih plat Arduino/Freduino [Programming microcontroller boards Arduino/Freduino]. Saint-Petersburg. BHV-Peterburg, 2012. 256 pp. (in Rus.).
2. Proshkin S.S., Fitzak V.V., Silivanov M.O. Izmereniye soprotivleniya pri pomoshi mosta Uitstona: metodicheskie ukazaniya [Measuring resistances using the Wheatstone bridge]. Saint-Petersburg: SPMI, 2020. 23 pp. (in Rus.).
3. Rukovodstvo po rabote s EasyEDA. URL: <https://blog.dubkov.org/electronics/easyeda-starter-guide/> [EasyEDA User Guide]. (date accessed: 13.04.2025)
4. Bolshakov V.P. Sozdanie trehmernih modeley i constructorskoy dokumentacii v sisteme KOMPAS-3D. Practicum: uchebnoye posobie [Creation of three-dimensional models and design documentation in the COMPASS-3D system. Practicum]. Saint-Petersburg: BHV-Peterburg, 2010. 496 pp. (in Rus.).

УДК 67.017(621.7)

Д.Х. Туан

РАЗВИТИЕ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В РОССИИ: ИСТОРИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

© Д.Х. Туан, 2025

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18.*

В данной статье рассматривается становление и развитие композитных материалов в России с XIX века до наших дней. Авторы подробно анализируют ключевые этапы развития отрасли, начиная с первых научных открытий в области полимеров и армирующих волокон, до современных высокотехнологичных производств. Особое внимание уделяется вкладу российских ученых и инженеров в создание уникальных композиционных решений, а также роли оборонной и аэрокосмической промышленности в стимулировании исследований. В статье также обсуждаются современные тенденции и перспективы развития отрасли: рост объемов производства, расширение применения в гражданском строительстве, транспорте, энергетике и медицине. Учитывая богатую сырьевую базу и государственную поддержку, Россия имеет потенциал стать одним из мировых лидеров в области композитных материалов к 2030 году.

Ключевые слова: композитные материалы, полимерные композиты, углепластики, государственная поддержка, технологическое развитие, история, Россия, научные достижения, промышленность, перспективы развития.

D. H. Tuan

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

DEVELOPMENT OF COMPOSITE MATERIALS IN RUSSIA: HISTORY, CURRENT STATE AND PROSPECTS

This article explores the formation and development of composite materials in Russia from the 19th century to the present day. The authors provide a detailed analysis of the key stages in the industry's evolution, starting from the first scientific discoveries in polymers and reinforcing fibers to the establishment of modern high-tech production facilities. Special attention is given to the contributions of Russian scientists and engineers in creating unique composite solutions, as well as the role of the defense and aerospace industries in driving research. The article also discusses current trends and future prospects for the industry: increased production volumes and expanding applications in civil construction, transportation, energy, and medicine. With its rich raw material base and strong government support, Russia has the potential to become one of the global leaders in composite materials by 2030.

Keywords: composite materials, polymer composites, carbon fiber reinforced plastics, government support, technological development, history, Russia, scientific achievements, industry, development prospects.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие композитных материалов в России прошло через несколько ключевых этапов.

С первых применений в образовательной сфере в 1980-х годах эта отрасль демонстрировала устойчивый рост, достигнув среднего годового темпа роста 9,2% в период 2013–2019 гг., что превышает показатели таких лидеров, как Китай, США и Япония. К 2019 году объем производства составил 83,1 млрд рублей, причем наибольшую долю рынка заняли полимерные композиты.

Правительство России активно поддерживает отрасль через научно-технические программы, направленные на достижение технологического лидерства к 2030 году. [19]. Среди ключевых достижений:

- Металлические композиты с частицами h-BN, изготовленные методом селективного лазерного плавления (SLM).
- Углепластики и препреги, соответствующие авиационным стандартам.
- Применение цеолитовых композитов в экологии и антимикробных покрытиях.

Эти разработки нашли применение в критически важных отраслях, включая авиацию, автомобилестроение, энергетику и строительство, а также способствуют снижению экологического воздействия на 10–15% (прогноз на 2024 год). Сочетание фундаментальных исследований и государственной поддержки укрепляет позиции России как одного из лидеров в области передовых материалов. [19]. [20].

I. ОБЗОР ИСТОРИИ И РАЗВИТИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В РОССИИ

1.1. Введение в историю развития композиционных материалов в мире и в России.

Композиционные материалы (КМ) представляют собой материалы, состоящие из двух или более компонентов, которые существенно отличаются друг от друга по химическому составу или строению и разделены на отдельные фазы. КМ обладают уникальными свойствами, которые не могут быть достигнуты в однородных материалах. [1].

1.1.1. История развития композиционных материалов в мире.

История развития КМ начинается с древних времен. Первые композиционные материалы были созданы человеком еще в каменном веке. Люди использовали солому и глину для изготовления кирпичей, а также добавляли шерсть или волосы в глину для повышения прочности.

В средние века КМ использовались для изготовления оружия и доспехов. Например, японские самураи использовали композитные луки, которые были изготовлены из дерева, бамбука и кожи.

В эпоху Возрождения КМ начали использовать в строительстве. Например, в Италии были построены купола соборов из композитного материала, состоящего из кирпича и раствора.

В 19 веке КМ начали использовать в промышленности. Например, в Англии были изобретены композитные железнодорожные рельсы, которые были изготовлены из железа и стали.

В 20 веке развитие КМ ускорилось благодаря развитию науки и техники. Были созданы новые виды КМ с уникальными свойствами. Например, в 1940-х годах были изобретены стеклопластики, которые используются в авиации, судостроении и автомобилестроении.

В настоящее время КМ широко используются во всех отраслях промышленности. Они применяются в авиации, космонавтике, судостроении, автомобилестроении, строительстве, медицине и других отраслях. [2].

1.1.2. История развития композиционных материалов в России.

В России история развития КМ начинается в 19 веке. В 1842 году русский ученый Д.И. Менделеев изобрел композитный материал, который состоял из меди и железа. Этот материал был назван «железная медь» и использовался для изготовления паровозных котлов.

В начале 20 века в России были созданы первые композитные материалы на основе полимеров. В 1913 году русский ученый С.В. Лебедев изобрел синтетический каучук, который стал основой для создания композитных материалов на основе резины.

В 1930-х годах в России были созданы первые композитные материалы на основе стекловолокна. Эти материалы использовались в авиации и судостроении.

В настоящее время в России ведутся активные исследования в области КМ. Разрабатываются новые виды КМ с уникальными свойствами. Эти материалы используются в различных отраслях промышленности, включая авиацию, космонавтику, судостроение, автомобилестроение, строительство и медицину. [2].

Заключение:

Композиционные материалы являются перспективными материалами, которые обладают уникальными свойствами. Они широко используются во всех отраслях промышленности. В настоящее время ведутся активные исследования в области КМ, что позволяет создавать новые материалы с еще более высокими характеристиками.

1.2. Пионерские исследования композиционных материалов в научно-исследовательских институтах и университетах России в период с 1950 по 1960 годы.

В 1950-х и 1960-х годах в научно-исследовательских институтах и университетах России проводились новаторские исследования композиционных материалов. Эти исследования были направлены на создание новых видов КМ с уникальными свойствами, которые могли бы использоваться в различных отраслях промышленности, включая авиацию, космонавтику, судостроение, автомобилестроение и строительство. [2].

1.1.1. Основные направления исследований. [2].

Основные направления исследований композиционных материалов в России в 1950-х и 1960-х годах включали:

- Разработка новых видов КМ на основе полимеров.
- Разработка новых видов КМ на основе стекловолокна.

- ☐ Разработка новых видов КМ на основе углеродных волокон.
- ☐ Разработка новых методов изготовления КМ.
- ☐ Исследование свойств КМ.

1.1.2. Основные достижения.

Основные достижения в области исследований композиционных материалов в России в 1950-х и 1960-х годах включали:

Создание новых видов КМ на основе полимеров, которые обладали высокой прочностью, жесткостью и химической стойкостью.

Создание новых видов КМ на основе стекловолокна, которые обладали высокой прочностью, жесткостью и теплоустойчивостью.

Создание новых видов КМ на основе углеродных волокон, которые обладали высокой прочностью, жесткостью и теплопроводностью.

Разработка новых методов изготовления КМ, которые позволяли получать материалы с высокими эксплуатационными характеристиками.

Исследование свойств КМ, которое позволило определить их основные характеристики и области применения. [2].

1.1.3. Значение исследований.

Исследования композиционных материалов в России в 1950-х и 1960-х годах имели большое значение для развития этой области науки и техники. Они позволили создать новые виды КМ с уникальными свойствами, которые нашли широкое применение в различных отраслях промышленности. Эти исследования также заложили основу для дальнейшего развития композиционных материалов в России и мире. [2].

1.1.4. Некоторые примеры новаторских исследований.[2].

В 1958 году в Институте химической физики АН СССР был создан первый в мире композиционный материал на основе полиэтилена и стекловолокна.

В 1961 году в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова был создан первый в мире композиционный материал на основе эпоксидной смолы и углеродных волокон.

В 1963 году во Всесоюзном научно-исследовательском институте авиационных материалов (ВИАМ) был создан первый в мире композиционный материал на основе титана и бора.

Эти исследования были новаторскими и позволили создать новые виды КМ с уникальными свойствами. Они нашли широкое применение в различных отраслях промышленности и заложили основу для дальнейшего развития композиционных материалов в России и мире.

1.3. Роль российских ученых и инженеров в разработке новых композиционных материалов и технологий изготовления композиционных материалов.[2].

Российские ученые и инженеры играют важную роль в разработке новых композиционных материалов и технологий их производства. В советское время они сделали значительные открытия в этой области, внесли важный вклад в развитие композитов. Например, был разработан «Дельтаплекс» - композиционный материал, который применялся в аэрокосмических конструкциях. Также был изобретен «Силикокальцит» - советский композит, который нашел широкое применение в строительстве и архитектуре.

В настоящее время российские ученые активно занимаются созданием инновационных композиционных материалов для различных отраслей. Например, ученые из Южно-Уральского государственного университета исследуют и разрабатывают новые композиционные материалы для разнообразных отраслей промышленности в рамках Уральского межрегионального научно-образовательного центра. Кроме того, специалисты из института информационно-космических исследований имени Решетнева и Сибирского отделения Российской академии наук участвуют в создании новых композиционных материалов для двигателей космических аппаратов.

Российские ученые и инженеры разработали инновационные технологии для производства композиционных материалов, что внесло значительный вклад в различные отрасли промышленности. Они совершенствовали процессы производства и внедряли передовые технологии, такие как вакуумная инфузия и автоматизированное укладывание углепластика (VARTM), что способствовало повышению технологического уровня и улучшению экономической эффективности.

Кроме того, российские ученые продолжают уделять внимание созданию материалов нового поколения с уникальными свойствами, и это свидетельствует о стремлении к инновациям в области композиционных материалов через стратегические партнерства и обмен знаниями.

II. ПЕРИОД МОЩНОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В РОССИИ.

2.1. Бурное развитие промышленности композиционных материалов в России в 1970-1980-е годы.[3].[4].

Композиционные материалы (КМ) представляют собой материалы, состоящие из двух или более компонентов, которые существенно отличаются по своим физическим и химическим свойствам. Компоненты КМ сохраняют свою индивидуальность и не растворяются друг в друге. Благодаря этому КМ обладают уникальными свойствами, которые не присущи исходным компонентам.

В 1970-1980-е годы промышленность КМ в России переживала период бурного развития. Это было обусловлено рядом факторов:

Повышение спроса на КМ в различных отраслях промышленности: авиационной, космической, автомобильной, судостроительной, химической и других.

Развитие новых технологий производства КМ: внедрение автоматизированных линий, использование новых связующих и армирующих материалов.

Государственная поддержка отрасли: финансирование НИОКР, создание специализированных предприятий и научно-исследовательских институтов.

В результате к концу 1980-х годов СССР стал одним из мировых лидеров в области производства и применения КМ.[3].[4].

2.1.1. Основные достижения промышленности КМ в России в 1970-1980-е годы. [7].[4].

Разработка и внедрение в производство новых типов КМ с улучшенными свойствами: высокой прочностью, жесткостью, термостойкостью, химической стойкостью и др.

Создание новых технологий производства КМ, позволивших значительно повысить производительность и снизить себестоимость продукции.

Расширение ассортимента выпускаемых КМ, что позволило удовлетворить потребности различных отраслей промышленности.

Разработка и внедрение в производство новых конструкций из КМ, обладающих высокой эффективностью и надежностью.

2.1.2. Применение КМ в различных отраслях промышленности в 1970-1980-е годы. [5].

Авиационная промышленность: производство самолетов, вертолетов, ракет и других летательных аппаратов.

Космическая промышленность: производство космических кораблей, спутников и других космических аппаратов.

Автомобильная промышленность: производство автомобилей, автобусов, грузовиков и других транспортных средств.

Судостроительная промышленность: производство кораблей, подводных лодок, катеров и других судов.

Химическая промышленность: производство труб, емкостей, аппаратов и других изделий для химической промышленности.

2.1.3. Вклад промышленности КМ в развитие экономики России в 1970-1980-е годы. [6].

Увеличение объемов производства промышленной продукции.

Повышение качества и надежности промышленной продукции.

Снижение себестоимости промышленной продукции.

Расширение экспорта промышленной продукции.

2.1.4. Проблемы промышленности КМ в России в 1970-1980-е годы. [7].[13].

Недостаточное финансирование НИОКР.

Отсутствие единой государственной политики в области развития промышленности КМ.

Недостаточная координация между предприятиями и научно-исследовательскими институтами.

Недостаточный уровень подготовки кадров для промышленности КМ.

Несмотря на эти проблемы, промышленность КМ в России в 1970-1980-е годы достигла значительных успехов и внесла существенный вклад в развитие экономики страны.

2.2. Выдающиеся достижения российских ученых в области композиционных материалов, включая разработку новых высокоэффективных композиционных материалов, передовых технологий производства и новых применений композиционных материалов.

2.2.1. Российские ученые достигли значительных результатов в области композиционных материалов.

Научные сотрудники Томского политехнического университета разработали новый метод создания проводящих узоров для гибких электронных устройств, а также разработали универсальный метод обработки термопластичных полимеров для создания компонентов гибкой электроники. Кроме того, ученые в сотрудничестве с ООО «М-Profile» занимаются производством гексагональных композитов из препрегов, а также достигли существенных результатов в области углеродных композитных материалов. Были также разработаны уникальные бронематериалы на основе полиэтилена и новый материал для хранения на основе гидрида магния для хранения водорода. Кроме того, проводятся исследования по созданию алюминиевых композитных материалов. Данные достижения свидетельствуют о важном вкладе России в область композиционных материалов.[8].

2.2.2. Выдающиеся достижения российских ученых в разработке новых высокоэффективных композиционных материалов:

Российские ученые разработали разнообразие инновационных композиционных материалов. В их числе новые полимерные композиционные материалы с различными свойствами, которые могут использоваться в различных областях, включая авиацию и автомобильную промышленность. Кроме того, ученые создали композиционные материалы на основе цеолитов, которые могут использоваться для адсорбции, каталитических реакций органических красителей и как антибактериальные агенты. Исследователи также уделяют внимание регулированию механических свойств композиционных материалов для различных производственных применений, включая улучшение баллистических материалов и создание передовых композитных материалов для космических аппаратов. Эти достижения воплощают в себе вклад России в развитие высокоэффективных композиционных материалов.[12].[21]

2.2.3. Выдающиеся достижения российских ученых в разработке передовых технологий производства и новых применений композиционных материалов.

Российские ученые являются ведущими в разработке передовых технологий производства композиционных материалов и внедрении новых применений для них. Была утверждена обширная программа, нацеленная на технологическое лидерство страны в производстве композиционных материалов и продукции из них. Инициатива предусматривает общий объем финансирования более 6,7 миллиарда рублей с 2023 по 2027 год, причем половина средств будет выделена из федерального бюджета. Основной целью программы является разработка различных новых технологий и повышение использования композиционных материалов в стратегических отраслях, таких как космос, кораблестроение, авиация, автомобилестроение, транспорт, генерация энергии и строительство. Для поддержки отрасли композитных материалов в программе участвуют ведущие российские академические и промышленные центры, включая Московский государственный университет имени Ломоносова, Институт физики Российской академии наук и другие. Эта программа также решает важную задачу обеспечения квалифицированных кадров для отрасли композитных материалов. Для достижения этой цели планируется внедрение новых практико-ориентированных образовательных программ в высших учебных заведениях, специализирующихся на инженерном образовании. [9].

Эти достижения российских ученых в области композиционных материалов имеют большое значение для развития различных отраслей промышленности, включая авиационную, космическую, автомобильную, судостроительную и строительную

2.3. Роль оборонной промышленности в стимулировании развития композиционных материалов в России.

Оборонная промышленность играет значительную роль в стимулировании развития композиционных материалов в России. Это связано с тем, что композиционные материалы обладают рядом уникальных свойств, которые делают их незаменимыми для создания современных видов вооружения и военной техники.

Основные направления использования композиционных материалов в оборонной промышленности:

Авиация: композиционные материалы используются для изготовления деталей самолетов и вертолетов, таких как крылья, фюзеляжи, шасси и лопасти винтов. Это позволяет снизить вес летательных аппаратов, повысить их прочность и маневренность, а также увеличить дальность и продолжительность полета. [10]. [12].

Космонавтика: композиционные материалы используются для изготовления теплозащитных экранов космических кораблей и спутников, а также для создания легких и прочных конструкций космических аппаратов. [12].

Ракетно-космическая техника: композиционные материалы используются для изготовления корпусов ракет, топливных баков и других элементов ракетно-космических систем. Это позволяет снизить вес ракет и увеличить их грузоподъемность. [11]. [12].

Бронетанковая техника: композиционные материалы используются для изготовления брони танков и других боевых машин. Это позволяет повысить защищенность техники от огня противника. [11]. [12].

Флот: композиционные материалы используются для изготовления корпусов и надстроек кораблей и подводных лодок. Это позволяет снизить вес судов, повысить их прочность и устойчивость к коррозии. [12].

Стрелковое оружие: композиционные материалы используются для изготовления прикладов, цевья и других элементов стрелкового оружия. Это позволяет снизить вес оружия, повысить его прочность и эргономичность. [12].

Развитие композиционных материалов в оборонной промышленности стимулирует развитие этой отрасли в целом. Новые материалы и технологии, разработанные для военных нужд, впоследствии находят применение в гражданских отраслях промышленности. Например, композиционные материалы, изначально разработанные для авиации и космонавтики, в настоящее время широко используются в автомобильной, строительной и других отраслях.

Таким образом, оборонная промышленность играет важную роль в стимулировании развития композиционных материалов в России. Это связано с тем, что композиционные материалы обладают рядом уникальных свойств, которые делают их незаменимыми для создания современных видов вооружения и военной техники. Развитие композиционных материалов в оборонной промышленности стимулирует развитие этой отрасли в целом, а также способствует внедрению новых материалов и технологий в гражданские отрасли промышленности. [10].

III. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В РОССИИ.

3.1. Текущая ситуация в отрасли композитных материалов в России, включая сильные и слабые стороны, возможности и проблемы.

Текущая ситуация в отрасли композитных материалов в России:

3.1.1. Сильные стороны.

Наличие сырьевой базы: Россия обладает значительными запасами углеродного волокна, стекловолокна и других сырьевых материалов, необходимых для производства композитных материалов.

Развитая научная база: в России имеется ряд ведущих научных центров и институтов, занимающихся разработкой и исследованием композитных материалов.

Опыт производства композитных материалов в оборонной промышленности: Россия имеет большой опыт производства композитных материалов для нужд оборонной промышленности. [13].

3.1.2. Слабые стороны.

Недостаточное финансирование отрасли: отрасль композитных материалов в России испытывает недостаток финансирования, что ограничивает возможности для проведения исследований и разработок, а также для модернизации производственных мощностей.

Отсутствие единой государственной политики в области развития отрасли: в России отсутствует единая государственная политика в области развития отрасли композитных материалов, что затрудняет координацию усилий различных ведомств и организаций.

Недостаточный уровень производства композитных материалов: производство композитных материалов в России не соответствует потребностям рынка, что приводит к необходимости импортировать эти материалы из-за рубежа.[13].

3.1.3. Возможности.

Растущий спрос на композитные материалы: спрос на композитные материалы в мире растет, что открывает возможности для российских производителей выйти на новые рынки.

Развитие новых технологий производства композитных материалов: развитие новых технологий производства композитных материалов позволяет снизить их стоимость и расширить область их применения.

Государственная поддержка отрасли: государство может оказать поддержку отрасли композитных материалов путем предоставления субсидий, льготных кредитов и других мер поддержки.[13].

3.1.4. Проблемы.

Высокая стоимость композитных материалов: композитные материалы являются относительно дорогими материалами, что ограничивает их применение в некоторых отраслях промышленности.

Недостаточная информированность о композитных материалах: многие потенциальные потребители композитных материалов не знают об их преимуществах и возможностях применения.

Отсутствие квалифицированных кадров: в России ощущается нехватка квалифицированных кадров в области производства и применения композитных материалов.

Анализ текущей ситуации в отрасли композитных материалов в России показывает, что отрасль имеет как сильные стороны, так и слабые стороны. При этом имеются возможности для развития отрасли, но существуют и проблемы, которые необходимо решать. Для того, чтобы отрасль композитных материалов в России могла развиваться и удовлетворять потребности рынка, необходимо решить ряд проблем, таких как недостаточное финансирование, отсутствие единой государственной политики в области развития отрасли, недостаточный уровень производства композитных материалов и высокая стоимость этих материалов.[13].

3.2. Новые направления исследований и разработок в области композиционных материалов в России, включая разработку новых видов композиционных материалов, передовых технологий производства и новых применений композиционных материалов.

3.2.1. Новые направления исследований и разработок в области композиционных материалов в России. [14].[15].

Композиционные материалы представляют собой класс материалов, состоящих из двух или более различных материалов, которые объединены вместе, чтобы создать новый материал с улучшенными свойствами. Композиционные материалы используются в широком спектре применений, включая аэрокосмическую промышленность, автомобилестроение, строительство и энергетику.

В России в настоящее время ведется ряд новых направлений исследований и разработок в области композиционных материалов. Эти направления включают:

Разработка новых видов композиционных материалов с улучшенными свойствами, такими как более высокая прочность, жесткость, теплопроводность и химическая стойкость.

Разработка передовых технологий производства композиционных материалов, которые позволят снизить стоимость производства и улучшить качество продукции.

Разработка новых применений композиционных материалов в различных отраслях промышленности.

3.2.2. Разработка новых видов композиционных материалов.

Одним из наиболее перспективных направлений исследований и разработок в области композиционных материалов является разработка новых видов композиционных материалов с улучшенными свойствами. Эти новые материалы могут быть созданы путем использования новых типов матриц, армирующих волокон и добавок.

Матрица композиционного материала представляет собой материал, который связывает армирующие волокна вместе. Матрицы могут быть изготовлены из различных материалов, таких как полимеры, металлы и керамика.

Армирующие волокна представляют собой волокна, которые придают композиционному материалу прочность и жесткость. Армирующие волокна могут быть изготовлены из различных материалов, таких как углерод, стекло, арамид и бор.

Добавки представляют собой материалы, которые добавляются в композиционный материал для улучшения его свойств. Добавки могут быть использованы для улучшения прочности, жесткости, теплопроводности и химической стойкости композиционного материала.[15].

3.2.3. Разработка передовых технологий производства композиционных материалов.

Другим важным направлением исследований и разработок в области композиционных материалов является разработка передовых технологий производства композиционных материалов. Эти новые технологии позволяют снизить стоимость производства и улучшить качество продукции.

Одним из наиболее перспективных направлений в области производства композиционных материалов является использование автоматизированных процессов. Автоматизированные процессы позволяют снизить стоимость производства и улучшить качество продукции.

Другим перспективным направлением в области производства композиционных материалов является использование новых методов формования. Новые методы формования позволяют создавать композиционные материалы со сложной геометрией.[16].

3.2.4. Разработка новых применений композиционных материалов.

Третьим важным направлением исследований и разработок в области композиционных материалов является разработка новых применений композиционных материалов в различных отраслях промышленности. Композиционные материалы могут быть использованы в широком спектре применений, включая аэрокосмическую промышленность, автомобилестроение, строительство и энергетику.

В аэрокосмической промышленности композиционные материалы используются для изготовления самолетов и ракет. Композиционные материалы позволяют снизить вес самолетов и ракет, что приводит к снижению расхода топлива и увеличению дальности полета.

В автомобилестроении композиционные материалы используются для изготовления кузовов автомобилей. Композиционные материалы позволяют снизить вес автомобилей, что приводит к снижению расхода топлива и увеличению пробега на одном баке.

В строительстве композиционные материалы используются для изготовления строительных конструкций, таких как мосты, здания и дороги. Композиционные материалы позволяют снизить вес строительных конструкций, что приводит к снижению стоимости строительства и увеличению срока службы конструкций.

В энергетике композиционные материалы используются для изготовления ветряных турбин, солнечных панелей и аккумуляторов. Композиционные материалы позволяют снизить вес и стоимость ветряных турбин, солнечных панелей и аккумуляторов, что делает их более конкурентоспособными по сравнению с традиционными источниками энергии.

Композиционные материалы являются перспективным классом материалов с широким спектром применений. В России в настоящее время ведется ряд новых направлений исследований и разработок в области композиционных материалов. Эти направления включают разработку новых видов композиционных материалов, передовых технологий производства и новых применений композиционных материалов.[17].

3.3. Перспективы развития отрасли композиционных материалов в России в будущем.

1.1.1. Оценка перспектив развития отрасли композитных материалов в России.

Композитные материалы представляют собой класс материалов, состоящих из двух или более компонентов, которые значительно отличаются по своим физическим и химическим свойствам. Эти материалы обладают уникальным сочетанием свойств, таких как высокая прочность, жесткость, легкость и устойчивость к коррозии. Благодаря этим свойствам композитные материалы находят широкое применение в различных отраслях промышленности, включая аэрокосмическую, автомобильную, строительную и медицинскую.[19].

1.1.2. Текущее состояние отрасли композитных материалов в России.

Текущее состояние отрасли композитных материалов в России В настоящее время отрасль композитных материалов в России находится на стадии активного развития. На российском рынке присутствует ряд крупных производителей композитных материалов, включая ОАО «Комполит», ОАО «Авиакомполит» и ОАО «Уралкомполит».[19]. Эти компании производят широкий ассортимент композитных материалов, такие как углеродные, стеклянные и арамидные волокна, а также полимерные матрицы.

По данным Ассоциации производителей композитных материалов, в 2021 году объем производства композитных материалов в России составил около 100 тысяч тонн [19]. Ожидается, что в ближайшие годы этот объем будет расти в среднем на 20% в год. Несмотря на впечатляющую динамику роста, доля России в мировом производстве композитных материалов составляет всего около 1%.[19].

Российская отрасль композитных материалов остается импортозависимой, как в части оборудования, так и в части сырья. Наиболее распространенными в России являются композитные материалы на основе стекловолокна, доля которых составляет более 90% рынка. Тем не менее, композиционные материалы приобретают все большее значение в ключевых отраслях, таких как авиация, строительство, энергетика и другие.[19].

В целом, можно отметить, что российская отрасль композитных материалов находится на стадии активного роста и развития, демонстрируя высокие темпы расширения производства и внедрения инновационных решений. Государство уделяет значительное внимание поддержке этого стратегического направления, что создает благоприятные условия для дальнейшего расширения отечественной индустрии композитов.[19].

1.1.3. Перспективы развития отрасли композитных материалов в России.

Перспективы развития отрасли композитных материалов в России оцениваются как положительные. Этому способствуют следующие факторы:

Высокий спрос на композитные материалы со стороны различных отраслей промышленности.

Наличие в России сырьевой базы для производства композитных материалов.

Государственная поддержка развития отрасли композитных материалов.

В настоящее время правительство России реализует ряд программ, направленных на развитие отрасли композитных материалов. Эти программы предусматривают финансирование НИОКР, создание новых производственных мощностей и подготовку кадров.

Ожидается, что к 2030 году объем производства композитных материалов в России достигнет 200 тысяч тонн. Это позволит России стать одним из ведущих мировых производителей композитных материалов.[21].

Отрасль композитных материалов в России имеет большой потенциал для развития. Этот потенциал обусловлен высоким спросом на композитные материалы со стороны различных отраслей промышленности, наличием в России сырьевой базы для производства композитных материалов и государственной поддержкой развития отрасли. Ожидается, что к 2030 году объем производства композитных материалов в России достигнет 200 тысяч тонн. Это позволит России стать одним из ведущих мировых производителей композитных материалов.[21].

Заключение.

Композиционные материалы (КМ) обладают уникальными свойствами, которые делают их незаменимыми во многих отраслях промышленности. Россия имеет сильные позиции в области исследований и производства КМ, благодаря развитой научной базе и опыту в оборонной промышленности.

В настоящее время отрасль КМ в России находится на стадии активного развития, чему способствует растущий спрос, наличие сырьевой базы и государственная поддержка. Новые направления исследований и разработок, такие как создание новых видов КМ, передовых технологий производства и новых применений, открывают широкие перспективы для развития отрасли.

Развитие отрасли КМ в России имеет большое значение для экономики страны. КМ могут заменить традиционные материалы в различных отраслях, что позволит снизить вес, повысить прочность и долговечность изделий, а также улучшить их функциональные характеристики. Это будет способствовать повышению конкурентоспособности российской продукции на мировом рынке.

Для дальнейшего развития отрасли КМ в России необходимо решить ряд проблем, таких как недостаточное финансирование, отсутствие единой государственной политики и нехватка квалифицированных кадров. Решение этих проблем позволит России стать одним из ведущих мировых производителей КМ и занять лидирующие позиции в этой перспективной отрасли.

Перспективы развития отрасли КМ в России:

Перспективы развития отрасли КМ в России оцениваются как положительные. Этому способствуют следующие факторы:

Высокий спрос на КМ со стороны различных отраслей промышленности, включая авиационную, автомобильную, строительную и медицинскую.

Наличие в России сырьевой базы для производства КМ, включая углеродные, стеклянные и арамидные волокна, а также полимерные матрицы.

Государственная поддержка развития отрасли КМ, включая финансирование НИОКР, создание новых производственных мощностей и подготовку кадров.

Ожидается, что объем производства КМ в России будет расти в среднем на 10% в год, достигнув 200 тысяч тонн к 2030 году. Это позволит России стать одним из ведущих мировых производителей КМ и занять лидирующие позиции в этой перспективной отрасли.

Список использованной литературы.

- [1]. Кербер М.Л., Виноградов В.М., Головкин Г.С. **Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология.** – Санкт-Петербург: Профессия, 2008. – 557 с.
- [2]. Батаев А.А., Батаев В.А. **Композиционные материалы: строение, получение, применение.** – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002. – 384 с.
- [3]. Гуняева А.Г., Курносоев А.О., Гуляев И.Н. Высокотемпературные полимерные композиционные материалы, разработанные во фгуп «виам», для авиационно-космической техники: прошлое, настоящее, будущее (обзор). — 2021. — С.43-53. **[Электронный ресурс]** // Научная электронная библиотека “КиберЛенинка”: **Сайт.** — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vysokotemperaturnye-polimernye-kompozitsionnye-materialy-razrabotannye-vo-fgup-viam-dlya-aviatsionno-kosmicheskoy-tehniki-proshloe> . (дата обращения: 04.03.2025).
- [4]. М.Б. Назаренко. Зарубежные аналитики о состоянии промышленности ссср в конце 1970-х - первой половине 1980-х гг. — 2021. — С. 265-277. **[Электронный ресурс]** // Научная электронная библиотека “КиберЛенинка”: **Сайт.** — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnye-analitiki-o-sostoyanii-promyshlennosti-sssr-v-kontse-1970-h-pervoy-pолоvine-1980-h-gg/viewer> . (дата обращения: 04.03.2025).
- [5]. Ю. Н. Андреева. Композиционные материалы в аэрокосмической отрасли. — 2010. — С. 290-291. **[Электронный ресурс]** // Научная электронная библиотека “КиберЛенинка”: **Сайт.** — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompozitsionnye-materialy-v-aerokosmicheskoy-otrasli> . (дата обращения: 04.05.2024).
- [6]. Давыдова Ю.А., Громенко В.В. Динамика промышленного развития ссср в 1960–70-е гг. —2014. — С.22–24. **[Электронный ресурс]** // Научная электронная библиотека “КиберЛенинка”: **Сайт.** — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dinamika-promyshlennogo-razvitiya-sssr-v-1960-70-e-gg/viewer> . (дата обращения: 04.03.2025).
- [7]. Т.В. Карпенкова. Из истории реформирования экономики СССР в 1970-1980 годах. —2016. — С.131–139. **[Электронный ресурс]** // Научная электронная библиотека “КиберЛенинка”: **Сайт.** — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iz-istorii-reformirovaniya-ekonomiki-sssr-v-1970-1980-godah> . (дата обращения: 04.03.2025).
- [8]. **Томский политехнический университет (ТПУ).** В России разработали новую технологию создания гибкой электроники. **[Электронный ресурс]** // **Научно-технологическое развитие российской Федерации.** – 2023. – **Сайт.** — URL: <https://xn--mlagf.xn--plai/events/v-rossii-razrabotali-novuyu-tehnologiyu-sozdaniya-gibkoy-elektroniki/> . (дата обращения: 04.03.2025).
- [9]. Баранов Михаил Иванович. Антология выдающихся достижений в науке и технике. Часть 41: композиционные материалы: их классификация, технологии изготовления, свойства и области применения в современной технике. – 2017. – с. 3-11. **[Электронный ресурс]** // Научная электронная библиотека “КиберЛенинка”: **Сайт.** — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/antologiya-vydayushchihsy-dostizheniy-v-nauke-i-tehnike-chast-41-kompozitsionnye-materialy-ih-klassifikatsiya-tehnologii-izgotovleniya/viewer> . (дата обращения: 06.03.2025).

- [10]. **Гаврилов В.В., Блазнов А.Н., Савин В.Ф., Самойленко В.В., Старцев О.В.** Технология и свойства намоточных изделий из полимерных композитов. – 2010 г. – С.265-271. [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека “КиберЛенинка”: **Сайт**. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-i-svoystva-namotchnykh-izdeliy-iz-polimernykh-kompozitov-1> . (дата обращения: 06.3.2025).
- [11]. **Колжов, М.А., Тарасов, В.А.** **Технология намотки композитных конструкций ракет и средств поражения.** Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. – С 432.
- [12]. **Ю. Н. Андреева.** Композиционные материалы в аэрокосмической отрасли. – 2010. – С.290-291. [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека “КиберЛенинка”: **Сайт**. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompozitsionnye-materialy-v-aerokosmicheskoy-otrasli> .(дата обращения: 06.03.2025).
- [13]. **О. И. Гладунова. А. А. Лысенко.** Рынок полимерных композиционных материалов. Тенденции и перспективы. [Электронный ресурс] // Композитный Мир: **Сайт**. — URL: <https://compositeworld.ru/articles/market/id619fcd4144ab3d001939228c#> . (дата обращения: 06.3.2025).
- [14]. **Раскутин А.Е.** Стратегия развития полимерных композиционных материалов. . – 2017 . – С.344 – 348. [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека “КиберЛенинка”: **Сайт**. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategiya-razvitiya-polimernykh-kompozitsionnykh-materialov/viewer> . (дата обращения: 06.3.2025).
- [15]. **Раскутин А.Е.** Российские полимерные композиционные материалы нового поколения, их освоение и внедрение в перспективных разрабатываемых конструкциях. – 2017. – С.349 – 367. [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека “КиберЛенинка”: **Сайт**. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rossiyskie-polimernye-kompozitsionnye-materialy-novogo-pokoleniya-ih-osvoenie-i-vnedrenie-v-perspektivnykh-razrabatyvaemykh> . (дата обращения: 08.3.2025).
- [16]. **Орешкин Н.М.** Современные тенденции развития технологий создания композиционных материалов. – 2017. – С.51–54. [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека “КиберЛенинка”: **Сайт**. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tendentsii-razvitiya-tehnologiy-sozdaniya-kompozitsionnykh-materialov> . (дата обращения: 08.3.2025).
- [17]. **Славин А.В., Донецкий К.И., Хрульков А.В.** перспективы применения полимерных композиционных материалов в авиационных конструкциях в 2025-2035 г. (обзор). —2022. — С.81–91. [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека “КиберЛенинка”: **Сайт**. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-primeneniya-polimernykh-kompozitsionnykh-materialov-v-aviatsionnykh-konstruktsiyah-v-2025-2035-gg-obzor/viewer> . (дата обращения: 08.3.2025).
- [19]. **Голубничий Егор Николаевич.** Потенциал рынка композитных материалов в российской федерации. [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека “КиберЛенинка”: **Сайт**. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/potentsial-rynka-kompozitnykh-materialov-v-rossiyskoy-federatsii/viewer> .(дата обращения: 09.3.2025).
- [20]. **Ашизян К.Д.** **наполненные композиционные материалы на основе полиолефиновой матрицы.** Москва – 2020. – С. 29-40. [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека “elibrary.ru”: **Сайт**. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43808141#:~> . (дата обращения: 09.03.2025).
- [21]. **Kiran Pulidindi, Akshay Prakash.** Доля рынка углеродных волокон и статистика – 2030. [Электронный ресурс] // Global Market Insights, Inc: **Сайт**. — URL: <https://www.gminsights.com/ru/industry-analysis/carbon-fibre-composites-market> . (дата обращения: 09.3.2025).

References

- [1]. **Kerber M.L., Vinogradov V.M., Golovkin G.S.** Polimernye kompozitsionnye materialy: struktura, svoystva, tekhnologiya [Polymer composite materials: structure, properties, technology]. Saint Petersburg: Professiya, 2008. 557 p. (in Rus.).
- [2]. **Bataev A.A., Bataev V.A.** Kompozitsionnye materialy: stroenie, poluchenie, primenenie [Composite materials: structure, production, application]. Novosibirsk: NGTU Publishing House, 2002. 384 p. (in Rus.).
- [3]. **Gunyaeva A.G., Kurnosov A.O., Gulyaev I.N.** Vysokotemperaturnye polimernye kompozitsionnye materialy, razrabotannye vo fgup «viam», dlya aviatsionno-kosmicheskoy tekhniki: proshloe, nastoyashchee, budushchee (obzor) [High-temperature polymer composite materials developed by VIAM for aerospace technology: past, present, future (review)]. — 2021. — Pp.43-53. [Electronic resource] // Nauchnaya elektronnyaya biblioteka “KiberLeninka”: Website. — Available: <https://cyberleninka.ru/article/n/vysokotemperaturnye-polimernye-kompozitsionnye-materialy-razrabotannye-vo-fgup-viam-dlya-aviatsionno-kosmicheskoy-tehniki-proshloe> (accessed: 04.03.2025). (in Rus.)
- [4]. **Nazarenko M.B.** Zarubezhnye analitiki o sostoyanii promyshlennosti sssr v kontse 1970-kh - pervoy polovine 1980-kh gg. [Foreign analysts on the state of USSR industry in late 1970s - first half of 1980s]. — 2021. — Pp. 265-277. [Electronic resource] // Nauchnaya elektronnyaya biblioteka “KiberLeninka”: Website. — Available: <https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnye-analitiki-o-sostoyanii-promyshlennosti-sssr-v-kontse-1970-h-pervoy-polovine-1980-h-gg/viewer> (accessed: 04.03.2025). (in Rus.)
- [5]. **Andreeva Yu.N.** Kompozitsionnye materialy v aerokosmicheskoy otrasli [Composite materials in aerospace industry]. — 2010. — Pp. 290-291. [Electronic resource] // Nauchnaya elektronnyaya biblioteka “KiberLeninka”: Website. — Available: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompozitsionnye-materialy-v-aerokosmicheskoy-otrasli> (accessed: 04.05.2024). (in Rus.)

- [6]. **Davydova Yu.A., Gromenko V.V.** Dinamika promyshlennogo razvitiya SSSR v 1960-70-e gg. [Industrial development dynamics of USSR in 1960-70s]. — 2014. — Pp. 22-24. [Electronic resource] // Nauchnaya elektronnyaya biblioteka “KiberLeninka”: Website. — Available: <https://cyberleninka.ru/article/n/dinamika-promyshlennogo-razvitiya-sssr-v-1960-70-e-gg/viewer> (accessed: 04.03.2025). (in Rus.)
- [7]. **Karpenkova T.V.** Iz istorii reformirovaniya ekonomiki SSSR v 1970-1980 godakh [From the history of economic reforms in the USSR in 1970-1980]. — 2016. — Pp. 131-139. [Electronic resource] // Nauchnaya elektronnyaya biblioteka “KiberLeninka”: Website. — Available: <https://cyberleninka.ru/article/n/iz-istorii-reformirovaniya-ekonomiki-sssr-v-1970-1980-godah> (accessed: 04.03.2025). (in Rus.)
- [8]. Tomskiy politekhnicheskii universitet (TPU). V Rossii razrabotali novuyu tekhnologiyu sozdaniya gibkoy elektroniki [Tomsk Polytechnic University developed new flexible electronics technology in Russia]. [Electronic resource] // Nauchno-tekhnologicheskoe razvitiye Rossiyskoy Federatsii [Scientific and Technological Development of the Russian Federation]. — 2023. — Website. — Available: <https://xn--mlagf.xn--plai/events/v-rossii-razrabotali-novuyu-tekhnologiyu-sozdaniya-gibkoy-elektroniki/> (accessed: 04.03.2025). (in Rus.)
- [9]. **Baranov M.I.** Antologiya vydayushchikhsya dostizheniy v nauke i tekhnike. Chast' 41: kompozitsionnye materialy: ikh klassifikatsiya, tekhnologii izgotovleniya, svoystva i oblasti primeneniya v sovremennoy tekhnike [Anthology of outstanding achievements in science and technology. Part 41: Composite materials: their classification, manufacturing technologies, properties and applications in modern technology]. — 2017. — Pp. 3-11. [Electronic resource] // Nauchnaya elektronnyaya biblioteka “KiberLeninka”: Website. — Available: <https://cyberleninka.ru/article/n/antologiya-vydayushchikhsya-dostizheniy-v-nauke-i-tehnike-chast-41-kompozitsionnye-materialy-ih-klassifikatsiya-tehnologii-izgotovleniya/viewer> (accessed: 06.03.2025). (in Rus.)
- [10]. **Gavrilov V.V., Blaznov A.N., Savin V.F., Samoylenko V.V., Startsev O.V.** Tekhnologiya i svoystva namotochnykh izdeliy iz polimernykh kompozitov [Technology and properties of wound products made of polymer composites]. — 2010. — Pp. 265-271. [Electronic resource] // Nauchnaya elektronnyaya biblioteka “KiberLeninka”: Website. — Available: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-i-svoystva-namotochnykh-izdeliy-iz-polimernykh-kompozitov-1> (accessed: 06.03.2025). (in Rus.)
- [11]. **Komkov M.A., Tarasov V.A.** Tekhnologiya namotki kompozitnykh konstruktsey raket i sredstv porazheniya [Winding technology for composite structures of missiles and weapons]. Moscow: MGTU im. N.E. Baumana, 2015. — 432 p. (in Rus.)
- [12]. **Andreeva Yu.N.** Kompozitsionnye materialy v aerokosmicheskoy otrasli [Composite materials in aerospace industry]. — 2010. — Pp. 290-291. [Electronic resource] // Nauchnaya elektronnyaya biblioteka “KiberLeninka”: Website. — Available: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompozitsionnye-materialy-v-aerokosmicheskoy-otrasli> (accessed: 06.03.2025). (in Rus.)
- [13]. **Gladunova O.I., Lysenko A.A.** Rynok polimernykh kompozitsionnykh materialov. Tendentsii i perspektivy [Market of polymer composite materials. Trends and prospects]. [Electronic resource] // Kompozitnyy Mir: Website. — Available: <https://compositeworld.ru/articles/market/id619fcd4144ab3d001939228c> (accessed: 06.03.2025). (in Rus.)
- [14]. **Raskutin A.E.** Strategiya razvitiya polimernykh kompozitsionnykh materialov [Development strategy of polymer composite materials]. — 2017. — Pp. 344-348. [Electronic resource] // Nauchnaya elektronnyaya biblioteka “KiberLeninka”: Website. — Available: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategiya-razvitiya-polimernykh-kompozitsionnykh-materialov/viewer> (accessed: 06.03.2025). (in Rus.)
- [15]. **Raskutin A.E.** Rossiyskie polimernye kompozitsionnye materialy novogo pokoleniya, ikh osvoenie i vnedrenie v perspektivnykh razrabatyvaemykh konstruktseyakh [Russian new generation polymer composite materials: their development and implementation in promising designs]. — 2017. — Pp. 349-367. [Electronic resource] // Nauchnaya elektronnyaya biblioteka “KiberLeninka”: Website. — Available: <https://cyberleninka.ru/article/n/rossiyskie-polimernye-kompozitsionnye-materialy-novogo-pokoleniya-ih-osvoenie-i-vnedrenie-v-perspektivnykh-razrabatyvaemykh> (accessed: 08.03.2025). (in Rus.)
- [16]. **Oreshkin N.M.** Sovremennye tendentsii razvitiya tekhnologiy sozdaniya kompozitsionnykh materialov [Modern trends in development of composite materials production technologies]. — 2017. — Pp. 51-54. [Electronic resource] // Nauchnaya elektronnyaya biblioteka “KiberLeninka”: Website. — Available: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tendentsii-razvitiya-tehnologiy-sozdaniya-kompozitsionnykh-materialov> (accessed: 08.03.2025). (in Rus.)
- [17]. **Slavin A.V., Donetskii K.I., Khrulkov A.V.** Perspektivy primeneniya polimernykh kompozitsionnykh materialov v aviatsionnykh konstruktseyakh v 2025-2035 gg. (obzor) [Prospects for application of polymer composite materials in aircraft structures in 2025-2035 (review)]. — 2022. — Pp. 81-91. [Electronic resource] // Nauchnaya elektronnyaya biblioteka “KiberLeninka”: Website. — Available: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-primeneniya-polimernykh-kompozitsionnykh-materialov-v-aviatsionnykh-konstruktseyakh-v-2025-2035-gg-obzor/viewer> (accessed: 08.03.2025). (in Rus.)
- [19]. **Golubnichiy E.N.** Potentsial rynka kompozitnykh materialov v Rossiyskoy Federatsii [Market potential of composite materials in Russian Federation]. [Electronic resource] // Nauchnaya elektronnyaya biblioteka “KiberLeninka”: Website. — Available: <https://cyberleninka.ru/article/n/potentsial-rynka-kompozitnykh-materialov-v-rossiyskoy-federatsii/viewer> (accessed: 09.03.2025). (in Rus.)
- [20]. **Ashigyan K.D.** Napolnennye kompozitsionnye materialy na osnove poliolefinovoy matritsy [Filled composite materials based on polyolefin matrix]. Moscow, 2020. — Pp. 29-40. [Electronic resource] // Nauchnaya elektronnyaya biblioteka “elibrary.ru”: Website. — Available: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43808141> (accessed: 09.03.2025). (in Rus.)
- [21]. **Pulidindi K., Prakash A.** Market share of carbon fibers and statistics — 2030. [Electronic resource] // Global Market Insights, Inc: Website. — Available: <https://www.gminsights.com/ru/industry-analysis/carbon-fibre-composites-market> (accessed: 09.03.2025).

Научный руководитель

д.т.н., профессор кафедры машиноведения, заведующий кафедрой основ конструирования машин.
Dr. Sci. (Eng.), Professor of Mechanical Engineering, Head of Machine Design Fundamentals Department.

УДК 631.8:658.567

К. С. Кириш, П. П. Власов

КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ЗАБАЛАНСОВЫХ РАСТВОРОВ КАЛИЙНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

К. С. Кириш, П. П. Власов

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

Кратко излагается один из возможных вариантов переработки забалансовых рассолов в производстве хлорида калия из сильвинитов. *При выпаривании рассолов кристаллизуется хлорид натрия*, в том числе для производства соды. Осажденные карбонаты кальция и магния перерабатывают на жидкие удобрения, а растворы хлорида калия конвертируют в нитрат и(или) фосфат калия.

Ключевые слова: избыточные рассолы, выпарка, кристаллизация, хлорид натрия, очистка рассола, хлорид калия, конверсия, нитрат калия, дигидрофосфат калия.

K. S. Kirish, P. P. Vlasov

St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

COMPLEX PROCESSING OF OFF-BALANCE SOLUTIONS OF POTASH PLANTS

One of the possible options for processing off-balance brines in the production of potassium chloride from silvinites is briefly described. During evaporation of brines, sodium chloride crystallizes, including for the production of soda. The precipitated calcium and magnesium carbonates are processed into liquid fertilizers, and solutions of potassium chloride are converted into nitrate and (or) potassium phosphate.

Keywords: excess brines, evaporation, crystallization, sodium chloride, brine purification, potassium chloride, conversion, potassium nitrate, potassium dihydrogen phosphate.

На всех предприятиях, перерабатывающих минеральное сырье, в том числе и в калийной промышленности образуются отходы. Так, при переработке калийных руд (сильвинита и карналлита) на удобрения образуются отходы: отвалы галита, солевые шламы и забалансовые рассолы. Эти отходы являются источником загрязнения окружающей среды, к тому же их образование приводит к потерям полезного продукта.

Переработка сильвинита Верхне-Камского месторождения, который содержат хлориды калия, натрия, магния, кальция, а также сульфат кальция и нерастворимые минералы (доломит, каолин, ортоклаз и др.), в настоящее время осуществляется с извлечением преимущественно хлорида калия. Небольшая часть хлорида натрия выпускается в качестве технической соли на СКРУ-1 (соликамское рудоуправление № 1). Большая часть хлорида натрия и остальные компоненты являются балластными и при обогащении сбрасываются, образуя твердые и жидкие отходы. Проблема использования отходов калийной отрасли является актуальной.

Суспензии глинисто-галитовых отходов размещают на шламохранилищах, отчуждая при этом большие территории. Также они захораниваются в выработанные калийные рудники. Жидкая фаза глинисто-солевого шлама является раствором, содержащим хлориды калия, натрия и другие примеси, при этом жидкая фаза разбавляется атмосферными осадками.

Забалансовые рассолы образуются в результате технологических процессов переработки руд, при отводе растворов с глинисто-солевых терриконов, а также при откачивании подземных вод рудников.

Избыточные растворы, являясь частью забалансовых рассолов галургического производства, образуются при промывке оборудования и на стадии кристаллизации хлорида калия. Расход маточного раствора после стадии кристаллизации превышает технологический расход оборотного раствора, который подают на стадию растворения руды, и его необходимо выводить из процесса [1]. В то же время сброс части рассолов из процесса необходим, поскольку обеспечивает вывод из технологии растворимых примесей, хлоридов магния и кальция, которые снижают технологические показатели обогащения и качество основного продукта.

Для аккумуляции рассолов предназначен пруд-накопитель, который связан с территорией солеотвала. В пруду-накопителе плотность рассолов значительно выше, чем в шламохранилище. На некоторых калийных предприятиях шламохранилища размещают под землей. Часть шахтного рассола используется на технологические нужды.

Часть накопленных солевых растворов калийной промышленности сбрасывается в поверхностные воды, в основном весной в паводковый сезон (март-май) [2].

Состав некоторых забалансовых растворов на предприятии ПАО «Уралкалий» представлен в таблице 1.

Таблица 1. Химический состав забалансовых растворов ПАО «Уралкалий»

Источник рассола		Содержание, %				
NaCl		KCl	MgCl ₂	CaCl ₂	CaSO ₄	H ₂ O
Сточные воды БКПРУ-4		13,50	11,06	0,22	0,18	74,77
Жидкая фаза шламохранилища БКПРУ-4		12,0	6,01	0,19	0,07	81,51
Пруд-накопитель рассолов БКПРУ-4		18,45	9,52	0,24	0,18	71,31
Избыточные растворы БКПРУ-4		18,60	13,30	0,39	0,33	66,91
Шахтный раствор БКПРУ-4		18,70	11,0	0,22	0,18	69,63
Избыточные растворы СКРУ-1		18,60	11,40	1,05	0,08	68,47
Жидкая фаза шламохранилища СКРУ-1		16,27	8,41	0,20	0,09	74,63
Минерализованная вода рудника СКРУ-2		20,70	6,68	1,32	0,52	70,53

Примечание. БКПРУ-4: березниковское калийное производственное рудоуправление

Как видно из таблицы 1, в забалансовых растворах массовая доля полезного компонента может составлять от 6 до 13 % KCl. Кроме хлорида калия, рассолы в большом количестве содержат другие соли, которые могут находить полезное применение.

В мировой практике применяются различные способы избавления от сильвинитовых растворов. В основном организуется их разбавление и сброс в моря, а также существуют различные варианты захоронения [3].

В нашей стране только 14 % хлорида натрия применяется в пищевой промышленности, 82 % используется в различных отраслях промышленности, а 4 % соли поступает на экспорт [4].

Во ВНИИ «Галургия» проводились исследования по переработке забалансовых растворов с получением пищевой соли хлорида натрия. Для этого выпаривали рассол с добавлением полиакриламида для предотвращения инкрустации гипса на греющих поверхностях. Упаренный раствор после отделения хлорида натрия направляли на вакуум-кристаллизацию хлорида калия в основное галургическое производство [5]. Также предлагалось предварительно очищать исходный рассол от магния и кальция известково-содовым методом для предотвращения загрязнения получаемых солей примесями. При этом надо отметить, что хлорид натрия, полученный при выпаривании рассолов, аномально загрязняется хлористым калием, даже при не достижении насыщения по хлориду калия. Хлорид натрия получался технических сортов, а пищевая соль могла быть получена только при дополнительной промывке с перетиранием и репульпацией [3].

Во ВНИИ «Галургия» разработана схема переработки избыточных растворов на выпарной установке с образованием суспензии хлористого натрия при температуре около 100 °С. Упаренная суспензия хлорида натрия поступает на стадию смешивать с основным потоком солевого шлама после стадии растворения руды и далее хлорид натрия удаляется из процесса вместе с галитовыми отходами. Насыщенный раствор направляется на стадию вакуум-кристаллизации для получения галургического хлористого калия. Тем самым, снижаются потери KCl с избыточными рассолами и уменьшается норма расхода руды на производство целевого продукта [2].

Нами представлена схема переработки жидких отходов калийных фабрик (рисунок 1), которая предполагает использование всех компонентов и включает следующие основные стадии:

- предварительная очистка рассола от солей жесткости;
- переработка карбонатов кальция и магния на жидкое удобрение;
- выпарка рассола с получением хлористого натрия различных сортов;
- конверсия хлорида калия в нитрат и/или дигидрофосфат калия.

Основным потребителем хлорида натрия является химическая промышленность. Соль является сырьем для производства кальцинированной соли аммиачным способом, каустической соды методом электролиза, а также может быть применена в производстве многих других химических продуктов.

Часть хлорида натрия, получаемая при выпаривании жидких солевых отходов до 30 % степени насыщения солями, минимально загрязнена хлоридом калия и, поэтому может быть получен продукт пищевых и кормовых сортов. Следующая часть хлорида натрия, выделенная при степени насыщения около 55 % может быть использована в качестве сырья при производстве кальцинированной соды. Требования к рассолу для производства соды представлены в таблице 2.

Таблица 2. Рассол, соответствующий требованиям содового производства

Компонент	Содержание, г/л				
	NaCl	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SO ₄ ²⁻

Рассол NaCl	306–310	3,3–4,5	1,2–1,8	0,1–0,2	2,5

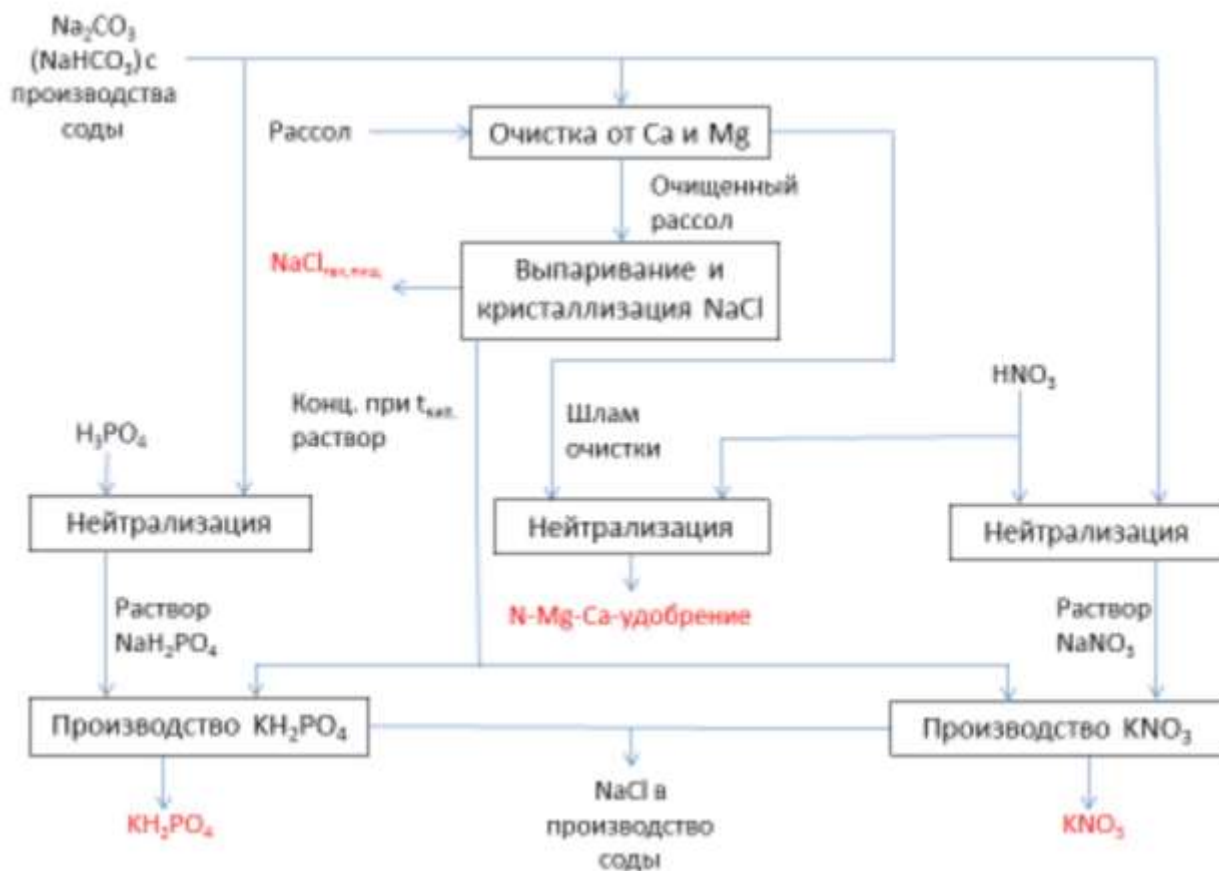
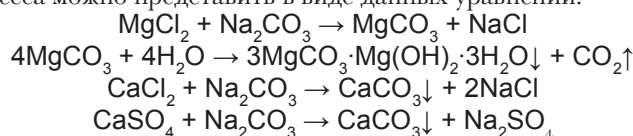


Рис. 1. Принципиальная схема переработки забалансовых растворов

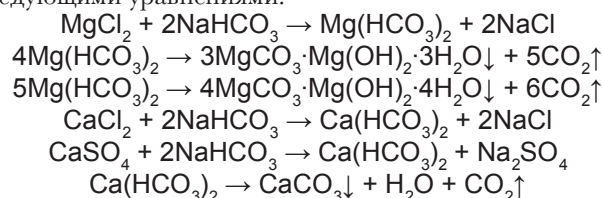
Содовое производство предъявляет ряд требований к рассолу, главным из которых является высокая концентрация NaCl, поскольку это ведет уменьшению затрат на электроэнергию, воду, известь и пар. Искусственный рассол хлористого натрия, используемый в производстве, помимо основного компонента хлорида натрия, содержит смесь солей магния и кальция, присутствие которых ведет к снижению содержания целевого продукта. Березниковский содовый завод реализует работу на галитовых отходах фабрики БКПРУ-1. Рассол хлорида натрия проходит обработку от взвешенных веществ и очистку от солей магния и кальция известково-содовым методом, а затем поступает на производство кальцинированной соды [3]. Главная особенность известково-содового метода заключается в его избирательности. Метод, может быть применим к рассолам, которые содержат соли кальция и небольшие количества соли магния.

Содовый метод очистки можно отнести к наиболее простому способу, как по химизму процесса, так и по конструкции аппаратов. Химизм процесса можно представить в виде данных уравнений:



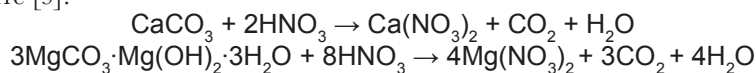
Данный метод предполагает получать рассолы с остаточным содержанием магния в рассоле, которое превышает нормы, требуемые для производств карбоната и гидроксида натрия [7].

Очистку рассола хлорида натрия можно проводить, используя полупродукт производства кальцинированной соды гидрокарбонат натрия, что значительно удешевит стадию очистки. В этом случае процесс осаждения ионов кальция и магния можно описать следующими уравнениями:



Для осуществления этих превращений необходимо кипячение или сочетание подогрева с интенсивным перемешиванием [8].

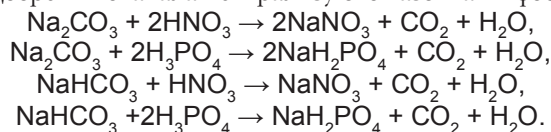
Карбонаты кальция и магния, полученный на стадии очистки рассола, могут быть использованы в качестве магнийсодержащих мелиорантов кислых почв в сельском хозяйстве, либо переработаны на жидкие удобрения, востребованные в закрытом грунте [9]:



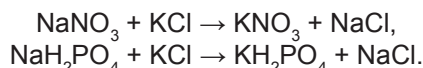
Для получения нитратов и фосфатов калия рассол, очищенный от солей жесткости, поступает на стадию выпаривания. Выпарка происходит при температуре кипения раствора до тех пор, пока раствор не приблизится к состоянию насыщения двумя солями – NaCl и KCl, до точки К (рисунок 2). Точка А обозначает исходный раствор, очищенный от ионов магния и кальция, поступающий на выпарку. Выпарка с получением только кристаллического NaCl является точка В. Для получения пищевой или кормовой соли следует вести выпаривание до точки С

Выпаривание рассола любого состава, из приведенных в табл. 1 и 3 следует вести практически до состояния насыщения обеими солями. Упаренный раствор будет содержать 17,5-18,0 % NaCl и 19,5-20,5 % KCl. Массовое соотношение между количеством кристаллического хлорида натрия, выпаренной водой и хлористым калием в полученном растворе представлены в таблице 3. Выпаренный раствор хлоридов калия и натрия при температуре 100-115 °С, близкий к эвтоническому, может быть использован повторно на производстве хлористого калия.

Для получения бесхлорных удобрений сначала нейтрализуются азотная и фосфорная кислоты содой:



Затем получают нитрат и дигидрофосфат калия путем обменных реакций между солями натрия и хлоридом калия:

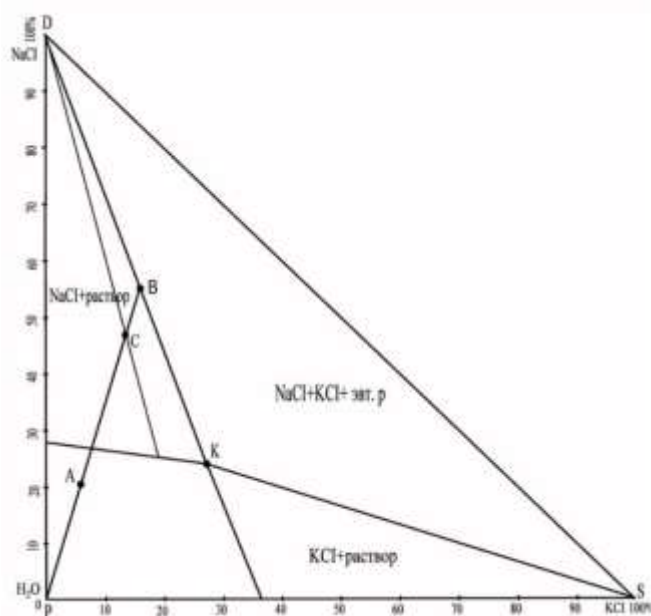


Нитрат и дигидрофосфат калия выделяют при охлаждении полученных растворов, а хлорид натрия при выпаривании фильтратов. Данные процессы осуществляются по циркуляционной схеме путем возврата основного и промывного фугатов со стадии отделения и промывки хлорида натрия

В [9], [10] приведены возможные способы переработки рассолов, содержащих хлориды калия и натрия в нитрат и дигидрофосфат калия без предварительного выделения из раствора хлористого калия. Это позволяет исключить вакуум-кристаллизацию, фильтрование (центрифугирование) и другие стадии кондиционирования KCl. Побочный продукт – хлорид натрия, который поступил с исходным рассолом и образовался в реакциях обмена, может быть также доведен до приемлемого качества и использоваться или в содовом производстве, или для других различных нужд, например, как антигололедный реагент. Стоимость бесхлорных удобрений в несколько раз выше, чем хлористого калия, что позволяет окупить затраты на переработку рассолов, в особенности, затраты на выпаривание воды.

Таблица 3 – Количественные показатели выпарки рассолов

Источник забалансовых растворов	Степень выпарки, %	Степень выделения NaCl, %	Массовое Соотношение, кг/кг	
			NaCl/KCl	H ₂ O/KCl
Сточные воды БКПРУ-4	53,77	30,32	0,37	3,72
Жидкая фаза шламо-хранилища БКПРУ-4	77,26	77,26	1,19	10,87
Пруд-накопитель рассолов БКПРУ-4	59,71	58,82	1,13	4,66
Избыточные растворы БКПРУ-4	39,08	38,05	0,57	2,02
Шахтный раствор БКПРУ-4	51,02	50,50	0,86	3,41
Избыточные растворы СКРУ-1	48,40	50,61	0,87	3,41
Жидкая фаза шламо-хранилища СКРУ-1	65,24	56,73	1,11	6,07
Минерализованная вода рудника СКРУ-2	71,52	76,00	2,68	8,31



A – исходный раствор; C – промежуточная стадия выделения NaCl;
B – максимальное выделение NaCl из раствора состава A

Рис. 2. Изображение процесса выпаривания рассола на диаграмме растворимости системы NaCl – KCl – H₂O

Заключение

1. Приведены схемы переработки рассольных отходов калийных производств на хлориды натрия и калия разного назначения, в том числе как сырье для содового производства.
2. Предложен бикарбонатный метод очистки рассолов от солей жесткости.
3. Рассмотрены варианты использования шламов рассолоочистки.
4. Представлены методы получения из забалансовых растворов дефицитных бесхлорных удобрений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кашкаров О. Д., Соколов И. Д. Технология калийных удобрений. Л.: Химия, 1978. – 246 с.
2. Паскина А. В., Сапрыгин Ю. С. **Утилизация избыточных растворов галургических фабрик** // Горный журнал. 2017. №4. С. 71–75.
3. Кашкаров О. Д., Босияк Л. Е. Получение хлористого натрия при выпарке растворов, содержащих хлористый калий // Технология переработки калийных солей и природных рассолов: труды ВНИИГ. Л.: 1973. Вып. 63. С. 71-76.
4. Фурман А. А., Бельды М. П., Соколов И. Д. Поваренная соль. Производство и применение в химической промышленности. М.: Химия, 1989. 272 с.
5. Савватин Ю.Н. Влияние добавок полиакриламида на инкрустацию греющих поверхностей при выпарке солевых рассолов // Технология и оборудование для переработки сильвинитовых и сильвин-карналлитовых руд: труды ВНИИГ. Л.: 1973. Вып. 63. С. 71-76.
6. Вязовов В. В., Савватин Ю. Н., Рутковская Т. И. Комплексная переработка сильвинитов // Технология переработки калийных солей и природных рассолов: труды ВНИИГ. Л.: 1973. Вып. 63. С. 64-70.
7. Блинов С. М., Меньшикова Е. А. Использование отходов предприятий Пермского края // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Пермь: 2019. №2. С.179–191.
8. Позин М. Е. Технология минеральных солей. Ч.П. Л.: Химия, 1970. 1558 с.
9. Кириш К.С., Власов П.П., Дмитриевский Б.А. Производство фосфата калия конверсионным способом // Химические волокна. 2020. № 3. С. 15-20.
10. Кириш К.С., Дмитриевский Б.А. Получение нитрата калия конверсионным методом // Известия СПбГТИ (ТУ). 2018. № 45. С. 43-47.

References

1. Kashkarov O. D., Sokolov I. D. Technology of potash fertilizers. L.: Khimiya, 1978. 246 p. (in Rus.).
2. Paskina A. V., Saprygin Yu. S. Utilization of excess solutions of chemical factories // Mining Journal. 2017. No. 4. pp. 71-75. (in Rus.).

3. Kashkarov O. D., Bosiyak L. E. Obtaining sodium chloride by evaporation of solutions containing potassium chloride // Technology of processing potassium salts and natural brines: proceedings of VNIIG. L.: 1973. Issue 63. pp. 71-76. (in Rus.).
4. Furman A. A., Beldy M. P., Sokolov I. D. Table salt. Production and application in the chemical industry. Moscow: Khimiya, 1989. 272 p. (in Rus.).
5. Savvatina Yu. N. The effect of polyacrylamide additives on the inlay of heating surfaces during evaporation of salt brines // Technology and equipment for processing silvinit and silvin-carnallite ores: proceedings of VNIIG. L.: 1973. Issue 63. pp. 71-76. (in Rus.).
6. Vyazov V. V., Savvatina Yu. N., Rutkovskaya T. I. Complex processing of silvinites // Technology of processing potash salts and natural brines: proceedings of VNIIG. L.: 1973. Issue 63. pp. 64-70. (in Rus.).
7. Blinov S. M., Menshikova E. A. Waste management in the Perm region // Bulletin of the Perm National Research Polytechnic University. Perm: 2019. No. 2. pp. 179-191. (in Rus.).
8. Pozin M. E. Technology of mineral salts. Part II. L.: Chemistry, 1970. 1558 p (in Rus.).
9. Kirish K. S., Vlasov P. P., Dmitrevsky B. A. Production of potassium phosphate by the conversion method // Chemical fibers. 2020. No. 3. pp. 15-20. (in Rus.).
10. Kirish K. S., Dmitrevsky B. A. Obtaining potassium nitrate by the conversion method // Izvestiya SPbGTI (TU). 2018. No. 45. pp. 43-47 (in Rus.).

УДК 004.832.32

А.Е. Макаров

ОСОБЕННОСТИ ИМПЕРАТИВНОГО ПОДХОДА В РАМКАХ ГЕНЕРАЦИИ КОДА ИИ

© А.Е. Макаров

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

Статья посвящена особенностям применения императивного подхода в системах генерации программного кода на базе искусственного интеллекта. Рассмотрены преимущества метода, такие как простота отладки и гибкость при реализации циклов и условий, а также его ограничения - сложность масштабирования и трудоемкость для высокоуровневых задач.

Ключевые слова: императивный подход, искусственный интеллект, программирование, генерация кода, машинное обучение

А.Е. Makarov

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

FEATURES OF THE IMPERATIVE APPROACH IN THE FRAMEWORK OF AI CODE GENERATION

The article is devoted to the features of the imperative approach in the systems of program code generation based on artificial intelligence. The advantages of the method, such as ease of debugging and flexibility in the implementation of cycles and conditions, as well as its limitations - the complexity of scaling and labor intensity for high-level tasks are considered.

Keywords: imperative approach, artificial intelligence, programming, code generation, machine learning

В последние годы искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение (МО) сделали значительный прорыв в различных областях, включая автоматизацию программирования. Одним из перспективных направлений исследований является автоматическая генерация программного кода, которая позволяет уменьшить время разработки программного обеспечения и снизить вероятность ошибок, связанных с человеческим фактором. В этом контексте использование различных типов программирования для генерации кода стало актуальной задачей.

В данной статье рассматривается императивный подход, который представляет собой классическую модель программирования, основанную на пошаговом выполнении инструкций и использовании явного управления состоянием программы. Императивный подход позволяет генерируемой программе иметь детерминированный поток выполнения, что упрощает контроль над процессом исполнения и отладку кода. Это особенно актуально для задач, требующих строгого порядка действий и детального управления внутренним состоянием, таких как задачи управления ресурсами, последовательные вычислительные процессы и работа с изменяемыми данными.

Теоретические основы и определение императивного подхода

Императивное программирование основывается на идее пошагового изменения состояния системы посредством четко определенных инструкций. Каждая команда приводит к изменению внутреннего состояния, что формирует детерминированный алгоритм исполнения. Такой подход контрастирует с декларативными методами, где акцент делается на описание конечного результата без явного указания последовательности вычислений.

Ключевые компоненты императивного подхода включают использование переменных, управляющих структур (циклов, условных операторов), а также механизмов переходов и вызовов. Это позволяет не только реализовывать базовые алгоритмы, но и эффективно моделировать сложные вычислительные процессы, где контроль над каждым этапом является залогом корректного функционирования системы.

Современные исследования демонстрируют, что императивная модель по-прежнему имеет преимущество в задачах, требующих высокой точности выполнения и возможности детальной отладки, особенно в интегрированных системах, требующих строгого соблюдения алгоритмических последовательностей.

Ключевые особенности императивного подхода

- Последовательность выполнения. Императивный подход предполагает, что код исполняется в строго заданном порядке, что позволяет точно контролировать процесс выполнения программы и отслеживать изменение состояния на каждом этапе. Этот аспект особенно полезен в задачах, где необходимо выполнение операций в определенном порядке (например, циклы и условия).
- Использование изменяемого состояния. В императивном программировании широко используется понятие переменных, которые хранят текущее состояние программы и могут изменяться по мере выполнения операций. Это дает возможность адаптировать поведение программы в зависимости от промежуточных значений и результатов выполнения предыдущих команд.
- Структурные элементы управления. Императивный подход включает такие элементы управления, как циклы (например, `for`, `while`) и условные операторы (например, `if`, `else`), которые позволяют задавать логику исполнения кода. Эти конструкции позволяют реализовать сложные алгоритмы, разбивая их на последовательные операции и организовывая выполнение действий в зависимости от условий.
- Обратная связь с исполнением программы. Благодаря детальному управлению и пошаговому выполнению кода, императивное программирование позволяет легко отлаживать программу и находить ошибки, так как изменения состояния можно отслеживать на каждом этапе выполнения. Это полезно для выявления ошибок и оптимизации [1].

Дополнительно, использование императивного подхода позволяет интегрировать методики раннего обнаружения сбоев, что значительно снижает риски возникновения критических ошибок при развертывании систем в промышленной среде.

Описание процесса генерации кода в рамках императивного подхода

Процесс генерации кода с использованием императивной парадигмы начинается с тщательного анализа требований к задаче. После формулировки необходимых шагов система строит схему выполнения, определяя последовательность инструкций для решения поставленной проблемы. Такой подход гарантирует, что каждая операция будет выполнена строго в заданном порядке, что критически важно для обеспечения корректности и надёжности конечного продукта.

Например, при реализации функции сортировки массива, ИИ-система генерирует пошаговый алгоритм, начиная с инициализации переменных, затем определения условий сравнения и, в завершение, выполнения операций обмена элементов. При этом система учитывает особенности динамических входных данных, что позволяет ей адаптироваться к различным ситуационным изменениям, таким как случайное изменение порядка элементов или обработка экстренных ситуаций, требующих мгновенной откалибровки алгоритма.

Особое внимание уделяется учёту параллелизма и оптимизации использования памяти, что становится всё более важным в современных вычислительных системах. Такой подход позволяет не только обеспечить корректное выполнение алгоритма, но и повысить его производительность при обработке больших объёмов данных.

Алгоритмы и методы для реализации последовательной генерации кода

При генерации кода, основанной на императивном подходе, активно применяются различные алгоритмы для оптимизации последовательности действий. Среди них можно выделить следующие методы:

- Алгоритмы поиска и планирования. Поскольку генерация кода требует формулировки и оптимизации порядка выполнения шагов, полезными могут быть методы планирования и поиска решений, такие как поиск с отсечением и алгоритмы поиска в глубину или ширину. Эти методы позволяют системе определить наилучший порядок выполнения команд и обеспечить выполнение задачи в минимально возможное количество шагов.
- Использование графов и деревьев решений. Для некоторых задач, где необходимо организовать иерархию шагов и выбрать оптимальные пути выполнения, могут применяться графы и деревья. Например, система может построить дерево выполнения, где каждый узел представляет определенную команду, а ветви — возможные варианты дальнейших действий. Это позволяет гибко генерировать код в зависимости от промежуточных результатов.
- Рекурсия. В случае задач, включающих многократное выполнение одного и того же действия, могут использоваться рекурсивные алгоритмы, что позволяет системе генерировать циклы и рекурсивные вызовы, характерные для императивного кода [2].

Современные подходы также подразумевают использование адаптивных алгоритмов, где машинное обучение и ИИ интегрированы для автоматического подбора оптимального порядка выполнения инструкций, повышая общую производительность системы.

Преимущества и недостатки императивного подхода в генерации кода

Рассмотрим основные преимущества и недостатки императивного подхода при генерации кода.

Преимущества:

- Контроль над процессом выполнения. Императивный подход обеспечивает полный контроль над порядком выполнения инструкций, что позволяет ИИ-системе создавать последовательные алгоритмы, где каждый шаг чётко определен и может быть отслежен. Это полезно для задач, где важен порядок выполнения команд, таких как управление ресурсами, математические расчеты или задачи реального времени, где критичен контроль над состоянием и переходами между состояниями.
- Простота отладки и пошаговой проверки. Благодаря пошаговой структуре его легче отлаживать, поскольку изменения состояния могут отслеживаться на каждом этапе выполнения программы. Это особенно полезно при генерации сложных алгоритмов, где отладка является важной частью процесса. Например, отладка циклов и условий в императивном коде позволяет быстро находить ошибки и корректировать промежуточные значения переменных.
- Поддержка сложных алгоритмов и циклов. Императивный подход легко справляется с задачами, требующими сложных алгоритмов, в которых используется многократное выполнение действий.
- Управление изменяемым состоянием. В задачах, где необходимо динамически изменять состояние, императивный подход является оптимальным выбором. Системы генерации кода могут использовать переменные, которые изменяются в зависимости от выполнения команд, что позволяет адаптировать алгоритм к промежуточным условиям. Это особенно важно для приложений, работающих с потоками данных, моделями реального времени и изменяемыми структурами данных.

Недостатки:

- Сложность генерации кода для высокоуровневых абстракций. Императивный подход, как правило, ориентирован на низкоуровневые инструкции. В задачах, требующих высокой степени абстракции, например, в обработке запросов или описании сложных моделей, императивный подход может быть менее эффективным, чем декларативный. Для таких задач требуется значительное количество инструкций, что усложняет генерацию и понимание кода.
- Сложность масштабирования и поддержки кода. Поскольку императивный подход строится на последовательности команд и управлении состоянием, масштабирование кода или добавление новых функций может приводить к усложнению структуры программы. Это особенно критично для больших проектов, где отладка и поддержка сгенерированного кода могут стать трудоемкими и ресурсоемкими.
- Увеличение количества кода для сложных решений. Императивный код зачастую требует больше строк и инструкций для описания сложных операций, особенно в сравнении с декларативным подходом. Это увеличивает объем кода, который ИИ-системе нужно генерировать, что, в свою очередь, требует больше вычислительных ресурсов и времени на генерацию. К тому же, большие объемы кода могут осложнять понимание логики работы системы.

Таким образом, практическое использование императивного подхода зачастую требует баланса между детальным контролем исполнения и эффективностью масштабирования, что предопределяет необходимость гибридизации с другими парадигмами, такими как декларативный и функциональный подходы.

Для лучшего понимания особенностей императивного подхода полезно рассмотреть его в сравнении с декларативным и функциональным стилями. Ниже представлена Таблица 1, демонстрирующая ключевые различия.

Таблица. 1. Сравнительный анализ подходов программирования

Подход	Преимущества	Недостатки
Императивный	Детальный контроль, предсказуемость исполнения, простота отладки	Трудоёмкость при масштабировании, избыточное количество низкоуровневых инструкций
Декларативный	Компактность описания решения, концентрация на результате	Сложность контроля промежуточных состояний и условий исполнения
Функциональный	Модульность, отсутствие побочных эффектов	Требует глубокого математического подхода, сложность обработки изменяемых состояний

Заключение

Императивный подход в генерации кода на основе искусственного интеллекта представляет собой эффективную модель, обладающую значительными преимуществами в плане детерминированного контроля, структурированности алгоритмов и простоты отладки. Применение этой парадигмы особенно актуально для задач, требующих пошагового управления состоянием системы и точности выполнения операций.

Несмотря на очевидные преимущества, императивный подход сталкивается с рядом ограничений, таких как сложность масштабирования и трудоемкость генерации высокоуровневых абстракций. С учетом анализа современных

исследований и практических кейсов можно заключить, что дальнейшее развитие систем генерации кода возможно за счет гибридизации императивных методов с декларативными и функциональными подходами, а также применения адаптивных алгоритмов, учитывающих специфику задачи.

Таким образом, интеграция различных методологических подходов открывает новые перспективы для создания более гибких, оптимизированных и масштабируемых систем генерации кода, способных удовлетворить требования самых сложных вычислительных и прикладных задач.

Список литературы

1. Сравнение методов функционального и императивного программирования для разработки математического обеспечения. URL: <https://www.iijsci.org/journal/pdv/sci/pdfs/ma079vm12.pdf> (дата обращения 09.04.2025).
2. Себеста Р. Основные концепции языков программирования. М: Книга, 2001.

References

1. *Sravnienie metodov funkcional'nogo i imperativnogo programmirovaniya dlja razrabotki matematicheskogo obespecheniya*. URL: <https://www.iijsci.org/journal/pdv/sci/pdfs/ma079vm12.pdf> [Comparison of functional and imperative programming methods for mathematical software development]. (date accessed: 09.04.2025)
2. Sebesta R. *Osnovnye koncepcii jazykov programmirovaniya* [Basic concepts of programming languages]. Kniga. 2001. (in Rus).

УДК 621.876.114

Е.В. Мерзляков, Н.М. Бабкина

ЛИФТОВЫЕ БУФЕРЫ: ТРАНСФОРМАЦИЯ НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ И ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

© Е.В. Мерзляков, Н.М. Бабкина, 2025

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

Статья посвящена эволюции лифтовых буферов — важных элементов безопасности вертикального транспорта. Рассмотрены исторические этапы развития: от примитивных упоров в древних механизмах до современных гидравлических и пружинных систем. Особое внимание уделено стандартизации (ГОСТ Р53781-2010, техрегламент Таможенного союза) и типам буферов (гидравлические, пружинные, полиуретановые). Отмечены современные тенденции: интеграция с IoT, энергоэффективность и «умные» лифты с прогнозирующим обслуживанием. Подчеркивается ведущая роль гидравлических буферов в условиях высокоскоростных лифтов.

Ключевые слова: лифт, буфер, «умный» лифт, технология IoT.

E.V. Merzlyakov, N. M. Babkina

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

ELEVATOR BUFFERS: TRANSFORMATION OF REGULATORY STANDARDS AND IMPLEMENTATION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES

The article explores the evolution of elevator buffers — critical safety components in vertical transportation. It traces their development from primitive ancient mechanisms to modern hydraulic and spring systems. Key focus areas include standardization (GOST R53781-2010, Eurasian Customs Union regulations) and buffer types (hydraulic, spring, polyurethane). Modern trends such as IoT integration, energy efficiency, and “smart” elevators with predictive maintenance are highlighted. Hydraulic buffers remain dominant for high-speed elevators, ensuring reliable deceleration. The study underscores the synergy of safety standards and technological innovation in contemporary elevator systems.

Keywords: elevator, buffer, smart elevator, IoT technology.

Лифтовые буферы играют важную роль в обеспечении безопасности пассажиров и оборудования. Их развитие связано с совершенствованием технологий, изменением стандартов и адаптацией к современным требованиям, в том числе с появлением регламентов Таможенного союза. Буферы являются важнейшим компонентом безопасности в лифтах, предназначенным для амортизации и остановки кабины или противовеса в случае аварийной ситуации. История буферов тесно связана с развитием вертикального транспорта и необходимостью обеспечения безопасности пассажиров. В данной статье рассматривается эволюция лифтов, лифтовых буферов, их стандартизация и современные разработки в области лифтового производства.

Первые упоминания о подъёмных устройствах, похожих на лифты, датируются древними временами (в Древнем Риме и Египте). Например, археологи историкам свидетельствуют о существовании подобного оборудования

и в 79 г. до н.э., когда при раскопках был найден подъемный механизм, который служил для подъема приготовленных блюд из кухни, а древнеримский архитектор Марк Витрувий также описывал механизмы для подъема воинов и грузов. Но, к сожалению, не так много информации о подобных изобретениях было найдено и подтверждено. Основной задачей в то время являлась разработка механизмов, осуществляющих подъем материалов и конструкций, и должное внимание безопасности не уделялось. Ситуация стала меняться во время промышленной революции, когда машины и механизмы все чаще использовались на предприятиях и даже в быту у знати.

Как было выяснено в результате изучения исторических источников, в 1743 году в Версальском дворце был сооружен пассажирский подъемник, который использовал король Франции Людовик XV. А в XVIII веке при Петре Первом, в одном из дворцов Петергофа, был сооружен грузовой подъемник для перемещения обеденного стола между первым и вторым этажом. К сожалению, имя изобретателя, соорудившего данный механизм осталось неизвестным. Также в Зимнем дворце существовало «самоподъемное кресло», которое было создано русским изобретателем И. Кулибиным в XVIII веке. [1]

Первые лифты были простыми подъемными устройствами, не имевшими современных систем безопасности. В XVII веке лифты начали оснащать системами блоков и гирь, что позволяло осуществлять движение вверх и вниз. Конструкции стремительно развивались, причиной этому являлось увеличение производительности грузоподъемных работ в сравнении с ручным трудом. Но главным недостатком все еще являлось то, что эти системы не были безопасными, в том числе не имели систем для амортизации падения. Без решения этой проблемы, использование лифтов и других подъемных механизмов для массового применения при перевозке людей было невозможным.

В XIX веке главным импульсом к дальнейшему распространению подъемников стало изобретение Элиша Грейвса Отиса. Он был первым, кто изобрел подъемник, который в дальнейшем стал называться «лифт». Создатель данной конструкции был озабочен безопасностью таких перевозок и внес вклад в решение вопроса безопасности использования подъемных механизмов. С появлением паровых лифтов в начале XIX века и последующим внедрением гидравлических систем (первый гидравлический лифт представлен на Всемирной выставке в Лондоне в 1851 году) остро встал вопрос обеспечения безопасности. Как отмечает историк техники Д. Купер в работе «A History of Vertical Transportation» [2], первые аварии с паровыми лифтами, приводившие к трагическим последствиям при обрыве тросов, стимулировали поиск эффективных амортизирующих устройств. Первые буферные системы, появившиеся в 1840-х годах, представляли собой элементарные механические упоры, реализуемых в виде: деревянных брусков (часто дубовых) в основании шахты; резиновых прокладок (из натурального каучука); пакетами из стальных пружин. Однако, такие решения имели критические недостатки, во-первых, дерево раскалывалось при ударах, резина быстро теряла эластичность, а пружины давали неконтролируемый отскок. Переломным моментом стало изобретение Отисом в 1853 году ловителя, что подчеркнуло необходимость комплексного подхода к безопасности. В 1861 году инженер У. Томпсон впервые описал гидравлический буфер в своей патентной заявке, где энергия удара гасилась за счет сопротивления жидкости (смесь воды и глицерина), новой системы клапанов и возвратных пружин.

Современные буферы начали разрабатываться с появлением гидравлических и электрических лифтов лишь в XIX веке. Эти буферы были рассчитаны на поглощение кинетической энергии кабины или противовеса, обеспечивая более безопасную остановку в случае аварии. Однако они были простыми упорами и не всегда обеспечивали безопасную остановку. В XX веке буферы стали более совершенными и начали использовать различные технологии для амортизации, такие как гидравлические и пружинные системы. Гидравлические буферы преобразуют кинетическую энергию в тепло с помощью гидравлической жидкости, а пружинные буферы используют пружины для поглощения энергии.

Разновидности буферов в лифтах включают в себя несколько типов, каждый из которых имеет свои особенности и области применения. В настоящее время принято различать следующие основные типы буферов:

- гидравлические (основаны на принципе рассеивания кинетической энергии за счет перетекания жидкости через отверстия, обеспечивая постепенное замедление и безопасную остановку кабины; широко используются в лифтах и могут применяться при любой скорости движения);

- пружинные (используют пружины для поглощения кинетической энергии; при посадке кабины или противовеса садятся на пружинный буфер, пружины сжимаются, преобразуя кинетическую энергию в потенциальную энергию пружины; используются в электрических лифтах и обеспечивают эффективное замедление кабины при низких скоростях, менее 1 м/с);

- полиуретановые (используются для лифтов со скоростью менее 1 м/с).

Особенности и требования к буферам в лифтах включают ряд важных аспектов, таких как расположение, функциональность и правильный расчет. Соответствие всем техническим требованиям позволяет обеспечивать безопасность пассажиров и обслуживающего персонала. Для корректной работы буферы устанавливаются в нижней части шахты лифта, непосредственно под кабиной и противовесом. Это позволяет им эффективно поглощать кинетическую энергию в случае аварийного спуска.

Буферы служат для амортизации и остановки кабины или противовеса в случае аварийной ситуации, уменьшая риски повреждения оборудования. Они рассчитаны на посадку кабины с грузом, превышающим номинальную грузоподъемность на 10%, и на посадку противовеса, движущегося со скоростью, превышающей номинальную скорость лифта на 15%. Требования «Технического регламента таможенного союза» устанавливают основной перечень требований, которым буферы должны соответствовать.

Стандартизация лифтовых буферов началась с введения требований к их конструкции и эксплуатации. В России действуют ГОСТ Р 53781-2010 [3], который устанавливает правила сертификации устройств безопасности. Этот

документ определяет: типы буферов (пружинные, гидравлические); максимальную скорость удара; технические характеристики жидкости для гидравлических буферов; условия эксплуатации (температура, влажность).

Современные стандарты требуют обязательной маркировки сертифицированных устройств знаком обращения на рынке, что упрощает контроль качества продукции. Современные стандартизационные процессы в области лифтостроения стран-участниц Евразийского экономического союза регламентируются техническим регламентом ТР ТС 011/2011 «Безопасность лифтов» [4], устанавливающим комплекс обязательных требований к конструкции и эксплуатационным характеристикам лифтовых буферов. Анализ нормативных документов позволяет выделить ключевые аспекты регулирования.

Для всех типов буферных устройств регламентом предусмотрены:

- обязательные динамические испытания на поглощение кинетической энергии с учетом класса скорости и грузоподъемности лифта;
- требования к материалам, включая коррозионную стойкость и температурную устойчивость в диапазоне от -40°C до +60°C;
- нормы долговечности (не менее 10000 циклов срабатывания).

Особые технические условия установлены для высокоскоростных лифтов (свыше 2,5 м/с), где буферные устройства должны обеспечивать коэффициент безопасности не менее 1,5 при максимальной расчетной нагрузке.

Гидравлические буферы дополнительно регламентируются по:

- физико-химическим характеристикам рабочей жидкости;
- герметичности уплотнительных систем;
- устойчивости к кавитационным процессам.

Повышение требований к устройству буферов в связи с **введением** ТР ТС способствует улучшению характеристик существующих буферных систем. Согласно данным Росстат, аварийность лифтового оборудования в РФ за 2015-2022 гг. была снижена с 78 до 59 случаев [5], а по данным официального отчета ЕЭК за 2021 год отмечено увеличение межремонтного периода буферов с 7 до 10 лет после введения норм ТС. [6]

Современные тенденции в области буферов и лифтового оборудования включают в себя несколько ключевых направлений в области повышения безопасности, эффективности и энергоэффективности. Одной из наиболее популярных современных разработок в работе лифтов являются умные лифты, интегрированные с технологиями Интернета вещей (IoT). Данные технологии применяются не только в работе лифтов, но и в системе ЖКХ, мониторинга транспорта и др. для автоматизации передачи показаний, контроля качества работы отдельных механизмов или конструкций в целом. Умные лифты представляют собой современные системы, которые значительно повышают безопасность, энергоэффективность и удобство использования лифтов. Эти системы позволяют дистанционно управлять лифтами, контролировать их состояние и оптимизировать работу для повышения эффективности и безопасности.

Умные лифты подключены к различным датчикам, исполнительным механизмам и системе управления, связанной с интернет-технологиями. Шлюз IoT действует как мост между лифтом и облачной платформой, обеспечивая сбор и анализ данных в режиме реального времени. Это позволяет проводить мониторинг состояния оборудования – датчики обнаруживают проблемы в системе и автоматически уведомляют обслуживающий персонал, предотвращая сбои, а также проводить профилактическое обслуживание за счет отслеживания состояния компонентов лифта, что позволяет проводить техническое обслуживание заранее, сокращая время простоя и затраты. Умные лифты могут анализировать пассажиропоток и оптимизировать движение кабин, сокращая время ожидания и повышая эффективность. Умные лифты, интегрированные с технологиями с IoT, обладают рядом преимуществ, например, умные лифты могут обнаруживать проблемы в режиме реального времени и предупреждать ремонтные бригады до того, как они станут угрозой безопасности. Также лифты с поддержкой IoT могут оптимизировать потребление энергии в зависимости от занятости здания, что приводит к значительной экономии энергии.

В контексте развития вертикального транспорта особую значимость приобретает не только повышение энергоэффективности и экологичности лифтового оборудования, но и внедрение интеллектуальных систем управления. Современные IoT-решения существенно расширяют функциональные возможности лифтов, обеспечивая не только дистанционное управление и повышенный комфорт для пользователей, но и способствуя оптимизации энергопотребления и снижению экологической нагрузки. Практическим подтверждением эффективности такой интеграции служат платформы KONE Out 24/7 ConnectedServices и IBM WatsonIoT, реализующие мониторинг оборудования в реальном времени, прогнозирование технических неисправностей и интеллектуальное управление группами лифтов. Эти технологии не только повышают безопасность и надежность вертикального транспорта, но и вносят существенный вклад в решение задач по энергосбережению и минимизации антропогенного воздействия на окружающую среду.

Таким образом, сочетание экологически ориентированных разработок с цифровыми интеллектуальными системами формирует новую парадигму лифтостроения, где вопросы технологической эффективности, экологической безопасности и пользовательского комфорта решаются комплексно. В аспекте энергоэффективности следует выделить несколько ключевых направлений технологического развития. Современные приводные системы, включая безредукторные конструкции и установки с рекуперацией энергии, демонстрируют значительное снижение энергопотребления - до 70% по сравнению с традиционными решениями. Ярким примером служит система DeltaV от ТК Elevator, обеспечивающая высокие показатели энергетической эффективности без необходимости модернизации строительной инфраструктуры. Особого внимания заслуживает внедрение интеллектуальных систем управления, сочетающих частотное регулирование с IoT-технологиями, что позволяет оптимизировать энергопотребление в реальном времени. Европейская классификация энергоэффективности (классы A-G) служит важным инструментом оценки и сертификации лифтового оборудования.

Экологический аспект современного лифтостроения включает три основных компонента:

- снижение вредных выбросов за счет оптимизации энергопотребления;
- применение экологических материалов (полиуретановые ремни с армированием, биополимерные композиты);
- внедрение систем рекуперации энергии (KERS 2G и аналоги).

Практическая реализация этих принципов демонстрируется в проектах класса «экоумные здания», таких как «Лахта-центр», где установлены лифты Schindler 7000 с функцией генерации электроэнергии при движении.

Перспективным направлением развития является интеграция систем персонализации (голосовое управление, адаптивное освещение) с алгоритмами искусственного интеллекта для прогнозирования пассажиропотоков. Подобные решения не только повышают комфорт пользователей, в том числе маломобильных групп населения, но и обеспечивают оптимальное распределение ресурсов с учетом временных и сезонных факторов.

Представленный анализ свидетельствует о формировании новой парадигмы лифтостроения, где требования энергоэффективности и экологичности становятся определяющими факторами технологического развития. Дальнейшие исследования в этой области должны быть направлены на разработку унифицированных стандартов оценки и сертификации «зеленых» технологий в вертикальном транспорте. Эти тенденции демонстрируют направление развития лифтового хозяйства, которое ставит в приоритет не только безопасность и эффективность, но и комфорт и экологичность.

В последние годы наблюдается тенденция к совершенствованию конструкции буферов и других систем безопасности лифтов. Современные лифты интегрируются с интеллектуальными системами, которые позволяют оптимизировать поток пассажиров и проводить автономные технические проверки. Кроме того, с созданием Таможенного союза требования к лифтовым буферам стали едиными для стран-участников. Это позволило производителям адаптировать оборудование к единым стандартам, повысить его конкурентоспособность и упростить экспорт. Гидравлические буферы остаются наиболее востребованными благодаря способности работать на высоких скоростях (более 1,6 м/с) и обеспечивать надежное замедление кабины.

Развитие лифтовых буферов прошло путь от простейших амортизирующих устройств до современных высокотехнологичных решений. Стандарты ГОСТ и требования Таможенного союза сыграли важную роль в унификации производства и повышении уровня безопасности. Гидравлические буферы остаются ключевым элементом в обеспечении безопасной эксплуатации лифтов в условиях современного высотного строительства.

Научный руководитель: профессор, доктор технических наук Усов Алексей Георгиевич
Scientific supervisor: Head of the Department, Professor, Doctor of Technical Sciences
Usov Alexey Georgievich

Список литературы

1. Прусов А.Ю., Куликова О.Н., Рыков М.В. [и др.]. Безопасность лифтов. Directmedia, 2018. 314 с.
2. George R. Strakosch and Robert S. Caporale. «THE VERTICAL TRANSPORTATION HANDBOOK. Fourth Edition». John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2010. 596 p.
3. ГОСТ Р 53781-2010 Лифты. Правила и методы исследований (испытаний) и измерений при сертификации лифтов. Правила отбора образцов, 2010, 29 с.
4. ТР ТС 011/2011 «Безопасность лифтов», 2013, 17 с.
5. Росстат. Аварийность лифтового оборудования в РФ за 2015-2022 гг. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/23455> (дата обращения: 09.04.2025)
6. Евразийская экономическая комиссия. URL: https://eec.eaeunion.org/comission/departament/dep_tecreg/archive/dokumenty/Reports/ (дата обращения: 09.04.2025)

References

1. Prusov A. Ju., Kulikova O. N., Rykov M. V. [i dr.]. Bezopasnost' liftov. Directmedia, 2018. 314 s.
2. George R. Strakosch and Robert S. Caporale. «THE VERTICAL TRANSPORTATION HANDBOOK. Fourth Edition». John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2010. 596 p.
3. GOST R 53781-2010 Lift. Pravila i metody issledovaniy (ispytaniy) i izmerenij pri sertifikacii liftov. Pravila otbora obrazcov, 2010, 29 s.
4. TR TS 011/2011 «Bezopasnost' liftov», 2013, 17 s.
5. Rosstat. Avarijnost' liftovogo oborudovanija v RF za 2015-2022 gg. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/23455> (data obrashhenija: 09.04.2025)
6. Evrazijskaja jekonomicheskaja komissija. URL: https://eec.eaeunion.org/comission/departament/dep_tecreg/archive/dokumenty/Reports/ (data obrashhenija: 09.04.2025)

М.В. Морозов

ПРИМЕНЕНИЕ СВЁРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЧАСТНОЙ ЗАДАЧИ ДЕТЕКЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ЗАПРАВОЧНЫХ СТЕЛ НА АЗС И АНАЛИЗ ТЕКСТА НА ОБНАРУЖЕННОЙ ОБЛАСТИ ПО ВИДЕОРЯДУ

© М.В. Морозов 2025

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

Научный руководитель: кандидат технических наук Гретченко И.И.

Данная работа является частью проекта по созданию системы мониторинга цен на топливо, которая бы в реальном времени предоставляла информацию о ценах на различных заправках.

В статье описан алгоритм и процессы решения поставленной задачи при отсутствии готового набора данных или предобученной модели машинного обучения. В частности, были произведены мануальный сбор фотографий, содержащих информационные стелы АЗС, и их разметка для дальнейшего обучения моделей нейронной сети, аугментация собранных изображений, выбор и обучение модели детекции, выбор и обучение OCR модели

Ключевые слова: свёрточные нейронные сети, детекция объектов, анализ текста

M.V. Morozov

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

Application of convolutional neural networks to solve a particular problem of detecting information filling steles at gas stations and analyzing text in the detected area based on video footage

© M.V. Morozov 2025

This work is part of a project to create a fuel price monitoring system that would provide real-time information on prices at various gas stations. The article describes the algorithm and processes for solving the problem in the absence of a ready-made data set or a pre-trained machine learning model. In particular, manual collection of photographs containing gas station information steles and their marking for further training of neural network models, augmentation of the collected images, selection and training of the detection model, selection and training of the OCR model were carried out

Keywords: convolutional neural networks, object detection, text analysis

Введение

В современном мире автоматизация процессов становится всё более актуальной, затрагивая различные сферы жизни и бизнеса. Примером является транспортно-логистический комплекс, где автоматизация уже позволяет повысить эффективность труда и сократить операционные издержки. Одна из основных задач в этой сфере - рациональное использование топлива и своевременное обновление данных о его стоимости. Таким образом возникает необходимость в формировании децентрализованного подхода обновления информации о стоимости топлива и местонахождении автозаправочных станций (АЗС), который достигается, например, путем распознавания информационных заправочных стел.

Актуальность темы автоматизации распознавания информационных стел обусловлена следующими ключевыми факторами.

Во-первых, предоставляется возможность водителям существенно экономить на топливе, а также заранее планировать маршрут. Данная особенность может заинтересовать логистические компании и частных перевозчиков, у которых средняя вместительность топливного бака автомобилей составляет порядка 500-1000 литров. Благодаря автоматизированному распознаванию цен на топливо с информационных стел, водители смогут выбирать заправки с наиболее выгодными предложениями, что в условиях постоянного роста цен на топливо является важным аспектом.

Во-вторых, автоматизация позволяет интегрировать данные о ценах на топливо в навигационные системы и приложения. Это обеспечивает актуальное отображение заправок на карте, информация о которых не всегда синхронизируется с основными базами данных. Таким образом, пользователи могут получать полную и достоверную информацию о доступных АЗС и их ценах, что способствует принятию обоснованных решений при планировании маршрута и остановок для заправки.

Основной задачей проекта было создание системы мониторинга цен на топливо, которая бы в реальном времени предоставляла информацию о ценах на различных заправках.

Для решения данной задачи готового набора данных или предобученной модели машинного обучения на момент написания работы обнаружено не было, в связи с чем, были произведены мануальный сбор фотографий, содержащих информационные стелы АЗС, и их разметка для дальнейшего обучения моделей нейронной сети. Сбор фотографий производился из открытого доступа сети Интернет (онлайн карты, изображения и записи с видеорегистраторов) и с помощью камер из автомобиля.

План работы программы

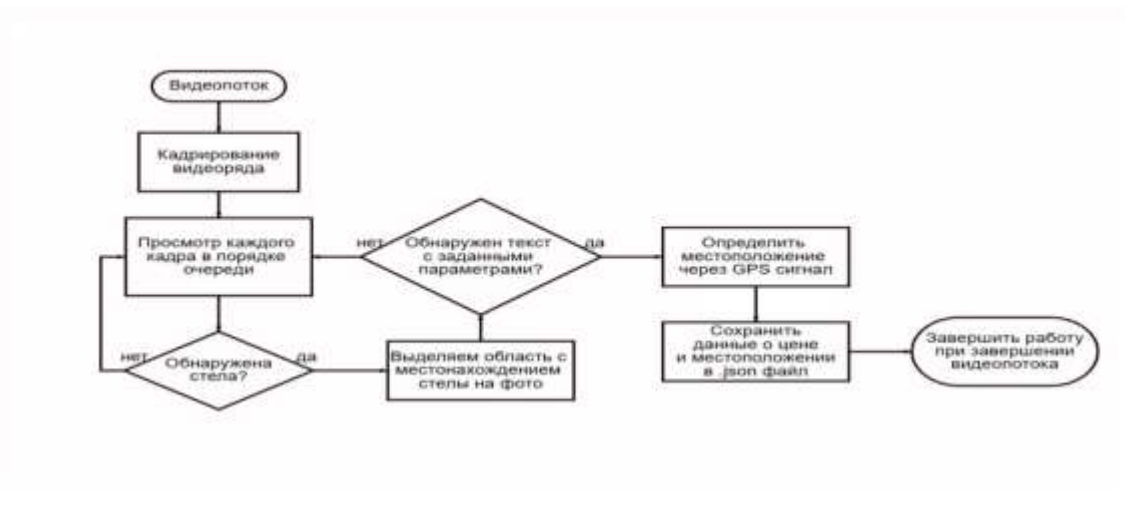


Рис.1: блок-схема работы программы

На вход программы подаётся видеопоток, который кадрируется на изображения (30 кадров в секунду), после чего обрабатывается моделью детекции для обнаружения информационной заправочной стелы, в случае если стела не обнаружена просматривается следующий кадр, если стела обнаружена то выделяется область с ценами и анализируется моделью на наличие текста с заданными параметрами, если текст не обнаружен, то рассматривается следующий кадр, если текст обнаружен, то определяются координаты долготы и широты и сохраняются в файл с данными о цене на топливо.

Набор данных

Первый этап сбора данных заключался в использовании приложений “Google Maps”[1] и “Яндекс карты”[2]. С помощью этих ресурсов было собрано 20% от итогового количества фотографий. Фотографии из данного источника содержали заправочные станции с различных географических регионов, что позволило включить в датасет разнообразные типы и модели информационных стел.

Основную часть набора данных (около 80%) составили изображения, полученные путем кадрирования видеороликов. Эти видеоролики были сняты специально для проекта в городе Санкт-Петербург и Лен. области и включали записи с информационно-заправочными стелами. Съёмка производилась из автомобиля с помощью камер мобильных телефонов, установленных в самых распространенных местах крепления видеозаписывающих устройств на различной высоте. Одним из ключевых аспектов достижения приемлемой точности на небольшом наборе данных стало использование фотографий, сделанных в различных временных и погодных условиях. Из каждого видеоролика были выбраны наиболее информативные и четкие кадры, содержащие изображения заправочных информационных стел. В итоге удалось собрать в равных пропорциях фотографии в хорошие и плохие погодные условия.

Кадры обрабатывались для устранения шумов и улучшения качества изображений, а также для стандартизации формата данных. В результате этих усилий был собран набор данных, состоящий из 1879 фотографий информационных стел АЗС.

Аугментация

Для увеличения многообразия собранного набора данных использовались различные методы аугментации (намеренного искажения изображения для воссоздания различных возможных условий видеосъемки), такие как:

1. Изменение геометрии изображений через аффинные преобразования:

А. Поворот изображения на случайный угол в заданном диапазоне 45 градусов в каждую сторону.

Использовалась следующая матрица для поворота пикселей на заданный угол α (Рис.2):

$$\begin{pmatrix} x \text{ (новый)} \\ y \text{ (новый)} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos(\alpha) & -\sin(\alpha) \\ \sin(\alpha) & \cos(\alpha) \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} x - x_0 \\ y - y_0 \end{pmatrix}$$

Рис.2: матрица перехода к новым координатам при повороте

В данном переходе x_0 и y_0 — координаты центра изображения. Их вычитание позволяет корректно разместить фотографию в заданной области, применив поворот изображения на угол α .

Применение сдвига изображения в горизонтальном и вертикальном направлениях на случайный градус в заданном диапазоне 15 градусов в каждую сторону.

Использовалась следующая матрица для поворота изображения (Рис.3):

$$\begin{pmatrix} x \text{ (новый)} \\ y \text{ (новый)} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & \tan(\alpha) \\ \tan(\beta) & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Рис.3: матрица перехода к новым координатам при сдвиге

Здесь $\tan(\alpha)$ является коэффициентом горизонтального сдвига, а $\tan(\beta)$ коэффициентом вертикального сдвига

2. Цветовые преобразования:

- А. Регулировка яркости изображения, реализованная с помощью частичного сдвига значений цвета через rgb пиксели.
- В. Применение ч/б фильтра, с помощью встроенного метода библиотеки Pillow [3].

3. Шум и искажения:

- А. Добавление гауссовского шума в изображение, путём замены произвольного выбранных пикселей, равно распределенных по всему изображению в размере 10% от общего числа пикселей, на чёрный или белый цвет.
- В. Размытие изображения со случайным значением в параметрах встроенного метода библиотеки Pillow.

Примеры описанных выше методов к изображению (Рис.4).



Рис.4: примеры аугментации

Программа, включающая описанные выше методы, случайным образом применяет выбранные операции к каждому изображению, создавая разнообразие в наборе данных. Эти методы также применяются для изображений с уже наложенным эффектом. Данный процесс увеличивает количество тренировочных данных и помогает модели обучаться на большем количестве вариаций, что улучшает её способность к обобщению и снижает шанс переобучения.

В результате мне удалось получить 12888 фотографии с изображёнными на них информационными стелами.

Разметка данных для детекции информационных заправочных стел была произведена на платформе Roboflow[4].

С использованием встроенных инструментов платформы были созданы аннотации к областям цен на информационных заправочных стелах. Аннотация выполнялась вручную, с точным указанием ограничивающих рамок для каждого объекта.

Разметка данных для определения типа топлива и цен была произведена на платформе CVAT (Computer vision annotation tool)[5].

С использованием встроенных инструментов платформы были выделены блоки с текстом и указана аннотация для каждого набора символов, которая заполнялась вручную, с точным указанием ограничивающих рамок для каждого объекта.

Выбор моделей нейронных сетей

Для обнаружения объектов и текста на изображении было принято решение использовать свёрточные нейронные сети (CNN, Convolutional Neural Networks) — как наиболее точный метод на момент написания статьи. Свёрточные нейронные сети работают по принципу преобразования исходного изображения в 3х-мерные слои признаков с помощью операций свёртки и затем выделяет из него признаки с помощью операций субдискретизации. Свёрточный слой последовательно применяет фильтр (набор весов) к входным данным. Для этого он вычисляет скалярное произведение между весами фильтра и каждой локальной областью изображения, соответствующей размеру фильтра. Это позволяет сохранить пространственные соотношения между активациями предыдущего слоя. Затем полученный результат пропускается через функцию активации, формируя скрытое состояние слоя. Данный процесс повторяется для всех позиций входного изображения[6].

Так как в данном проекте требуется найти только несколько заданных типов объектов, то было принято решение использовать предобученные модели. Следовательно, при дообучении моделей под задачи данного проекта потребуется изменить веса только последнего слоя, что значительно сократит затраты на требуемую вычислительную мощность при обучении.

При выборе модели детекции объекта критерии были следующие:

1. Возможность дообучения модели на кастомном датасете
2. Возможность работы с непрерывным видеопотоком в реальном времени
3. Высокая точность определения объектов на предобученном уровне
4. Возможность интеграции модели на различные устройства
5. Низкий вес, высокая скорость работы

Под все вышеперечисленные критерии подошла модель детекции YOLO ver 8 компании ultralytics[7]. Версия 8 была выбрана как последняя проверенная версия с поддержкой переноса на другие устройства с помощью библиотеки PyTorch[8].

YOLO (You Only Look Once) – это одноступенчатый алгоритм обнаружения объектов с открытым исходным кодом, основанный на глубоких свёрточных нейронных сетях. Он применяет методы обработки изображений и машинного обучения для распознавания объектов на изображениях.

YOLO выделяется среди других методов обнаружения объектов тем, что в отличие от подходов, использующих ограничивающие рамки и области, работает с полным изображением как на этапе обучения, так и на этапе тестирования. Это позволяет модели учитывать контекст всей сцены, что способствует более точному распознаванию объектов и увеличению скорости работы модели, а также позволяет производить вычисления в реальном времени на маломощных устройствах.

Принцип работы YOLO

1. Подготовка данных:
 - ☐ Входное изображение разбивается на сетку ячеек фиксированного размера.
 - ☐ Каждая ячейка отвечает за обнаружение объектов, центр которых находится внутри данной ячейки.
2. Препроцессинг изображения:
 - ☐ Изображение масштабируется до заданного размера.
 - ☐ Пиксели нормализуются, чтобы их значения находились в диапазоне от 0 до 1.
3. Обнаружение объектов:
 - ☐ Свёрточные слои извлекают признаки из изображения.
 - ☐ Эти признаки подаются на полносвязный слой для классификации и определения ограничивающих рамок, указывающих на наличие объектов с определенной вероятностью.
4. Постобработка:

- Используя результаты классификации и ограничивающих рамок, происходит фильтрация и устранение ложных срабатываний.
 - Применяются методы, такие как подавление немаксимумов (Non-Maximum Suppression), для улучшения точности детекции.
5. Отображение результатов:
- Выводятся обнаруженные объекты с соответствующими ограничивающими рамками и вероятностями.

YOLO демонстрирует высокую производительность в реальном времени благодаря своей способности обеспечивать быструю обработку данных. Эта модель также может эффективно портирована на мобильные устройства или платы серии raspberry pi от 4 версии и выше, поскольку имеет низкие вычислительные требования и поддерживает оптимизацию посредством квантования, при котором вещественные веса могут быть преобразованы в целые значения.

Обучение модели детекции YOLO

Обучение производилось с помощью видеокарты Nvidia RTX 3060 6 GB laptop version. Параметры обучения были следующие: размер модели medium, 50 эпох, размера batch в 16 экземпляров и стороной изображения 640px. Данные были разделены на 3 части, часть с обучающей выборкой составила 80%, валидационная 10%, тестовая 10%. Обучение длилось 28 часов.

В результате обучения были получены следующие графики, отображающие точность модели (Рис.5).

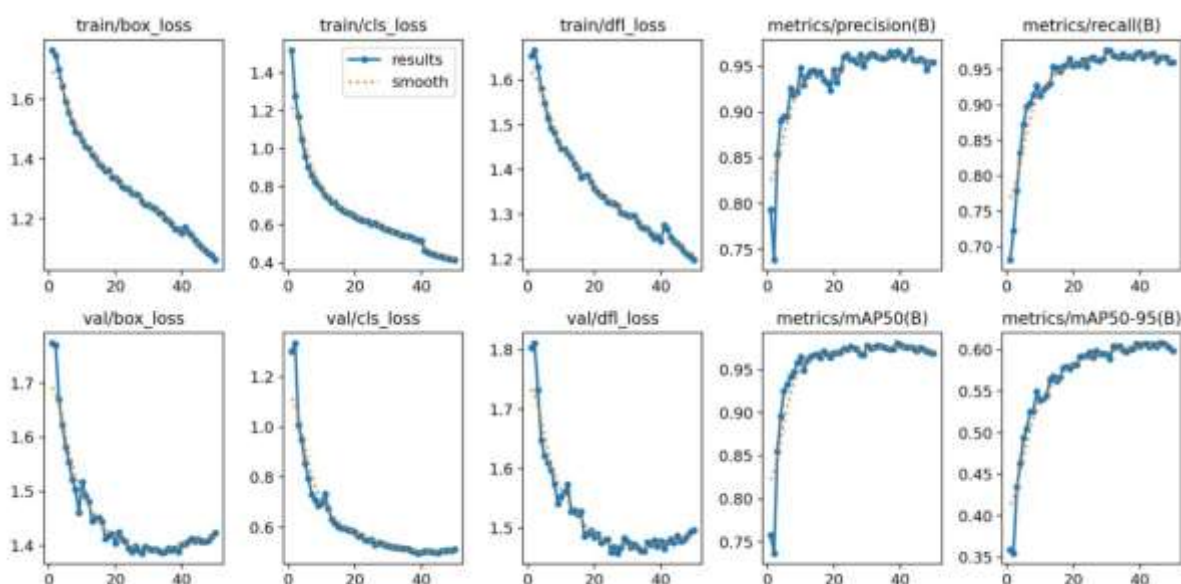


Рис. 5: результаты обучения модели на 50 эпохах

Потери для координат, классификации и распределения вероятностей уменьшаются с увеличением количества эпох, что свидетельствует об улучшении точности определения координат и классов объектов, а также предсказаний вероятностей. Метрика точности (*precision*) достигает значения 0.9555, а полноты (*recall*) — 0.9670, что указывает на высокую эффективность модели в распознавании положительных примеров. На валидационном наборе данных наблюдается соответствующее снижение потерь, подтверждающее обобщающие способности модели. Средняя точность (*mAP50*) при 50% перекрытии увеличивается до 0.9733, а при превышающих уровнях перекрытия (*mAP50-95*) — до 0.6189, что подтверждает способность модели точно определять объекты в различных условиях.

Эти результаты указывают на качественное обучение модели, что позволяет точно распознавать и классифицировать объекты на изображениях.

Тестирование

Тестирование модели проводилось на 15 видеороликах, которые были подготовлены в различных условиях как видимости, так и погоды. Видеоролики включали записи, сделанные в дневное и ночное время, при ярком солнечном свете и в облачную погоду, а также при недостаточной видимости (дождь, туман). Кроме того, были использованы видеоматериалы, снятые с различных ракурсов, что позволило всесторонне оценить производительность модели при эксплуатации, учитывая искажения при движении и различное расположение камер на транспортных средствах.

В ходе тестирования модель продемонстрировала стабильные результаты (Рис. 6), показывая высокую точность при распознавании объектов на видеороликах, снятых в самых разных условиях. Этот аспект особенно важен для практического применения модели, так как в реальных сценариях использования системы могут возникать самые разнообразные ситуации.



Рис. 6 результаты обнаружения информационных стел со степенью уверенности модели

Выбор OCR модели

При выборе OCR модели основными критериями были высокая точность распознавания нестандартного текста и возможность интеграции её на различные устройства.

Под эти критерии подошла предобученная модель оптического EasyOCR[9].

EasyOCR – это современная модель оптического распознавания символов (OCR), разработанная для эффективного распознавания текста на различных изображениях, включая нестандартные объекты. Основой EasyOCR является архитектура Convolutional Recurrent Neural Network (CRNN), которая объединяет возможности сверточных нейронных сетей (CNN) и рекуррентных нейронных сетей (RNN). В RNN слова кодируются one-hot векторами, где размерность равна мощности словаря. Прогноз формируется на основе скрытого состояния, обновляемого при обработке каждого элемента последовательности. Сначала CNN используются для извлечения пространственных признаков изображения, а затем RNN применяются для анализа последовательности этих признаков и генерации текстового вывода.

Одной из ключевых особенностей EasyOCR является использование Connectionist Temporal Classification (CTC) в качестве функции потерь, что позволяет модели эффективно обрабатывать последовательности различной длины и корректно распознавать текст даже при наличии значительных деформаций, искажений и различных шрифтов, что критически важно при использовании в данном проекте.

Обучение

Обучение модели производилось на видеокарте Nvidia RTX 3060 6 GB laptop version с нуля на 50 эпохах, размером batch 16, размер изображений 640px. Данные были разделены на 3 части, часть с обучающей выборкой составила 75%, валидационная 15%, тестовая 10%. Обучение длилось 22 часа.

Уверенность определения текста на тренировочном наборе данных составила 84%, что говорит о том, что данная модель способна с высокой точностью определить текст на изображении.

Пример определения текста на изображении (Рис. 7):



Рис.7 Изображение выделенное дообученной моделью детекции YOLO

Значения полученные при обработке данного изображения в Easyocr:

98 51.45
95 46.95
95 45.45
92 42.03
ДТ 44.15

Итог

Итоговая точность проекта составила: $62\% * 84\% = 52\%$, что говорит о достаточно высокой точности определения искомым данных и может применяться в реальных условиях.

Данный алгоритм можно реализовать на одной микросхеме с gps датчиком, который будет, при успешном извлечении данных, определять долготу и широту, сохраняя данные о цене топлива и местоположении АЗС.

Список литературы

- [1] <https://www.google.com/maps> набор приложений, построенных на основе бесплатного картографического сервиса и технологии, предоставляемых компанией Google (дата обращения: 01.11.2024)
- [2] <https://yandex.ru/maps> поисково-информационная картографическая служба компании Яндекс (дата обращения: 01.11.2024)
- [3] <https://pypi.org/project/pillow/> библиотека для наложения фильтров и работы с изображениями (дата обращения: 12.11.2024)
- [4] <https://roboflow.com/> приложение для разметки данных (дата обращения: 15.11.2024)
- [5] <https://www.cvat.ai/> приложение для разметки данных (дата обращения: 13.02.2025)
- [6] Чару Аггарвал Нейронные сети и глубокое обучение Учебный курс: Диалектика, 2020 (дата обращения: 03.07.2024)
- [7] <https://docs.ultralytics.com/> описание библиотеки ultralytics (дата обращения: 22.11.2024)
- [8] <https://pytorch.org/> фреймворк машинного обучения для языка Python с открытым исходным кодом (дата обращения: 22.11.2024)
- [9] <https://github.com/JaidedAI/EasyOCR> описание принципов работы и методов использования модели EasyOCR (дата обращения: 20.03.2025)

У.Л.Л. Оконкво, И.К. Князева

МУЛЬТИМЕДИА И ИНТЕРАКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАЗРАБОТКЕ ЭЛЕКТРОННЫХ КНИГ

© У.Л.Л. Оконкво, И.К. Князева, 2025

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

В данной статье рассматриваются существующие мультимедийные и интерактивные технологии, которые применяются в разработке электронных книг. Кратко описываются их характеристики, контекст использования и целевая аудитория. А также рассматриваются дальнейшие перспективы и пути развития мультимедиа и интерактивности в электронных книгах.

Ключевые слова: прикладная информатика, графический дизайн, электронная книга, цифровое издание, мультимедиа, интерактивность, иллюстрация, анимация, геймификация.

U.L.L. Okonkwo, I.K. Knyazeva

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

MULTIMEDIA AND INTERACTIVE TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF ELECTRONIC BOOKS

This article examines the existing multimedia and interactive technologies that are used in the development of e-books. Their characteristics, usage context, and target audience are briefly described. Further prospects and ways of developing multimedia and interactivity in electronic books are also being considered.

Keywords: applied computer science, graphic design, e-book, digital publishing, multimedia, interactivity, illustration, animation, gamification.

На сегодняшний день электронные книги являются важной частью литературы: современный читатель предпочитает цифровые варианты книг благодаря их удобству, дешевизне, а также креативным возможностям для взаимодействия с контентом книги. Эти возможности обеспечивают разнообразные мультимедийные и интерактивные технологии, интегрируемые в электронную книгу. Любое произведение можно найти в цифровом формате в одном из множества читательских сервисов или электронных библиотек, также приобрести цифровое издание можно и на популярных маркетплейсах.

На фоне технологического и информационного прогресса индустрия книгоиздания претерпевает колоссальные изменения, переходя от традиционных методов, требующих различных физических (бумажных) носителей и мест для их хранения, к инновационным цифровым форматам, ярким представителем которых является электронная книга. Электронная книга (или цифровое издание) – это некоторый файл или документ, который функционирует в пределах цифрового пространства и представлен в самых разных форматах, зачастую расширяющий свои коммуникативные возможности с помощью мультимедийных и интерактивных функций [1].

Не менее стремительное развитие данных технологий также предоставляет возможность создания более интересных, наглядных цифровых произведений, которые способны сделать процесс чтения более доступным и инклюзивным за счёт интеграции дополнительных каналов передачи и получения информации (например, аудио и изображения).

Основным методом научного исследования в рамках данной статьи является анализ. Обзор и исследование литературных и научных источников о современных электронных книгах и мультимедийных технологиях позволяет составить представление о сложившейся ситуации в индустрии цифровых изданий. На данный момент электронные книги обладают несколькими преимуществами.

Кроссплатформенность (или мультиплатформенность) является одним из главных преимуществ электронных книг в сравнении с традиционными. «В условиях цифровой трансформации ... должен быть обеспечен равный доступ к образовательным ресурсам» как в домашних условиях, так и за пределами дома [2]. У пользователей электронных книг есть возможность получить доступ к какому угодно цифровому изданию с любого устройства, имеющего дисплей и возможность выхода в сеть. Читатели могут использовать смартфоны, планшеты, ноутбуки или компьютеры для просмотра и чтения цифровых изданий.

Инклюзивность также является преимуществом электронных книг. Пользуясь приложением для чтения, пользователь может настраивать язык книги или интерфейса, менять настройки шрифта и цвета фона, использовать голосовое управление и взаимодействовать с интерактивными элементами, упрощающими восприятие книги. Все эти возможности цифровых изданий делают чтение более доступным не только для среднестатистического человека вне зависимости от его возраста, но и для людей с ограниченными возможностями.

Использование разнообразных компьютерных технологий позволяет издателям и авторам электронных книг выделиться на фоне конкурентов и предложить своим читателям более новые методы ознакомления с литературой и получения эмоций. Применение мультимедиа и интерактивных элементов в повествовании книги значительно

обогащает пользовательский опыт и улучшает восприятие читателя, так как он получает информацию не только текстовом виде, но и в других форматах. Активное внедрение интерактивности и игровых элементов может выделить цифровое издание на фоне других благодаря неширокой распространённости данного подхода в силу его комплексности (в особенности для авторов, выпускающих книгу самостоятельно). Всё это позволяет обеспечить пользователю более глубокое погружение в сюжет литературного или любого другого произведения.

Рост тренда на бережливое производство и цифровизацию, развитие интернета вещей (IoT), переход на издание в электронном формате позволяет сократить жизненный цикл производства книги и внедрение в неё инноваций, таких как интерактивные и игровые элементы, технологии виртуальной и дополненной реальности. Также цифровизация способствует повышению экологичности за счёт исключения физического производства, логистики, проблемы хранения и размещения книжных поставок из цепочки жизненного цикла разработки книги. Не менее важной чертой является и повышенная потребительская ценность цифровой книжной продукции, так как она становится более персонализированной и доступной к кастомизации (т.е. настройке под конкретного пользователя и его потребности).

Мультимедиа – это «содержание либо данные, предоставляемые одновременно в различных формах: видеоряд, звук, компьютерная анимация» [3].

Основные элементы мультимедиа:

- текст;
- изображения и графика;
- аудио;
- видео;
- анимация;
- гипермедиа (например, гипертекст).

Текстовый формат является главным носителем информации в любой книге. Он характеризуется наличием определённой структуры, состоящей из абзацев, заголовков, основного текста, списков и т.п. «Кегль шрифта должен быть оптимальным», чтобы обеспечить пользователю наиболее комфортное прочтение материала [4]. Также рекомендуется использование акцентов в тексте, например, для выделения заголовков, важных терминов и т.д. Текст используется повсеместно практически во всех информационных источниках. Под целевую аудиторию текстового формата подпадают абсолютно все возрастные группы, за исключением маленьких детей. Рекомендуемый объём текста коррелируется с возрастом читателя: чем он старше, тем больше текстовой информации он может воспринимать. Данный формат хорошо подходит для аналитического обучения.

Изображения и графика применяются для визуального представления информации, содержащейся в тексте. Чаще всего применяется в сфере образования в виде схем, диаграмм и графиков, в сфере маркетинга и рекламы, а также в соцсетях. Данный формат аналогично подходит любой группе людей, но эффективнее всего работает с детьми и подростками (за счёт развитого наглядно-образного типа мышления), студентами, людьми с преобладающим визуальным восприятием и т.п.

Аудиоформат представляет собой некоторое звуковое сопровождение, фоновую музыку или запись голоса. Аудио является основой аудиокниг. Оно широко применяется в создании языковых пособий для аудирования, детской литературе для озвучивания сказок, также она подходит для людей с проблемами зрения, а также применяется в рекламе. Целевой аудиторией данного формата являются учащиеся образовательных заведений, люди с проблемами зрения, занятые пользователи и просто люди с преобладающим слуховым восприятием.

Согласно статье о применении мультимедиа в профессиональном образовании, видео и анимация позволяют обеспечить полную синхронизацию визуализации, динамики и аудио [5]. Видеоролики зачастую применяются в материалах для VR экскурсий, видеоблогов, и записи онлайн курсов. Видео является хорошим подспорьем в разработке методических и обучающих материалов, так как оно может комбинировать в себе образовательную информацию и текстовые данные, объяснять или демонстрировать работу определённых явлений или механизмов. Особенно эффективно оно работает с представителями поколений миллениалов, зумеров и поколением альфа. Так как их повседневная жизнь тесно связана с разнообразным медиа-контентом, в частности, видео.

Интерактивные технологии в разработке цифровых изданий базируются на основных элементах мультимедиа, но дополняют их нелинейностью демонстрации информации, поскольку она «позволяет человеку участвовать в выводе информации» [6]. Также у пользователя есть возможность взаимодействовать с программным средством, через которое отображаются мультимедийные данные книги. Ярчайшим примером этого являются компьютерные игры.

Благодаря техническому прогрессу последних десятилетий в индустрию электронных книг постепенно внедряются технологии виртуальной и дополненной реальности VR/AR.

В условиях повышенной конкуренции и «вызовов цифровой эпохи для традиционных медиа, издатели всё чаще ищут инновационные способы выделиться среди конкурентов» [7]. Подобная перенасыщенность свойственна современному рынку товаров и услуг.

Интеграция интерактивного и иммерсивного контента в электронную книгу позволяет разнообразить опыт читателей и улучшить их восприятие за счет применения технологий VR и AR. Читатель переносится в виртуальный мир, что позволяет ему ощутить «эффект присутствия и полного погружения» [8]. Глубокое погружение пользователя в смоделированную среду позволяет ему лучше понять материал, представленный в цифровом издании. Технология дополненной реальности помогает включить в окружающий человека физический мир цифровые элементы, которые технически могут быть нереализуемы в реальном мире, но доступны в цифровом пространстве. Обе эти технологии позволяют обеспечить читателю высокий уровень интерактивности и взаимодействия. Данные инновации шаг за шагом размывают границы между традиционным чтением и иммерсивными медиа.

Интерактивные элементы характеризуются возможностью обратной связи и взаимодействием с пользователем. Они включают в себя различные симуляции, интерактивные 3D-модели, квизы и т.д. Интерактивность широко распространена в развлекательном контенте, а также в образовании в качестве отзывчивых электронных пособий. Целевой аудиторией для данного формата могут выступать дети дошкольного и школьного возраста, узконаправленные специалисты, нуждающиеся в более глубоком и детализированном раскрытии текста.

Технологии дополненной и виртуальной реальности характеризуются либо частичным наложением виртуальных объектов на окружающий мир с помощью камеры устройства (AR), либо полным погружением человека в цифровую среду через специализированные девайсы (VR-очки). Подобный формат медиа хорошо подходит для обучения, в частности, изучения технических и медицинских дисциплин в 3D-режиме, в музейных экспозициях (для более подробного рассмотрения экспонатов), медицинских тренажёрах, виртуальных экскурсиях и т.п. Эти технологии подходят для студентов, школьников, туристов, исследователей и узконаправленных специалистов.

Ещё одним из элементов электронной книги могут служить игровые элементы. Они чаще всего предстают в виде небольших мини-игр, интегрированных в нетипичные для игр контексты. Они характеризуются наибольшим количеством обратной связи благодаря непосредственному взаимодействию пользователя с контентом игры. Лучше всего они подходят для детей и подростков, а также молодежи.

Наиболее распространёнными мультимедийными элементами в цифровых изданиях являются: изображения и графика, анимация, GIF-изображения, видео- и аудиоматериалы. Среди интерактивных элементов следует перечислить: гиперссылки, интерактивные викторины и тесты, графики и диаграммы, функции комментирования, встроенные игровые элементы (геймификация) и в меньшей степени технологии виртуальной и дополненной реальности (VR/AR-технологии).

При работе с мультимедийным контентом в электронных книгах важно уделять достаточно внимания вовлеченности пользователя. Помимо интересного сюжета, способного привлечь внимание, на уровень увлеченности влияет внедрение таких элементов, как видео, изображения, аудиоматериалы. Они позволяют предоставить читателю дополнительную информацию и расширить контекст. Интеграция интерактивных элементов, тестов, опросов и симуляций, вовлекает читателей в «активный процесс, позволяя им проверять свои знания», благодаря нему они способны проверить свое понимание материала и применить полученные знания на практике [9]. Комбинация всех этих аспектов позволяет разработать увлекательное, полноценное цифровое издание, способное удерживать внимание читателей на продолжительности длительного времени.

Выбор конкретных мультимедийных и интерактивных элементов зависит от их специфики, особенностей выбранной целевой аудитории и конечных целей проекта. Также важно учитывать технические возможности устройств, используемых читателями, чтобы не перегружать их – тем самым снижая удобство пользования и прочтения электронной книги. Самыми распространёнными девайсами читателей являются смартфоны (благодаря своей мобильности и цене), планшеты и ридеры, не отличающиеся производительностью процессора и мощностью.

Все мультимедийные элементы должны плавно вплестаться в повествование произведения, дополняя уже отражённую там информацию. Поддержание текстового и визуального баланса в электронной книге в основном зависит от особенностей восприятия целевой аудитории. Таким образом, для более младших читателей предпочтительнее преобладание визуального и аудио контента, а для аудитории постарше можно подготовить более сложные информационные элементы: интерактивные схемы, диаграммы и т.д.

Книга должна представлять собой целостную систему с точки зрения композиции, гармонично соотнося свои элементы. Именно поэтому важно понимать, какие компоненты мультимедиа и интерактивности могут быть задействованы в цифровом издании: каковы их особенности, в чём заключается контекст их применения, для какой аудитории они являются наиболее эффективными.

Принципы дизайна электронной книги несколько разнятся с основами оформления и вёрстки традиционных бумажных книг. «Электронная книга имеет структуру, определенную Л.Н. Солодовichenko как фрактальная», поскольку она обладает формой, содержанием, некоторым визуальным языком, аудио, анимацией и иными видами передачи информации [1]. Данная структура позволяет говорить о приоритизации отдельных элементов в дизайне электронных книг, так как наибольшее значение придается оперированию и презентацией информационного контента, а также мультимедийного и интерактивного, с необходимостью выстраивания коммуникационных каналов книги с читателем. Композиционная эстетика цифрового издания подвергается значительным изменениям в сравнении с традиционным разворотом бумажной книги. Главным методом взаимодействия пользователя с цифровым изданием является скроллинг – как вертикальный, так и горизонтальный. Из-за этого контакт осуществляется на уровне конкретных страниц. Элементы цифрового издания следуют друг за другом, тем самым усложняя классическое оформление, свойственное печатным книгам. Такое фрагментированное продвижение читателя по книге способствует вёрстке иллюстраций таким образом, чтобы они занимали весь размер отдельной страницы или большую её часть, чтобы дать пользователю возможность получше рассмотреть картинку. Это можно заметить в интерактивных электронных книгах, когда изображению отводится целая страница, или изображение интегрируется непосредственно в текст, чтобы сохранить контакт с произведением при повествовании.

Ключевым фактором создания привлекательной, с точки зрения читателей, электронной книги является «разработка качественных визуальных компонентов», так как они несут «важную функцию привлечения читателей и улучшения их восприятия» [10]. Подбор корректных изображений, видео и анимаций, визуального ряда в целом, так, чтобы он соответствовал тематике и концепции цифрового издания, позволяет заметно повысить уровень вовлеченности целевой аудитории. Также особое внимание необходимо уделить обеспечению работоспособности выбранных

мультимедийных решений в режиме оффлайн, чтобы читатель мог полноценно пользоваться электронной книгой, даже не имея подключения к интернету.

Также на процесс разработки электронной книги и ее содержимого влияют следующие факторы:

- изменения в модели потребления контента;
- переход потребительского контента на мобильные устройства;
- тренд на персонализацию;
- востребованность интерактивности;
- мультимодальность контента;
- развитие искусственного интеллекта.

Изменения, происходящие в модели потребления контента современными пользователями, сказывается на последних тенденциях цифрового издательства. От издателей требуется глубокое понимание этих преобразований, чтобы успешно ориентироваться и адаптироваться на современном рынке электронных книг.

Переход потребительского контента на мобильные устройства. Широкое распространение смартфонов и планшетных устройств среди пользователей ожидаемо привело к росту объёма мобильного контента. Эта тенденция обусловила развитие стратегии «mobile-first», которая отдаёт предпочтение оптимизации данных для экранов смартфонов, а также учитывает специфику чтения с мобильного телефона.

Персонализация контента. В наши дни читатели ожидают индивидуализированного контента, который соответствует их потребностям и интересам. Это возможно реализовать благодаря технологии анализа больших данных, которые издатели могут применять для глубокого изучения своей аудитории и создания кастомизированных продуктов, таких как адаптивные алгоритмы рекомендаций книг, учебные и развлекательные материалы, которые динамически подстраиваются под прогресс пользователя.

Эпоха интерактивности. Молодое поколение желает видеть более иммерсивные и интерактивные форматы не только электронных книг, но и контента в целом. Этого можно добиться с помощью интеграции мультимедиа и виртуальных технологий, создающих среду, вовлекающую современного читателя и дающую ему новые возможности для взаимодействия с информацией.

Мультимодальность контента. Пользователи всё чаще «отдают предпочтение комбинированным форматам, объединяющим текст с визуальными, аудиальными и интерактивными элементами» [8].

Развитие искусственного интеллекта даёт индустрии книгоиздательства новые инструменты для работы над электронными книгами. ИИ уже используется как инструмент для «генерации идей, поиска нестандартных решений и расширения творческих горизонтов», проверки текстов, генерации изображений, видео, звуков и голоса, настройки персонализированных рекомендаций контента [11].

Также с помощью искусственного интеллекта можно преобразовывать текст в речь, и наоборот, а также упрощать процесс перевода книги на любой язык. Дальнейшая интеграция технологии искусственного интеллекта в разработку электронных книг станет мощным катализатором для развития цифровой книжной индустрии.

Все вышеперечисленные факторы оказывают своё влияние на формирование современного рынка электронных книг и подходов к разработке мультимедийных и интерактивных элементов для них.

В статье выделяются основные мультимедиа и интерактивные элементы, используемые в современных цифровых изданиях: текст, изображения и графика, аудиоматериалы, анимация, видеоматериалы, интерактивные элементы (квизы, тесты и т.п.), игровые элементы (геймификация). Также рассматриваются постепенно набирающие популярность в цифровом книгоиздательстве технологии виртуальной и дополненной реальности. На основе проведенного анализа делаются **выводы** о важности понимания зависимости между избираемыми технологиями, конкретными задачами цифрового издания и отличительными особенностями целевой аудитории, которые необходимо удовлетворить.

Новейшие технологии, начиная от виртуальной и дополненной реальности и заканчивая искусственным интеллектом, открывают дорогу к принципиально новым уровням интерактивности, персонализации чтения и погружению читателя в контент. Развитие и эволюцию электронных книг необходимо воспринимать как пространство для творчества и инноваций. Освоение новых форматов мультимедиа и интерактивности позволит создать новые подходы к читательскому опыту.

Интеграция мультимедиа и интерактивных элементов в разработке электронных книг оказывает положительное влияние на качество восприятия текста и общий пользовательский опыт читателей. Тем не менее важно помнить, что некоторые приёмы могут не подойти для определенной целевой аудитории, или не сработать в конкретной ситуации. Поэтому перед выбором подходящей технологии необходимо изучить все внешние факторы разработки электронной книги и учесть их особенности.

Список литературы

1. Мазова Е. В., Осокина А. И. Графический дизайн в цифровой среде: книга как электронный медиапродукт // МедиаВектор. – 2022. – № 6. – С. 121-126.
2. Inclusive Learning: The Impact of Multi-Device Accessibility in Higher Education eBooks. URL: <https://kitaboo.com/inclusive-learning-in-higher-education-ebooks/> (дата обращения: 27.03.2025)

3. Мультимедиа приложения: где используются и для чего? URL: <https://student39.ru/blog/obrazovanie/multimedia-prilozheniya-gde-ispolzuyutsya-i-dlya-chego/> (дата обращения: 29.03.2025)
4. Шве́ц М. А. Особенности дизайна интерактивных электронных книг // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции в рамках Всероссийского форума молодых исследователей «Дизайн и искусство - стратегия проектной культуры XXI века. 2023. – С. 273-275.
5. Ваганова О. И., Зиновьева С. А., Глазова В. О. Применение мультимедийных технологий в профессиональном образовании // Проблемы современного педагогического образования. 2022. – N 75-2. – С.60-63.
6. Мультимедиа. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 03.04.2025)
7. Beyond the Page: The Role of Virtual and Augmented Reality in the Future of Publishing. URL: https://www.zuora.com/wp-content/uploads/pdf/Beyond_the_Page.pdf (дата обращения: 05.04.2025)
8. The Future of Digital Publishing. URL: <https://publishingstate.com/future-of-digital-publishing/2023/#innovations-shaping-the-future-of-digital-publishing> (дата обращения: 05.04.2025)
9. Reader Engagement Through Interactive eBooks: A Step-by-Step Guide. URL: <https://authorsonmission.com/reader-engagement-through-interactive-ebooks/> (дата обращения: 08.04.2025)
10. Interactive eBooks: The Future of Digital Reading! URL: <https://kitaboo.com/interactive-ebooks-the-future-of-digital-reading/#multimedia-engagement> (дата обращения: 08.04.2025)
11. AI in Publishing: A 2025 Industry Forecast. URL: <https://www.forbes.com/sites/forbesbooksauthors/2025/01/27/ai-in-publishing-a-2025-industry-forecast/> (дата обращения: 10.04.2025)

References

1. Mazova E. V., Osokina A. I. *Graficheskiy dizajn v cifrovoj srede: kniga kak elektronnyy mediaprodukt* [Graphic design in a digital environment: a book as an electronic media product]. *MediaVektor* [MediaVektor]. – 2022. – № 6. – С. 121-126.
2. Inclusive Learning: The Impact of Multi-Device Accessibility in Higher Education eBooks. URL: <https://kitaboo.com/inclusive-learning-in-higher-education-ebooks/> (date accessed: 27.03.2025)
3. *Mul'timedia prilozheniya: gde ispol'zuyutsya i dlya chego?* URL: <https://student39.ru/blog/obrazovanie/multimedia-prilozheniya-gde-ispolzuyutsya-i-dlya-chego/> [Multimedia applications: where are they used and for what?]. (date accessed: 29.03.2025)
4. Shvec M. A. *Osobennosti dizajna interaktivnykh elektronnykh knig* [Design features of interactive e-books]. *Sbornik materialov Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii v ramkah Vserossiyskogo foruma molodykh issledovateley "Dizajn i iskusstvo - strategiya proektnoy kul'tury XXI veka* [Collection of materials of the All-Russian scientific and practical conference within the framework of the All-Russian Forum of young researchers "Design and art - strategy of project culture of the XXI century]. 2023. – С. 273-275.
5. Vaganova O. I., Zinov'eva S. A., Glazova V. O. *Primenenie mul'timedijnykh tekhnologij v professional'nom obrazovanii* [The use of multimedia technologies in professional education]. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya* [Problems of modern pedagogical education]. 2022. – N 75-2. – С.60-63.
6. *Mul'timedia*. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> [Multimedia]. (date accessed: 03.04.2025)
7. Beyond the Page: The Role of Virtual and Augmented Reality in the Future of Publishing. URL: https://www.zuora.com/wp-content/uploads/pdf/Beyond_the_Page.pdf (date accessed: 05.04.2025)
8. The Future of Digital Publishing. URL: <https://publishingstate.com/future-of-digital-publishing/2023/#innovations-shaping-the-future-of-digital-publishing> (date accessed: 05.04.2025)
9. Reader Engagement Through Interactive eBooks: A Step-by-Step Guide. URL: <https://authorsonmission.com/reader-engagement-through-interactive-ebooks/> (date accessed: 08.04.2025)
10. Interactive eBooks: The Future of Digital Reading! URL: <https://kitaboo.com/interactive-ebooks-the-future-of-digital-reading/#multimedia-engagement> date accessed: 08.04.2025)
11. AI in Publishing: A 2025 Industry Forecast. URL: <https://www.forbes.com/sites/forbesbooksauthors/2025/01/27/ai-in-publishing-a-2025-industry-forecast/> (date accessed: 10.04.2025)

А.А. Петрова, М.А. Славникова

WEBAR В КУКОЛЬНОМ ТЕАТРЕ: КАК МАРКЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАЮТ ИММЕРСИВНЫЙ ОПЫТ

© А.А. Петрова, М.А. Славникова, 2025

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18

В статье исследуется применение технологий дополненной реальности (AR) в маркетинговых стратегиях на примере театра «Karlsson Haus». Автор проводит сравнительный анализ трех технологических решений (A-Frame и AR.js, Three.js и JSARToolKit5 и AR Studio), оценивая их по ключевым параметрам: качество рендеринга, стабильность трекинга, поддержка платформ и анимации, возможность кастомизации. Результаты демонстрируют, что грамотное внедрение AR-технологий позволяет значительно повысить вовлеченность аудитории, создать новые каналы взаимодействия и оптимизировать маркетинговые затраты. Выбор оптимального решения зависит от конкретных задач и ресурсов учреждения.

Ключевые слова: дополненная реальность (AR), Веб-дополненная реальность (WebAR), кукольный театр, маркетинговые технологии, иммерсивный опыт, Three.js, JSARToolKit5, AR Studio, интерактивные технологии

А.А. Petrova, M.A. Slavnikova

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

WEBAR IN PUPPET THEATER: HOW MARKER TECHNOLOGIES CREATE AN IMMERSIVE EXPERIENCE

The article explores the application of augmented reality (AR) technologies in marketing strategies, using the “Karlsson Haus” theater as a case study. The author conducts a comparative analysis of three technological solutions (A-Frame and AR.js, Three.js and JSARToolKit5, and AR Studio), evaluating them based on key parameters: rendering quality, tracking stability, platform support, animation capabilities, and customization options. The results demonstrate that the thoughtful implementation of AR technologies can significantly enhance audience engagement, create new interaction channels, and optimize marketing costs. The choice of the optimal solution depends on the specific objectives and resources of the institution.

Keywords: Augmented Reality (AR), Web-based Augmented Reality (WebAR), puppet theater, marketing technologies, immersive experience, Three.js, JSARToolKit5, AR Studio, interactive technologies

В эпоху цифровой трансформации дополненная реальность перешла из разряда экспериментальных технологий в категорию эффективных маркетинговых инструментов. С помощью них бренды могут создавать принципиально новые форматы взаимодействия с потребителями, не ограничиваясь традиционной рекламой. Интерактивный характер AR-контента делает пассивного зрителя в активного участника, значительно вовлекая его в диалог между ним и брендом. Market Research Intellect в своем отчете прогнозирует, что рынок дополненной реальности в рекламе будет расти с коэффициентом 12,92%, что также говорит об эффективности технологии в маркетинге и продвижении [1].

Цель исследования – проведение комплексного анализа современных технологий дополненной реальности (AR) в контексте маркетинговых коммуникаций, изучить инструментарий для разработки веб-приложений с функциями AR для театра «Karlsson Haus» и библиотеки им. В. В. Маяковского.

Объект исследования: AR-технологии в маркетинге культурных проектов.

Предмет исследования: Веб-инструменты для создания интерактивного AR-контента.

Задачи исследования:

- изучить современные AR-технологии, применяемые в маркетинговых коммуникациях, и выявить их эффективность;
- провести сравнительный анализ платформ для разработки веб-AR;
- на основе анализа определить оптимальную технологию для создания интерактивного AR-пространства;
- реализовать прототип AR-приложения, провести его тестирование на различных устройствах;
- сделать **выводы**.

Дополненная реальность (AR, Augmented Reality) – это технология, которая в реальном времени интегрирует цифровые элементы (текст, изображения, 3D-модели, анимацию) в физическое окружение пользователя. Многие современные компании успешно интегрируют дополненную реальность в свои маркетинговые стратегии. Технология позволяет визуально представить продукты в реальной жизни. Например, у клиентов появляется возможность «присмотреть» товары перед покупкой.

AR эффективен в создании вирусного контента. Интерактивные AR-фильтры и игры становятся поводом для обсуждения в социальных сетях, продвигая бренд. Пользователи активно делятся таким контентом в своих профилях, популяризируя технологию. Ярким примером является игра Pokémon Go, использующая геолокационную технологию дополненной реальности. Проект получил свою популярность в 2016 году, обойдя все прочие мобильные игры. Другим ярким примером является социальная сеть Snapchat. Соцсеть в 2015 году интегрировала AR-маски,

что значительно увеличило количество пользователей социальной сети. Конкуренты ввели аналогичную технологию только спустя 2 года – в 2017.

Персонализированный подход – еще одно преимущество AR в маркетинге. Технология позволяет адаптировать контент под конкретного пользователя, учитывая его интересы, поведенческие паттерны и местоположение. Это создает ощущение эксклюзивности и делает опыт пользователя более уникальным.

Ряд компаний уже продемонстрировали эффективность дополненной реальности в продвижении. IKEA внедрила в 2014 году технологию визуализации мебели через мобильное приложение. Это позволило клиентам представить, как предметы интерьера будут смотреться в их домах, значительно упростив процесс выбора и увеличив конверсию в покупки [2].

Творчески подошла к использованию AR компания Volvo, создав гоночную игру для рекламы модели S60. Хотя виртуальные элементы лишь накладывались на реальность, креативный формат принес отличные результаты: трафик вырос на 293%, а узнаваемость бренда – на 240%. Проект также успешно привлек внимание молодой аудитории.

В косметической сфере первопроходцем стала компания Faberlic – она применила AR для более детального ознакомления покупателей с продукцией. Клиенты получили возможность рассмотреть все интересующие их товары в 3D, изучить дизайн, состав и объем средств, что существенно повлияло на принятие решений о покупках.

Российский «Росатом» использовал дополненную реальность в образовательных целях, создав интерактивную модель атомной электростанции. Благодаря устройству можно было детально изучить устройство объекта, получить пояснения к элементам и просмотреть анимационные изображения. Такой подход сделал сложную информацию доступной для множества людей.

Эти примеры наглядно показывают, как AR-технологии помогают решать разнообразные маркетинговые задачи – будь то увеличение продаж, повышение лояльности, создание вирусного контента или образовательная деятельность [3].

AR – важный инструмент маркетингового продвижения, позволяющий создать запоминающиеся впечатления и сформировать положительный имидж бренда. В театральной сфере AR может использоваться не только в целях рекламы, но и непосредственно во время спектаклей. Такой подход дает зрителям возможность переступить порог от истории, в которой он свидетель, к истории, частью которой он является [4].

Кукольный театр «Karlsson Haus» известен своими смелыми творческими экспериментами. В своем проекте театр решает выйти за рамки привычного формата, создав симбиоз литературы, кукольного представления и цифровых технологий. В рамках коллаборации с Библиотекой им. В. В. Маяковского «Karlsson Haus» представляет интерактивное AR-пространство, где персонажи книг и кукольного театра «оживают» благодаря дополненной реальности.

Посетители библиотеки смогут с помощью браузера на смартфоне увидеть, как любимые литературные герои появляются в реальном мире, среди книжных полок.

Целевая аудитория проекта – дети в возрасте от 3 до 12 лет, а также их родители, являющиеся посетителями библиотеки.

Проект решает маркетинговые задачи театра:

- формирует образ прогрессивной культурной площадки;
- привлекает новых зрителей в театр;
- увеличивает продажи билетов за счет новой аудитории.

Театром было разработано следующее техническое задание:

- 1) Общие требования: разработать веб-приложение с дополненной реальностью (WebAR), позволяющее пользователям взаимодействовать с анимированными персонажами (3 персонажа) из репертуара театра и получать промокоды на скидку при покупке билетов.
- 2) Функциональные требования: кросс-браузерная и кроссплатформенная поддержка, запуск AR через камеру смартфона, анимация персонажа, генерация промокода и интеграция с билетной системой.
- 3) Технические требования: использование современных технологий и библиотек, поддерживающих маркерный режим, оптимизация 3D-моделей для быстрой загрузки на мобильных устройствах.
- 4) Дизайн и UX: Минималистичный интерфейс, плавные анимации.

Сценарий взаимодействия пользователя с веб-приложением:

- 1) запуск веб-приложения по QR коду, предоставление доступа к камере;
- 2) активация AR-персонажа при наведении на маркер (QR-код или изображение);
- 3) активируется анимация персонажа;
- 4) активируется промокод на скидку;
- 5) завершение сеанса с закрытием веб-приложения.

VR-технологии появились раньше, чем AR. Первая система виртуальной реальности появилась в 1962 году, ее основателем стал Мортон Хейлиг. В 1967 году Айвен Сазерленд описал и сконструировал первый шлем, изображение на который генерировалось при помощи компьютера. Термин «дополненная реальность» был придуман в 1992 году Томасом Кауделлом и Дэвидом Мизеллом – инженерами корпорации Boeing. Первое мобильное AR-приложение было выпущено компанией Layar в 2009 году.

Главное отличие VR от AR заключается в степени погружения пользователя. VR полностью изолирует человека от реального мира, создавая искусственную цифровую среду. AR лишь накладывает виртуальные элементы на

физическое окружение. Это делает AR практичной в повседневном использовании, поскольку пользователь сохраняет связь с реальностью и может одновременно взаимодействовать как с цифровыми, так и с реальными объектами [5].

По сравнению со смешанной реальностью (MR), где виртуальные и физические объекты динамически взаимодействуют друг с другом, AR проще в реализации. Для работы MR требуются сложные системы пространственного сканирования и точного трекинга (например, шлем Apple Vision Pro). Тогда как AR может функционировать на базе обычных смартфонов без необходимости наличия специализированного оборудования. Это делает AR более доступной и массовой технологией.

Для отображения AR требуется устройство с камерой и вычислительными мощностями – смартфон, планшет, AR-очки (например, Microsoft HoloLens) или веб-камера. Виртуальные объекты проецируются в физическое пространство, сохраняя масштаб. Появляется возможность взаимодействовать с объектами под разными углами обзора.

Дополненная реальность подразделяется на несколько типов, в зависимости от принципа работы [6]:

- Маркерная AR использует визуальные маркеры (QR-коды, изображения, метки) для активации цифрового контента. При сканировании маркера на экране отображаются 3D-модели или анимации, которые можно рассмотреть с разных ракурсов.
- Безмаркерная AR работает без физических меток, используя данные GPS, акселерометры и компьютерное зрение для распознавания различных поверхностей (пол, стены, объекты). Это позволяет размещать виртуальные объекты в реальной среде с учётом геометрии пространства.
- Локационная AR использует географические данные (GPS, геометки) для привязки контента к определённым местам. Она часто используется в мобильных играх (например, игра Pokémon Go) и маркетинговых активностях.

Веб-приложение с дополненной реальностью создается с помощью библиотек и фреймворков на основе WebXR API и WebGL (например, Three.js, A-Frame, AR.js, model-viewer) или с помощью готовых решений, имитирующих WebXR API (например, 8th Wall, AR Studio).

WebGL – это JavaScript-API для отрисовки аппаратно-ускоренной 2D- и 3D-графики прямо в веб-браузере без использования плагинов. WebXR API является «надстройкой» над WebGL и позволяет взаимодействовать с камерой, отслеживать трекинг движение и размещение объектов в реальном мире. WebXR API использует WebGL как основу для рендеринга виртуальных объектов в AR и VR. При разработке AR веб-приложений используют фреймворки и библиотеки, упрощающие работу с 3D-графикой, анимацией и взаимодействием [7]:

- Three.js представляет собой мощную JavaScript-библиотеку для создания и отображения интерактивной 3D-графики в веб-браузерах. Используя WebGL, она позволяет разрабатывать сложные визуализации, анимации и игры, работающие напрямую в браузере без необходимости установки плагинов. Библиотека особенно востребована при создании веб-приложений с трехмерной графикой, виртуальных туров и интерактивных презентаций.
- A-Frame – это фреймворк для быстрого создания WebXR-сцен с декларативным HTML-синтаксисом. Работая поверх Three.js, он позволяет быстро разрабатывать кроссплатформенные AR- и VR-приложения, совместимые с большинством гарнитур виртуальной реальности, включая Oculus Rift и HTC Vive, а также мобильные устройства.
- AR.js – это легковесная библиотека для реализации дополненной реальности прямо в браузере, не требующая установки дополнительных приложений. Она идеально подходит для образовательных проектов, интерактивного маркетинга и простых AR-приложений, работающих на любых современных смартфонах.
- JSARToolKit5 – это обновленная JavaScript-версия библиотеки ARToolKit, предназначенная для создания маркерной дополненной реальности в браузере. Она распознает специальные метки (например, QR-коды или фидуциарные маркеры) и накладывает на них 3D-объекты.

К готовым решениям можно отнести платформы, которые на платной основе предоставляют возможности для создания AR-проекта:

- 8th Wall выделяется как профессиональная платформа для создания сложных безмаркерных AR-решений. Она использует передовые алгоритмы SLAM и компьютерного зрения. Платформа поддерживает пространственный трекинг, распознавание поверхностей и объектов, что делает её предпочтительным выбором для розничной торговли, промышленности и масштабных маркетинговых проектов.
- AR-studio – онлайн-конструктор для создания проектов с дополненной реальностью. Позволяет создавать их без навыков программирования и работы с 3D. Проекты могут работать как в браузере, так и в приложении. На платформе реализованы алгоритмы распознавания QR-кодов, изображений, поверхностей, геолокации, лиц и AR 360.

Каждая из этих технологий предлагает уникальные возможности для разработки интерактивного 3D, VR и AR-контента, позволяя выбирать оптимальное решение в зависимости от требований проекта, целевой платформы и необходимого уровня функциональности. Сравнительные характеристики упомянутых технологий представлены на рис. 1.

	Three.js	A-Frame	AR.js	Model Viewer	Babylon.js	ARKit	PlayCanvas	PerseusJS	AR.js Web
Исходный код	MIT License	MIT License	MIT License	MIT License	MIT License	MIT License	MIT License	MIT License	MIT License
Лицензия	MIT License	MIT License	MIT License	MIT License	MIT License	MIT License	MIT License	MIT License	MIT License
Поддержка AR в браузере	Нет	Да	Да	Нет	Да	Да	Да	Да	Да
Поддержка AR в Unity	Нет	Да	Да	Нет	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с iOS	Нет	Да	Да	Нет	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с Android	Нет	Да	Да	Нет	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 2	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 3	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 4	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 5	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 6	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 7	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 8	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 9	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 10	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 11	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 12	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 13	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 14	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 15	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 16	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 17	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 18	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 19	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 20	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 21	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 22	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 23	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 24	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 25	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 26	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 27	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 28	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 29	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 30	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 31	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 32	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 33	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 34	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 35	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 36	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 37	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 38	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 39	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 40	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 41	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 42	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 43	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 44	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 45	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 46	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 47	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 48	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 49	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 50	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 51	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 52	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 53	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 54	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 55	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 56	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 57	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 58	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 59	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 60	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 61	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 62	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 63	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 64	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 65	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 66	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 67	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 68	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 69	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 70	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 71	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 72	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 73	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 74	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 75	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 76	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 77	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 78	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 79	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 80	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 81	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 82	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 83	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 84	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 85	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 86	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 87	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 88	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 89	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 90	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 91	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 92	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 93	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 94	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 95	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 96	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 97	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 98	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 99	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Совместимость с WebGL 100	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да

Рис. 1. Сравнительные характеристики технологий создания AR

В ходе исследования были проанализированы три ключевых технологических решения для создания AR-пространств:

- связка фреймворка A-Frame и модуля AR.js, а также экспорт 3D моделей через Unity;
- комбинация библиотек Three.js и JSARToolKit5;
- конструктор AR Studio.

Так как для работы веб-приложения требуется защищенный протокол https:// было принято решение использовать облачную платформу Vercel. Платформа предоставляет упрощенный процесс развертывания проекта напрямую из репозитория GitHub, что обеспечивает обновление проекта после изменения кода.

Тестирование проводилось на заранее разработанной в программе Blender модели – Малыша, персонажа из повести писательницы Астрид Линдгрен «Малыш и Карлсон, который живет на крыше». 3D модель Малыша была разработана на основе куклы из спектакля «Карлсон, который живет на крыше» театра «Karlsön Haus». Модель была основана на простых формах, также оптимизирована для отображения в AR. Анимация создана с помощью костной анимации. 3D-модель Малыша представлена на рис.2.



Рис.2. 3D-модель Малыша

Каждое технологическое решение тестировалось по следующим пунктам:

- качество рендеринга;
- стабильность трекинга («удержание» 3D модели на маркере);
- поддержка iOS устройств;
- поддержка Android устройств;
- качество распознавания маркера;
- поддержка анимации;
- возможность кастомизации веб-приложения (добавление интерактивных элементов);
- интеграция системы промокодов;
- сложность разработки: затраченное время на разработку;

- стоимость разработки;
- краудтестинг (тестирование пользователями).

Пункты оценивались по 5-бальной шкале, а также дополнительно давались комментарии.

Первый протестированный вариант – это связка AR.js и A-Frame. AR.js – это легковесная библиотека с открытым исходным кодом, позволяющая реализовывать AR-функциональность прямо в веб-браузере без необходимости установки дополнительных приложений. Она основана на технологиях WebXR, WebGL и Three.js, но предоставляет более простой API для быстрой разработки. Работает в связке с A-Frame. A-Frame – это открытый фреймворк для разработки 3D, VR и AR-приложений, работающих в веб-браузере. Он основан на Three.js, но использует декларативный HTML-подход, что делает его доступным для новичков.

Для работы был использован модуль ARjs_Unity который автоматически конвертирует Unity-сцену в формат, совместимый с A-frame и AR.js.

В ходе работы был создан тестовый проект с конвертацией простого 3D объекта – куба. Был установлен модуль, а также создана простая сцена в Unity, представленная на рис.3.



Рис.3. Тестовая сцена в Unity

В ходе экспериментального исследования была выполнена автоматическая конвертация тестовой сцены с последующей генерацией файла index.html. После успешной публикации проекта на платформе Vercel проведена серия упомянутых валидационных тестов. На рисунке 4 представлен фрагмент сгенерированного HTML-документа. На рис.5 представлен скриншот рабочего интерфейса AR-приложения.

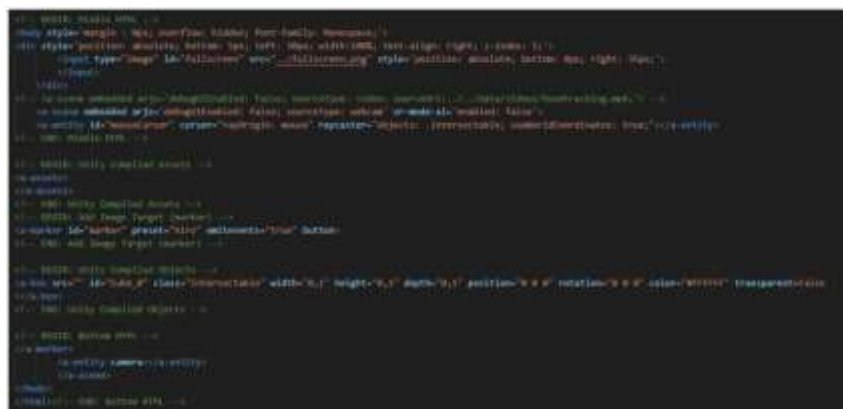


Рис.4. Фрагмент сгенерированного HTML-документа



Рис.5. Скриншот рабочего интерфейса AR-приложения

Замена стандартного куба на пользовательскую 3D-модель в формате obj и mtl привела к полному отсутствию визуализации объекта, но при этом сохранялась работоспособность маркерного трекинга.

Плюсы модуля ARjs_Unity:

- интеграция с Unity: сохраняется иерархия объектов, базовые материалы и трансформации;

- ### Минусы модуля ARjs_Unity:

- Вывод: данный модуль не требует знаний HTML и JavaScript, поэтому подходит для новичков в сфере AR. такое решение ограничено в своих возможностях и не подходит для сложных и коммерческих проектов.

Основой для веб-приложения послужил проект открытым исходным кодом «AR-Examples», в котором описаны все возможности двух библиотек [8]. Использование открытого проекта позволило сократить время на разработку проекта.

Код представляет собой HTML-документ с подключенными библиотеками Three.js и JSARToolKit5, а также вспомогательными модулями для загрузки 3D-моделей (OBJLoader, MTLLoader). Фрагмент кода с подключенными библиотеками представлен на рис.6.

[illegible]

Инициализируется сцена Three.js, камера и рендерер. Для работы с дополненной реальностью используется THREE.ArToolkitSource (захват видео с камеры) и THREE.ArToolkitContext (обработка маркеров). Фрагмент кода с инициализацией сцены представлена на рис.7.

```
// create arToolkitContext
arToolkitContext = new THREE.ArToolkitContext({
  cameraParameters: {r1: 'data/camera_para.dat',
    detectionMode: 'none'
  });
});

// copy projection matrix to camera when initialization complete
arToolkitContext.init().then(function onComplete() {
  camera.projectionMatrix.copy( arToolkitContext.getProjectionMatrix() );
});
```

Модель загружается в формате OBJ и MTL и привязывается к маркеру. Позиция и масштаб модели настраиваются программно. Фрагмент кода с загрузкой 3D-модели представлен на рис.8.

[illegible]

Рис. 8. Фрагмент кода с загрузкой 3D-модели

При загрузке страницы генерируется уникальный промокод на основе ID устройства, который сохраняется в localStorage. Фрагмент кода с генерацией промокода представлен на рис.9.

```
// Генерация промокода на основе ID устройства
function generatePromoCode() {
    const deviceId = getDeviceId();
    const datePart = new Date().toLocaleDateString().replace(/-/g, '');

    // Генерация ID устройства для уникального кода
    let hash = 0;
    for (let i = 0; i < deviceId.length; i++) {
        hash = (hash * 31 + deviceId.charCodeAt(i)) % 1000000000;
    }

    // Генерация кода в 10-значном формате
    const chars = 'ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ';
    let code = '';
    hash = Math.abs(hash);

    for (let i = 0; i < 10; i++) {
        const index = (hash % chars.length);
        code += chars[index];
        hash = Math.floor(hash / chars.length);
    }

    return code;
}

// Проверка и сохранение промокода при загрузке
window.addEventListener('load', () => {
    let promoCode = localStorage.getItem('promoCode');

    if (!promoCode) {
        promoCode = generatePromoCode();
        localStorage.setItem('promoCode', promoCode);
    }

    document.getElementById('promo-code').textContent = promoCode;
});

// Проверка наличия промокода в URL
document.addEventListener('DOMContentLoaded', () => {
    const urlParams = new URLSearchParams(window.location.search);
    const promoCode = urlParams.get('promoCode');
    if (promoCode) {
        localStorage.setItem('promoCode', promoCode);
    }
});
```

Рис. 9. Фрагмент кода с генерацией промокода

Функции update() и render() обновляют позицию маркера и отрисовывают сцену. Цикл запускается через requestAnimationFrame. Фрагмент кода с циклом рендеринга представлен на рисунке 10.

```
function update() {
    // Обновление позиции маркера
    if (markerSource.ready) {
        markerSource.update(markerSource.position);
    }
}

function render() {
    // Отрисовка сцены
    scene.render();
}

function animate() {
    // Запуск цикла рендеринга
    requestAnimationFrame(animate);
    update();
    render();
    animate();
}
```

Рис. 10. Фрагмент кода с циклом рендеринга

Данная связка показала хорошие результаты в тестах кроссплатформенности и возможности кастомизации. Главным недостатком веб-приложения является мерцание и искажение 3D-модели, что негативно сказывается на пользовательском опыте. Для исправления ошибок требуется ручная оптимизация 3D-модели. На рис. 11 представлен скриншот рабочего интерфейса веб-приложения.



Рис. 11. Скриншот рабочего интерфейса веб-приложения

Плюсы Three.js и JSARToolKit5:

- кроссплатформенность: работает во многих браузерах на устройствах iOS и Android;
- поддержка сложных 3D-моделей, материалов и освещения;
- стабильное распознавание маркеров;
- открытый исходный код, что позволяет модифицировать проект под различные задачи.

Минусы Three.js и JSARToolKit5:

- только маркерная AR;
- ограниченная производительность и нестабильность отображения: 3D-модели могут искажаться;
- зависимость от освещения: снижение точности при слабом свете;
- необходимость ручной оптимизации 3D-моделей.

Вывод: данное решение оптимально для прототипов и образовательных проектов. Требуется доработка и оптимизация для использования веб-приложения в коммерческих и маркетинговых целях.

Третий проект был реализован с помощью конструктора AR Studio. AR Studio – это профессиональная платформа для создания AR-проектов под мобильные устройства, использующая визуальный редактор и JavaScript-скриптинг для разработки интерактивных сценариев с поддержкой face-tracking, world-tracking и маркерных технологий. Конструктор предоставляет возможность создать 10 проектов бесплатно.

Платформа имеет удобный и понятный интерфейс, что делает ее простой в изучении. Также для создания проекта не требуется знаний в программировании, что позволяет создать качественный проект в короткие сроки.

Для создания AR-проекта было достаточно загрузить 3D-модель в формате GLB и отредактировать ее размер и положение, а также включить анимацию. Для активации проекта в браузере используется либо ссылка, либо QR-код на сайт.

Система промокода введена через 3D-текст непосредственно в сцене, он будет общим для всех пользователей. Такой подход не учитывает индивидуальную активность пользователей: факта посещения библиотеки или взаимодействия с AR-сценой. Также отсутствует контроль за распространением промокода, это приведет к неоправданным затратам, когда скидку получат даже те, кто не был в библиотеке и не сканировал AR-метку. На рис.12 представлен проект, созданный в AR Studio. Скриншот интерфейса веб-приложения на AR Studio представлен на рис.13.



Рис. 12. Проект, созданный в AR Studio



Рис. 13. Скриншот интерфейса веб-приложения на AR Studio

Плюсы AR Studio:

- интуитивный интерфейс, за счет чего снижается порог входа для разработчиков;
- поддержка маркерных, безмаркерных технологий;
- оптимизация под мобильные устройства iOS и Android;
- поддержка анимации;
- быстрое и бесплатное решение для маркетинговой компании.

Минусы AR Studio:

- низкая кастомизация;
- ограниченные форматы 3D-моделей: поддержка только glTF/GLB;
- ограниченные бесплатные возможности.

Вывод: AR Studio оптимален для маркетинговых кампаний, но непригоден для сложных проектов, требующих низкоуровневого контроля и кастомизации веб-приложения.

Результаты тестов отражены в сравнительной таблице на рис.14.

Курсовые материалы	КС, ИС + К. Проект	Техник + JARVIS/ТОРБО	АИ-Иници
Введение в программирование	Ознакомительный курс по языку Python, основам алгоритмизации и структуры данных (10 часов)	3	0
Ознакомительный курс по машинному обучению	0	0	0
Программирование КС/ИС	0	0	0
Программирование Android	Вводное знакомство с API Android и основами программирования на Java (10 часов)	0	0
Математические основы машинного обучения	0	0	0
Программирование машинного обучения	0	0	0
Введение в компьютерное зрение и ИИ	0	0	0
Инициализация системы программирования	0	0	0
Ознакомление с библиотеками/фреймворками программирования	0	0	0
Создание, загрузка и использование образов	0	0	0
Итого:	40 часов	34 часов	45 часов

Рис. 14. Результаты тестов

На основе сравнения трех технологий можно сделать следующий вывод: лучшим вариантом для маркетинговой компании театра «Karlsson Haus» является AR Studio, так как в проекте важна скорость и визуальная эффективность. Three.js и JSARToolKit5 будет предпочтительнее в проектах, где требуется полный контроль над веб-приложением: от внешнего вида, до интеграции дополнительных функций. AR.js и A-Frame подойдет для тестирования концептов, но не для маркетинговых и коммерческих проектов.

Финальным этапом разработки проекта является внедрение остальных двух 3D-моделей на платформу AR Studio, а также дизайн маркеров для стендов в библиотеке. Маркеры AR-сцен представлены на рис. 15.



Рис. 15. Маркеры AR-сцен

На основе исследования можно сделать вывод, что AR-технологии имеют высокую эффективность в маркетинге. Дополненная реальность демонстрирует способность повышать вовлеченность аудитории через интерактивный и персонализированный контент. Сравнительный анализ различных решений (AR.js и A-Frame, Three.js и JSARToolKit5, AR Studio) показал, что выбор технологии зависит от конкретных задач: AR Studio оптимален для быстрого создания эффектных маркетинговых проектов, Three.js и JSARToolKit5 — для кастомных проектов с уникальной логикой, тогда как AR.js и A-Frame подходит для прототипирования. Разнообразие доступных инструментов позволяет гибко внедрять AR, адаптируя его под бюджет, сроки и технические требования. Это делает дополненную реальность мощным инструментом в современном цифровом маркетинге.

После реализации AR-пространства театр получит современный цифровой инструмент для привлечения новой аудитории. Это решение увеличит вовлеченность зрителей, создаст дополнительный канал продвижения и повысит лояльность аудитории.

Список литературы

1. Дополненная реальность для размера и прогнозов рынка рекламы. URL: <https://www.marketresearchintellect.com/ru/product/global-augmented-reality-for-advertising-market-size-and-forecast/> (дата обращения: 10.04.2025).
2. Сидорова А. Маркетинг дополненной реальности: что это и как он работает. URL: <https://habr.com/ru/articles/487002/> (дата обращения: 10.04.2025).
3. Самородских Е. Дополненная реальность в маркетинге: 15+ примеров использования. URL: <https://texterra.ru/blog/dopolnennaya-realnost-v-marketinge-primery-ispolzovaniya.html> (дата обращения: 10.04.2025).
4. Игнатьева А. 5 способов использования дополненной реальности в маркетинге в 2024 году. URL: <https://companies.rbc.ru/news/7JwVXmz6oQ/5-sposobov-ispolzovaniya-dopolnennoj-realnosti-v-marketinge-v-2024/> (дата обращения: 10.04.2025).
5. Как перевести театр в AR: кейс Immerse AR Theatre и Trinity Monsters. URL: <https://www.sostav.ru/publication/immerse-ar-theatre-i-trinity-monsters-47288.html> (дата обращения: 11.04.2025).
6. Классен Н. Ненасущное в настоящем: что такое дополненная реальность и где её используют. URL: <https://practicum.yandex.ru/blog/tehnologiya-dopolnennoj-realnosti/> (дата обращения: 11.04.2025).
7. Дополненная реальность в Web: какие библиотеки актуальны в 2025? URL: <https://habr.com/ru/companies/kts/articles/874464/> (дата обращения: 11.04.2025).
8. Lee Stemkoski. AR-Examples. GitHub. URL: <https://github.com/stemkoski/AR-Examples>

References

1. *Dopolnennaya realnost dlya razmera i prognozov rynka reklamy*. URL: <https://www.marketresearchintellect.com/ru/product/global-augmented-reality-for-advertising-market-size-and-forecast/> [Augmented Reality for Advertising Market Size and Forecast]. (date accessed: 10.04.2025).
2. Sidorova A. *Marketing dopolnennoj realnosti: chto eto i kak on rabotaet*. URL: <https://habr.com/ru/articles/487002/> [Augmented reality marketing: what it is and how it works]. (date accessed: 10.04.2025).
3. Samorodskikh E. *Dopolnennaya realnost v marketinge: 15+ primerov ispolzovaniya*. URL: <https://texterra.ru/blog/dopolnennaya-realnost-v-marketinge-primery-ispolzovaniya.html> [Augmented reality in marketing: 15+ use cases]. (date accessed: 10.04.2025).
4. Ignateva A. *5 sposobov ispolzovaniya dopolnennoj realnosti v marketinge v 2024 godu*. URL: <https://companies.rbc.ru/news/7JwVXmz6oQ/5-sposobov-ispolzovaniya-dopolnennoj-realnosti-v-marketinge-v-2024/> [5 ways to use augmented reality in marketing in 2024]. (date accessed: 10.04.2025).

5. *Kak perevesti teatr v AR: keys Immerse AR Theatre i Trinity Monsters*. URL: <https://www.sostav.ru/publication/immerse-ar-theatre-i-trinity-monsters-47288.html> [How to transfer theater to AR: case study of Immerse AR Theatre and Trinity Monsters]. (date accessed: 11.04.2025).
6. Klassen N. *Nenastoyashee v nastoyaschem: chto takoe dopolnennaya realnost i gde eyo ispolzuyut*. URL: <https://practicum.yandex.ru/blog/tehnologiya-dopolnennoy-realnosti> [The unreal in the real: what is augmented reality and where it's used]. (date accessed: 11.04.2025).
7. *Dopolnennaya realnost v Web: kakie biblioteki aktualny v 2025?* URL: <https://habr.com/ru/companies/kts/articles/874464/> [Augmented reality in Web: what libraries are relevant in 2025?]. (date accessed: 11.04.2025).
8. Lee Stemkoski. AR-Examples. GitHub. URL: <https://github.com/stemkoski/AR-Examples>

УДК 004.51:004.055:7.05-051:004.8

Е. Д. Полуянова

ПЕРСПЕКТИВЫ СОТРУДНИЧЕСТВА UI/UX-ДИЗАЙНЕРА И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Е. Д. Полуянова, 2025

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

В статье рассмотрена возможность сотрудничества UI/UX-дизайнера с искусственным интеллектом. В ходе исследования

был сделан анализ, который показал, что совместная работа положительно сказывается на разработку проекта, а именно реализацию дизайна прототипов мобильных приложений, разработку интерфейсов, сотрудничество, перспективы, UI/UX-дизайн, прототип, искусственный интеллект.

E. D. Poluyanova

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, Saint Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

PROSPECTS FOR COLLABORATION BETWEEN A UI/UX DESIGNER AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE

The article discusses the possibility of cooperation between a UI/UX designer and artificial intelligence. During the study, an analysis was made that showed that joint work has a positive effect on the development of the project, namely the implementation of the design of prototypes of mobile applications.

Keywords: mobile application, interface development, cooperation, prospects, UI/UX design, prototype, artificial intelligence.

Введение

Сейчас искусственный интеллект (ИИ) становится всё более актуальным, отрасль развивается очень быстрыми темпами, нейросети начинают внедрять в различные сферы жизни от медицины до хозяйства. ИИ является одним из самых обсуждаемых технологий XXI века.

UI/UX-дизайнеры не остались в стороне и сейчас часто используют данное изобретение, как мощнейший многофункциональный инструмент. Совместная работа ИИ и дизайнера нередко упрощает процессы реализации различных проектов, автоматизируя рутинные задачи и повышая эффективность рабочих процессов. Благодаря вышеупомянутому сотрудничеству сфера разработки мобильных и web-приложений находится в состоянии трансформации, создавая перспективы для реализации новых креативных и технологичных проектов.

Сейчас существует целый ряд успешных примеров сотрудничества ИИ с UI/UX-дизайнером. В данных примерах, как правило, используются как технологии включающие в себя искусственный интеллект, так и элементы машинного обучения, которые в дальнейшем внедряются в различные графические редакторы.

Целью данной научной статьи считается вывод оценки перспектив возможного сотрудничества UI/UX-дизайнеров с нейросетями, а также анализ развития выбранного направления.

Задача научного исследования – поиск возможных преимуществ и особенностей сотрудничества UI/UX-дизайнеров и нейросетей.

Определение понятий UI/UX-дизайна, мобильных приложений и искусственного интеллекта.

Перед тем, как начать рассматривать и анализировать возможности сотрудничества UI/UX-дизайнеров и искусственного интеллекта, стоит разобраться, что это такое и дать определения этим понятиям. Итак, мобильные приложения — это программы, которые работают на планшетах и мобильных устройствах. В современном мире ни одно приложение не будет актуально без грамотного дизайна интерфейса.

Мобильные приложения — это программы, которые работают на планшетах и мобильных устройствах. В современном мире ни одно приложение не будет актуально без грамотного дизайна интерфейса.

Дизайн интерфейса для мобильных приложений — это важный аспект, который влияет на их популярность, функциональность и удобство использования представлено на рис.1. Данный термин состоит из двух главенствующих категорий:

- дизайн пользовательского интерфейса (UI) — это внешний вид и стиль приложения, включающий цвета, шрифты, иконки и кнопки. UI должен быть эстетичным, гармоничным, единообразным и соответствовать единому стилю предприятия для которой разрабатывается приложение;

- дизайн пользовательского опыта (UX) — это взаимодействие пользователя с приложением, такое как навигация, логика, обратная связь и эмоции. UX ориентирован на пользователя, то есть удовлетворяет потребности, решает проблемы, упрощает выбор блюд и заказ, вызывает положительные эмоции.



Рис.1. UI/UX дизайн [1]

С ростом популярности данного направления повышается спрос на разработчиков и дизайнеров. Тем самым растут затраты на проекты, с каждым днём в мобильные приложения включается всё больше различных функций. Для автоматизации процесса реализации в современном мире всё чаще начинают трибегать к системам искусственного интеллекта. Данный шаг помогает не только автоматизировать работу, но и провести различные анализы, посмотреть на продукт «глазами пользователя».

В свою очередь ИИ – является системой, которая включает в себя такие аспекты как машинное обучение и глубокое обучение, то-есть процессы которые «загружают» с помощью анализа данных в систему те знания и умения, которые понадобятся нейросети для выполнения полученных задач представлено на рис.2.



Рис.2. Понятие искусственного интеллекта[2]

На данный момент технологии ИИ используют во многих отраслях, таких как: медицина, экономика, образование, безопасность и т.д. Из чего можно сделать вывод, что нейросети уже используются почти во всех сферах

жизни человечества и успешно показывают себя в процессах, оптимизации, анализе, генерации контента, тестировании и во многих других задачах.

Влияние ИИ на мобильные приложения.

На данном этапе ИИ активно применяется для улучшения мобильных приложений. Благодаря нейросетям дизайнеры могут успешно генерировать различные макеты, прототипы и изображения, вводя текстовые запросы. Одним из выдающихся примеров такого взаимодействия являются работы нейросети «Midjourney»[3], благодаря данному инструменту можно упростить процессы разработки встроенных аватаров профилей и многое другое. ИИ умеет работать с различными стилями, концепциями представлено на рис.3.



Рис.3. Генерация картинок с помощью нейросети Midjourney [3]

Одной из самых востребованных ИИ-функций в мобильных приложениях стала «динамическая адаптация», которая позволяет автоматически подстроить интерфейс приложения под конкретного пользователя в зависимости от его предпочтений. Данную функцию уже используют такие популярные сервисы как Netflix[4] и Spotify[5].

Нейросети так же помогают с защитой пользовательских данных и хранением личной информации внутри мобильных приложений и операционных системах в целом. Данную механику можно заметить в сервисах Apple[6]. Компания успешно применяет функции ИИ в работе с «Face ID».

Графические редакторы, где успешно используется ИИ

Самыми популярными графическими редакторами, в которых используются системы ИИ, являются Figma [7], Adobe Photoshop и Adobe Illustrator представлено на рис.4. В данных программах ИИ уже успешно справляется с ретушью фотографий, удалением заднего фона, разработкой 3D-моделей, работой с мокапами и подбором визуальных решений, как для мобильных приложений, так и для элементов графического дизайна в целом.



Рис.4. Основные графические редакторы, где успешно используется ИИ

Многие передовые международные компании начали использование способностей нейросетей для улучшения дизайна интерфейсов своих мобильных и web-приложений. Так знаменитая в мире дизайна компания «Adobe» [8] уже использует ИИ в функции «Generative Fill» в Photoshop. Данная функция позволяет редактировать и создавать интерфейсы с помощью генеративного дизайна, что помогает в разы ускорять процессы их реализации.

Компания «Google» не осталась в стороне и начала использование нейросетей для анализа пользовательского опыта, тем самым оптимизировав работу мобильных приложений, таких как «Google Maps» [9] и «Google Workspace» [10] представлено на рис.5.



Рис.5. Мобильные приложения «Google», где используются нейросети

Перспективы сотрудничества

При рассмотрении данного сотрудничества можно сделать вывод, что оно поможет сделать процесс разработки интерфейсов более эффективным и сосредоточенным на каждого пользователя отдельно и на всех сразу, путём анализа больших объёмов данных, понимания поведения пользователей, предугадывания их действий. Сотрудничество может помочь UI/UX-дизайнерам сделать обоснованные **выводы** на основе релевантных данных и актуальной выборки.

Алгоритмы нейросетей можно использовать для тестирования интерфейсов. Например, при запуске А/В-тестирования отдельных экранов приложения можно сделать оптимальные **выводы** для улучшения пользовательского опыта. Благодаря использованию искусственного интеллекта в данном процессе можно повысить точность результатов и уменьшить затраты временных ресурсов.

При сотрудничестве с искусственным интеллектом UI/UX-дизайнеры смогут уменьшить количество рутинной работы и заняться творческими аспектами проекта.

Вызовы и ограничения

Несмотря на множество преимуществ от сотрудничества UI/UX-дизайнера и искусственного интеллекта, существуют в этом взаимодействии и свои проблемы. Например, так как технология ИИ находится только на этапе своего развития, в процессе работы могут возникнуть определенные технические неполадки, которые могут привести к отрицательному опыту пользователей продукта. Более того, говоря о технических трудностях, не стоит забывать, что внедрение ИИ требует технических знаний и навыков, которые могут отсутствовать у некоторых дизайнеров. Это может стать препятствием для эффективного использования ИИ в работе. Также эффективность алгоритма зависит от качества данных, на которых он обучается. Неполные или неверные данные могут привести к неправильным выводам и решениям, что также может ухудшить пользовательский опыт.

Есть и другие сложности с интеграцией ИИ в дизайн. Излишняя зависимость от ИИ и автоматизации может снизить креативность и инновационность, что критично для дизайнеров. Здесь все зависит от конкретного случая, сможет ли человек найти баланс между использованием ИИ и сохранением человеческого подхода к дизайну? Есть и этические проблемы вопроса о вызовах, с которыми сталкиваются дизайнеры. Ведь использование ИИ часто связано с анализом большого объема пользовательских данных. Это поднимает вопросы конфиденциальности и защиты личной информации пользователей.

Искусственный интеллект – это алгоритм, поэтому он также имеет ряд ограничений. Для начала он полностью завязан на данных на которых он учится, и если эти данные, например, предвзяты, то и алгоритм не станет беспристрастным. Это может привести к созданию интерфейсов, которые не учитывают интересы всех групп пользователей. Несмотря на все свои преимущества, ИИ пока не может полностью заменить человеческую креативность и интуицию. Многие дизайнерские решения требуют понимания контекста, эмоционального интеллекта и интуитивного подхода, которые трудно автоматизировать. Более того, внедрение искусственного интеллекта требует значительных инвестиций в разработку, обучение персонала и техническую поддержку, что является непосильно для малых и средних компаний.

Подытожив, при инициативе внедрения ИИ в процессы дизайна интерфейсов, нужно помнить не только о его преимуществах, но и ограничениях, с которыми придется столкнуться. Успешное внедрение ИИ требует внимательного подхода к вопросам этики, техническим аспектам и социальным факторам.

Вывод

В данной статье были рассмотрены основные аспекты и преимущества сотрудничества UI/UX-дизайнеров и искусственного интеллекта, включая улучшение качества дизайна, персонализацию интерфейсов, автоматизацию рутинных задач и повышение креативности. Однако, несмотря на значительные преимущества, такое взаимодействие сталкивается с рядом вызовов и ограничений в настоящее время. Важно учитывать это, чтобы успешно внедрять ИИ в процессы дизайна. В **заключение** следует отметить, что сотрудничество UI/UX-дизайнеров и искусственного

интеллекта представляет собой перспективное направление, которое уже сегодня приносит результаты. Дальнейшее развитие технологий ИИ и их интеграция в дизайнерские процессы позволит создавать еще более эффективные и удовлетворяющие пользовательские интерфейсы. Однако важно сохранять баланс между использованием технологий и человеческим подходом к дизайну, чтобы максимально эффективно использовать потенциал искусственного интеллекта.

Научный руководитель: старший преподаватель кафедры цифровых и аддитивных технологий, Славникова Мария Александровна.

Scientific supervisor: senior lecturer of the Department of Digital and Additive Technologies, Maria Aleksandrovna Slavnikova.

Список литературы

1. Что такое UI- и UX-дизайн. URL: <https://cherem24.ru> (дата обращения: 12.03.2025).
2. Искусственный интеллект. URL: <https://calmins.com> (дата обращения: 15.03.2025).
3. Midjourney. URL: <https://www.midjourney.com> (дата обращения: 15.03.2025).
4. Netflix. URL: <https://www.netflix.com> (дата обращения: 15.03.2025).
5. Spotify. URL: <https://www.spotify.com> (дата обращения: 15.03.2025).
6. Apple. URL: <https://www.apple.com> (дата обращения: 15.03.2025).
7. Figma. URL: <https://www.figma.com> (дата обращения: 17.03.2025).
8. Adobe. URL: <https://www.adobe.com> (дата обращения: 19.03.2025).
9. Google Maps. URL: <https://www.google.com> (дата обращения: 20.03.2025).
10. Google Workspace. URL: <https://workspace.google.com> (дата обращения: 20.03.2025).

References

1. Chto takoe UI- i UX-dizajn. URL: <https://cherem24.ru/> [What is UI and UX design] (date accessed: 12.03.2025).
2. Iskusstvennyj intellect. URL: <https://calmins.com/> [Artificial intelligence] (date accessed: 15.03.2025).
3. Midjourney URL: <https://www.midjourney.com/> (date accessed: 15.03.2025).
4. Netflix. URL: <https://www.netflix.com/> (date accessed: 15.03.2025).
5. Spotify. URL: <https://www.spotify.com/> (date accessed: 15.03.2025).
6. Apple. URL: <https://www.apple.com/> (date accessed: 15.03.2025).
7. Figma. URL: <https://www.figma.com/> (date accessed: 17.03.2025).
8. Adobe. URL: <https://www.adobe.com/ru/> (date accessed: 19.03.2025).
9. Google Maps. URL: <https://www.google.com/> (date accessed: 20.03.2025).
10. Google Workspace. URL: <https://workspace.google.com/> (date accessed: 20.03.2025).

УДК 004.89

Н.В. Пономарёва, Е.Н. Якуничева

ИНТЕГРАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СЕКТОР ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

© Н.В. Пономарёва, Е.Н. Якуничева, 2025

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

В статье рассмотрено влияние искусственного интеллекта на сферу образования. Выделен ряд преимуществ его использования в процессе обучения, в частности для преподавателей. Рассмотрены существующие на данный момент сервисы на базе искусственного интеллекта, которые уже активно применяются вузами, а так же, проведён анализ исследований, в ходе которого были выявлены ключевые аспекты, касающиеся эффективности интеграции искусственного интеллекта в сферу образования и готовность участников образовательного процесса к переподготовке и освоению новых технологий и подходов в обучении.

Ключевые слова: искусственный интеллект, нейросети, преподаватели, сфера образования, интеграция, чат-боты, Chat-GPT

N.V. Ponomareva, E.N. Iakynicheva

St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

**INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTO THE HIGHER EDUCATION SECTOR:
PROSPECTS AND OPPORTUNITIES FOR TEACHERS**

The article examines the impact of artificial intelligence on education. A number of advantages of its use in the learning process are highlighted, in particular for teachers. The current artificial intelligence-based services that are already actively used by universities are reviewed, as well as an analysis of research, which identified key aspects related to the effectiveness of integrating artificial intelligence into education and the willingness of participants in the educational process to retrain and master new technologies and approaches in education.

Keywords: artificial intelligence, neural networks, teachers, education, integration, chatbots, Chat-GPT.

Стремительное развитие технологий в области искусственного интеллекта коснулось уже практически всех сфер нашей жизни, и это не могло не потрясти общество.

То, что ещё недавно казалось невозможным, на сегодняшний день является реальностью, и можно только предполагать, какие перспективы откроются для нас в будущем. И тесно связанная с жизнью общества сфера образования так же претерпевает изменения под воздействием искусственного интеллекта, а с ноября 2022 года, когда компанией OpenAI был запущен ChatGPT, его использование стремительно возросло, что существенно повлияло на изменения в образовательном процессе. Внедрение искусственного интеллекта оказывает значительное влияние как на студентов, так и на преподавателей и порождает целый ряд качественных преимуществ, которыми могут воспользоваться все участники высшего образования. Использование искусственного интеллекта в процессе обучения требует от преподавателей усиленной переподготовки. Это и создание новых подходов и методик обучения, а также готовность адаптироваться к работе с новыми инструментами и платформами. Важно так же понимать, что использование искусственного интеллекта в образовании не означает полную замену реального педагога нейросетями, как иногда это воспринимается обществом, и вызывает неоднозначное, а часто и негативное отношение к применению искусственного интеллекта в данной области. Об этом говорят и результаты одного из исследований, которое проводилось среди педагогов и студентов в Индии, США, Греции и г. Катар. Данное исследование было опубликовано в журнале «Преподаватель XXI век» в 2023 году [1]. Итоги проведённого опроса показали весьма неоднозначные мнения преподавателей относительно использования искусственного интеллекта в образовательном процессе (89% выступили категорически против использования ИИ, 10% сомневались), и это не удивительно, ведь то, как новые технологии будут интегрироваться в этом секторе по мере своего развития, и с какими рисками придётся столкнуться, пока не понятно [2].

Следует так же отметить, что сама технология искусственного интеллекта нейтральна и характер её влияния на образовательный процесс зависит лишь от того, на достижение каких целей она направлена. Искусственный интеллект может как вредить образовательному процессу, так и помогать всем его участникам.

О положительном влиянии искусственного интеллекта говорят другие исследования.

Например, исследование, проводимое в колледже мировой экономики и передовых технологий, в ходе которого был проведён опрос среди преподавателей колледжа, с целью выяснения отношения преподавателей к внедрению искусственного интеллекта в процесс обучения. В проводимом анкетировании приняли участие 15 преподавателей колледжа [3].

Изначально респондентам задавался вопрос о том, знакомы ли они уже с какими-либо сервисами на базе искусственного интеллекта, среди которых можно было выделить наиболее популярные, например Чат GPT, Photoroom, YandexGPT. В результате анкетирования, 12 человек отметили, что уже знакомы с некоторыми такими сервисами (рис. 1).



Рис. 1. Ответы на вопрос о том, знакомы ли респонденты с какой-либо нейросетью

Далее, респондентам предлагалось ответить на вопросы, связанные с влиянием искусственного интеллекта на успеваемость в образовательном процессе, а также о возможности применения сервисов на базе ИИ в своей образовательной работе. В результате опроса, 14 человек дали положительный ответ (рис. 2).

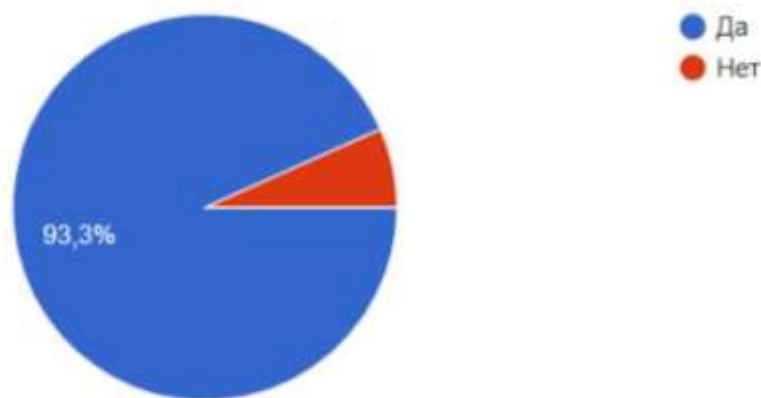


Рис. 2. Ответы на вопросы о влиянии искусственного интеллекта на успеваемость и о возможности его использования в своей работе

Далее, респондентам предлагалось подумать и ответить, возможно ли с помощью искусственного интеллекта оценивать успехи и проблемы в обучении студентов. По результатам опроса, 13 человек ответили положительно, 3 отрицательно (рис. 3).

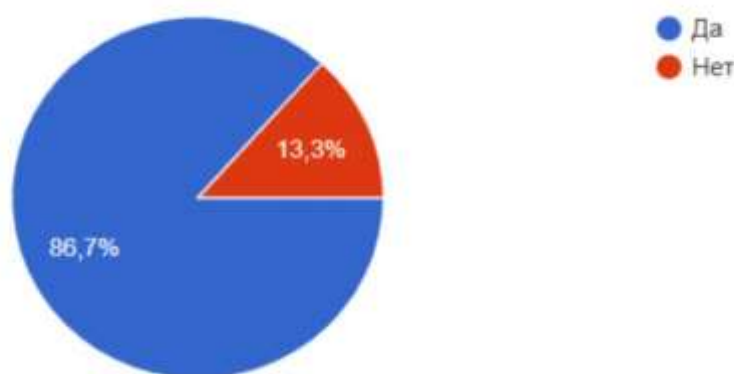


Рис. 3. Ответы на вопрос о возможности использования искусственного интеллекта для оценки успеваемости

На вопрос о том, поможет ли искусственный интеллект преподавателям найти новый интересный подход к обучению, все опрошенные ответили положительно.

По результатам проведенного исследования можно сделать **выводы**, что большинство преподавателей проявляют положительное отношение к внедрению искусственного интеллекта в образовательный процесс и с готовностью настроены на проведение экспериментов и исследований этого направления в своей профессиональной деятельности.

Несмотря на возможные риски, роль нейросетей в образовании будет только возрастать, поэтому крайне важно научиться эффективно использовать их потенциал, чтобы сделать процесс обучения более простым и продуктивным для всех участников образовательного процесса.

Анализ внедрения искусственного интеллекта в систему образования позволяет выделить ряд преимуществ его использования.

Автоматизация рутинной работы

Освоение искусственного интеллекта преподавателями поможет снизить уровень их загруженности, освободив от рутинных задач. С помощью искусственного интеллекта можно автоматизировать процесс оценивания работ обучающихся, что может повысить точность и объективность оценки, а также выявлять проблемные зоны и давать рекомендации педагогам в корректировке их преподавательской деятельности. Ещё одним преимуществом является возможность с помощью нейросетей создавать различные тесты и учебные материалы, а также всевозможные отчёты и необходимую документацию [4].

Автоматизируя ряд рутинных задач, преподаватель сможет больше времени уделять взаимодействию со студентами.

Персонализированное обучение

С помощью искусственного интеллекта можно выявлять сильные и слабые стороны обучающихся, создавая для каждого персональную образовательную траекторию, учитывая особенности освоения материала и личные

интересы. А на основе анализа успеваемости можно создавать учебные планы, предлагая задания различной степени сложности.

Такая возможность будет полезна, как для самих студентов, так и для преподавателей.

Доступ к ресурсам и информации

Различные боты и ассистенты на базе искусственного интеллекта могут быстро предоставить доступ к источникам необходимой информации, учебным материалам, справочным ресурсам, а также помочь преподавателям получать актуальную информацию в сфере образования, что позволит им корректировать учебные материалы в соответствии с изменениями.

Чат-боты для поддержки студентов

Во многих учебных заведениях уже практикуют использование чат-ботов, для того чтобы помогать студентам отвечать на их вопросы, например, о поступлении, а также для рассылки напоминаний о предстоящих экзаменах или о сдаче практических работ. Такой подход позволяет повысить доступность образовательной помощи и вовлеченность студентов.

Создание обучающего контента

Возможности искусственного интеллекта помогают преподавателям быстро создавать интересный и качественный материал для проведения занятий. Используя различные нейросети, можно автоматизировать создание презентаций, внедрить образовательные игры.

В качестве примеров рассмотрим компании, которые взаимодействуют с вузами разных стран, и уже внедрившие функции искусственного интеллекта в процесс обучения. Один из таких примеров (рис. 4), это популярный ресурс для онлайн-изучения иностранных языков – Duolingo.

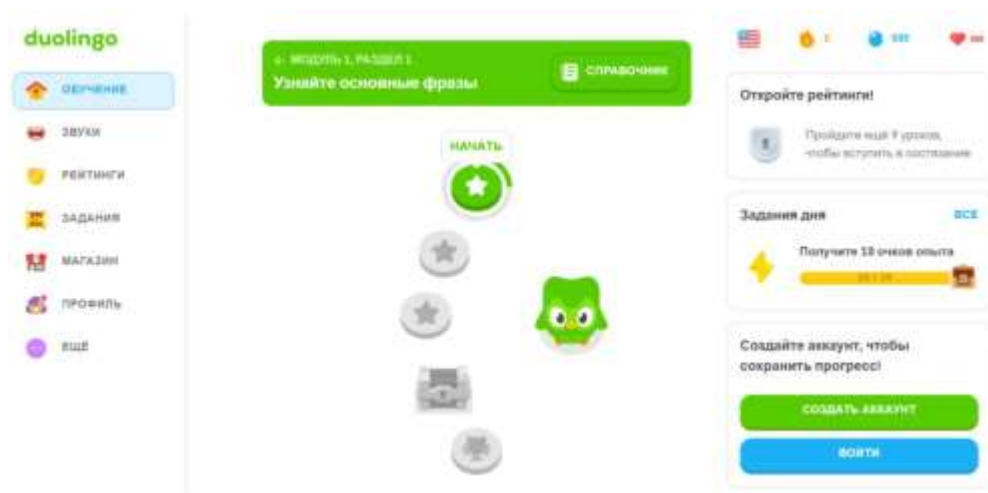


Рис. 4. Образовательный ресурс на базе ИИ - Duolingo

Платформа предоставляет «индивидуальный подход к обучению и способна самостоятельно определить уровень подготовки обучающихся, и предоставить необходимый для обучения материал, для совершенствования имеющихся знаний» [5]. Анализируя ответы обучающихся на поставленные вопросы, платформа выявляет интересы своих учеников и корректирует задания, в соответствии с нужным уровнем сложности, меняя темы, в зависимости от выявленных интересов. В платформу так же встроен чат-бот, который позволяет практиковать разговорную речь, имитируя общение с живым человеком.

Ещё одним примером применения искусственного интеллекта является внедрение технологии «Neuro Angel» в Московской финансово-юридической академии (рис. 5).

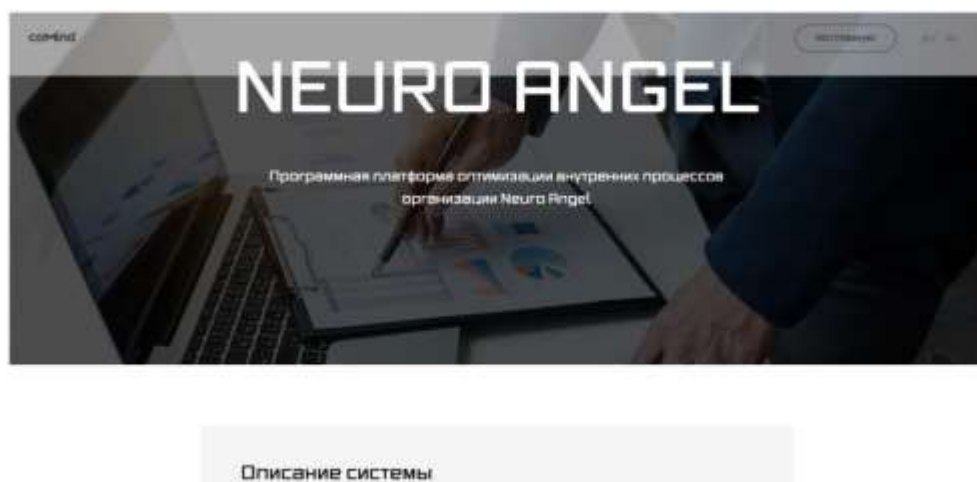


Рис. 5. Технология «Neuro Angel»

Данная технология разработана и запущена в эксплуатацию компанией «Лаборатория знаний» в 2020 году. Применение данного продукта помогает формировать индивидуальную образовательную траекторию студентов, что, в свою очередь, способствует повышению качества образования. Система включает в себя нейроинтерфейс, который позволяет считывать сигналы мозга и анализировать психоэмоциональное состояние человека. Основной задачей технологии является оценка и улучшение умственной активности, что крайне полезно в образовательной сфере.

С помощью технологии «Neuro Angel» преподаватели имеют возможность в режиме реального времени отслеживать состояние обучающихся. Система автоматически анализирует уровень концентрации студентов, их заинтересованность в изучаемом материале, уровень стресса. Всё это позволяет оценить качество преподаваемого материала, и в случае необходимости, скорректировать его содержание и способ изложения. Использование такого подхода может в значительной мере повысить качество образования.

На базе Национального исследовательского технического университета «МИСиС» действует российский центр EDCrunch University, сотрудниками которого разработана платформа, оценивающая успеваемость студентов. Более того, она «позволяет стимулировать их учебную деятельность, выявлять ошибки, в выполняемых ими заданиях и уведомлять об этом обучающихся. Непредвзятость в оценке результатов – главное преимущество такой системы. Платформа так же имеет возможность составлять рейтинговые списки студентов, отмечая лучших из них по тем или иным показателям» [5].

Новосибирский Государственный университет экономики и управления в рамках изучения дисциплины «Графический дизайн» обучает студентов наряду с функционалом профессиональных программ, генерировать изображения в диффузных нейросетях.

Эксперт в области информационных технологий и разработчик в компании Mayflower Филипп Щербанич поделился о ещё двух высших учебных заведениях, успешно применяющие системы искусственного интеллекта: Московский физико-технический институт (МФТИ) и Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (МГТУ). С 2023 года вузы начали экспериментировать с применением искусственного интеллекта для создания виртуального преподавателя по программированию. Сервис проводил оценку уровня знаний, выявлял сильные и слабые стороны и, на основе собранных данных, формировал индивидуальную образовательную программу с заданиями, соответствующими уровню знаний студентов [6].

В НИУ ВШЭ так же активно используют возможности искусственного интеллекта, внедрив в свой телеграмм-канал чат-бот, который помогает абитуриентам выбрать направление в образовании, основываясь на их интересах и предпочтениях. По результатам опроса было выявлено, что более 70% пользователей положительно оценили сервис.

Национальный институт дизайна занимается разработкой собственного бота-ассистента на базе искусственного интеллекта, который оказывает помощь с расписанием, даёт ссылки на различные полезные материалы и подсказывает по курсовым работам. Такой сервис поможет значительно упростить процесс обучения как для студентов, так и для преподавателей.

Ряд образовательных учреждений, такие, как МГПУ, НИУ ВШЭ, продемонстрировали успешную интеграцию искусственного интеллекта в процесс образования, отказавшись от запретов на его использование. Вместо этого они разработали этическую и образовательную политику, которая включает рекомендации по разумному использованию студентами нейросетей в своих работах, включив рекомендации относительно объёма и условий его использования [6].

Анализируя вышесказанное, можно отметить, что автоматизация образовательного процесса, в целом, положительно влияет на эффективность обучения. Так, преподаватели, например, смогут частично сократить время на оформление лекционных презентаций, изложение материала, проверку домашних заданий, и уделять больше времени взаимодействию со студентами, развитию их критического мышления, а также разработке новых учебных материалов. Кроме того, с помощью искусственного интеллекта преподаватели смогут анализировать в режиме реального времени

эффективность усвоения материала студентами, их заинтересованность и успеваемость, что сможет привести к более персонализированным подходам в обучении.

Методические работники смогут избавиться от таких рутинных задач, как составление тестов и кейсов, а освободившееся время уделять совершенствованию образовательных программ.

Также искусственному интеллекту может быть передана часть административных функций, например, функция ответа на вопросы студентов, помощь им с выполнением работ, выдача ссылок и рекомендаций, напоминание о сроках сдачи.

Подводя итог, можно выделить главное - присутствие искусственного интеллекта в образовательном секторе является свершившимся фактом и сегодня с ним сталкиваются все участники образовательного процесса. Безусловно, для анализа его работы и наилучшего функционирования требуется междисциплинарный подход, который подразумевает изучение отдельных образовательных продуктов, программ и платформ на базе искусственного интеллекта, а также проведение социальных исследований и опросов среди студентов и преподавателей.

Тем не менее, анализируя возможности, которые предоставляет искусственный интеллект уже сейчас, можно сказать, что он открывает новые горизонты для всех субъектов образовательного процесса, позволяя не только улучшить качество образования, но и упростить управление им.

Тем не менее, необходимо помнить, что заменить человеческое взаимодействие на 100% новыми технологиями невозможно. Преподавателям предстоит адаптироваться к новым условиям, осваивая новые возможности и программные продукты, а также подходы к обучению в своей практике, при этом не забывая и о рисках, связанных с использованием нейросетей.

Список литературы

1. Фурс С.П. Искусственный интеллект в сфере образования – помощник педагога или «подрывная» технология? URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v-sfere-obrazovaniya-pomoschnik-pedagoga-ili-podryvnaya-tehnologiya/viewer> (дата обращения: 10.02.2025).
2. Искусственный интеллект, как инструмент методического сопровождения педагогов. URL: <https://moluch.ru/conf/stud/archive/526/18772/> (дата обращения: 11.03.2025).
3. Царапкина, Ю. М. Применение искусственного интеллекта в профессионально-педагогической деятельности как основа саморазвития педагога / Ю. М. Царапкина, А. В. Анисимова, В. А. Антонова, В. Н. Морозова, А. Г. Миронов // Мир науки. Педагогика и психология. — 2024. — Т. 12. — № 3. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/48PDMN324.pdf> (дата обращения: 12.03.2025).
4. Как ИИ меняет высшее образование. URL: <https://spb.plus.rbc.ru/news/65129d157a8aa982a5ac4368> (дата обращения: 14.03.2025).
5. Медведев А.В., Головятенко Т.А., Подымова Л.С. Роль искусственного интеллекта в современной системе высшего образования. – 2022. – С. 150 – 153.
7. ИИ и высшее образование: Возможности, практики и будущее. URL: <https://www.computerra.ru/307726/ii-i-vysshee-obrazovanie-vozmozhnosti-praktiki-i-budushchee> (дата обращения: 15.03.2025).
6. Как российские и зарубежные вузы внедряют ИИ в обучение студентов. URL: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2024/11/06/1073238-kak-rossiiskie-vnedryayut> (дата обращения: 19.03.2025).

References

1. Furs S.P. Iskusstvennyj intellekt v sfere obrazovaniya – pomoshchnik pedagoga ili «podryvnaya» tekhnologiya? URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v-sfere-obrazovaniya-pomoschnik-pedagoga-ili-podryvnaya-tehnologiya/viewer> [Is artificial intelligence in the field of education a teacher's assistant or a "disruptive" technology?]. (date accessed: 10.03.2025)
2. Iskusstvennyj intellekt, kak instrument metodicheskogo soprovozhdeniya pedagogov. URL: <https://moluch.ru/conf/stud/archive/526/18772/> [Artificial intelligence as a tool for methodological support of teachers]. (date accessed: 11.03.2025)
3. Carapkina, Yu. M. Primenenie iskusstvennogo intellekta v professional'no-pedagogicheskoy deyatel'nosti kak osnova samorazvitiya pedagoga [The use of artificial intelligence in professional and pedagogical activity as a basis for teacher's self-development] / Yu. M. Carapkina, A. V. Anisimova, V. A. Antonova, V. N. Morozova, A. G. Mironov // Mir nauki. Pedagogika i psihologiya. [The world of science. Pedagogy and psychology]. 2024. — T. 12. — № 3. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/48PDMN324.pdf> (date accessed: 12.03.2025)
4. Kak II menyaet vysshee obrazovanie. URL: <https://spb.plus.rbc.ru/news/65129d157a8aa982a5ac4368> [How AI is Changing Higher Education]. (date accessed: 14.03.2025)
5. Medvedev A.V., Golovyatenko T.A., Podymova L.S. Rol' iskusstvennogo intellekta v sovremennoj sisteme vysshego obrazovaniya. [The role of artificial intelligence in the modern higher education system]. 2022. – S. 150 – 153.
7. II i vysshee obrazovanie: Vozmozhnosti, praktiki i budushchee. URL: <https://www.computerra.ru/307726/ii-i-vysshee-obrazovanie-vozmozhnosti-praktiki-i-budushchee> [AI and Higher Education: Opportunities, Practices, and the Future]. (date accessed: 15.03.2025)
6. Kak rossijskie i zarubezhnye vuzy vnedyayut II v obuchenie studentov. URL: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2024/11/06/1073238-kak-rossiiskie-vnedryayut> [How Russian and foreign universities are implementing AI in student education]. (date accessed: 19.03.2025)

П.М. Рачкова

БИОМИМЕТИКА СТРАХА: ФОРМИРОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ ПОСТРОЕНИЯ ПУГАЮЩИХ ОБРАЗОВ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ СТРУКТУР

© П.М. Рачкова, 2025

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18

В статье рассматриваются принципы формирования тревожных визуальных образов в виртуальной моде с использованием биомиметики. Анализируются природные структуры, вызывающие у человека чувство дискомфорта, и их математические характеристики, такие как фрактальная геометрия, топологические нарушения и геометрические аномалии. Исследование направлено на выявление закономерностей, позволяющих сознательно конструировать пугающие формы, текстуры и силуэты. Формализованные принципы могут найти применение в разработке цифровой одежды, а также в сфере анимации, игровой индустрии и концептуального дизайна.

Ключевые слова: виртуальная мода, принципы построения пугающих образов, биомиметика, страх, насекомые, членистоногие, паразиты, глубоководные организмы, пресмыкающиеся, механизмы мимикрии, грибы, флора, морфологические аномалии, тревожные образы, зловещая долина, математические модели и методы, фрактальная геометрия, топологические сети, геометрические деформации, текстуры, геометрические формы, цифровой дизайн

P.M. Rachkova

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

BIOMIMETICS OF FEAR: DEVELOPING PRINCIPLES FOR CONSTRUCTING DISTURBING SHAPES BASED ON NATURAL STRUCTURES

The article explores the principles of creating unsettling visual images in virtual fashion using biomimetics. It analyzes natural structures that evoke discomfort in humans and their mathematical characteristics, such as fractal geometry, topological distortions, and geometric anomalies. The study aims to identify patterns that enable the deliberate construction of eerie shapes, textures, and silhouettes. The formalized principles can be applied to digital clothing design, as well as in animation, the gaming industry, and conceptual design.

Keywords: virtual fashion, principles for constructing disturbing shapes, biomimetics, fear, insects, arthropods, parasites, hadal organisms, reptiles, mimicry mechanisms, fungi, flora, morphological anomalies, terrifying shapes, uncanny valley, mathematical models and methods, fractal geometry, topological spaces, geometric deformations, textures, geometric shapes, digital design

Психологические исследования подтверждают, что страх — одна из базовых эмоций человека, формирующая поведенческие реакции и определяющая особенности восприятия окружающей среды. В различных сферах дизайна используются элементы, вызывающие тревожность и дискомфорт, однако в цифровой моде этот потенциал остаётся недостаточно изученным. Пугающие структуры активно применяются в анимации, игровой индустрии и концептуальном дизайне, где асимметрия, фрактальные формы и нарушения привычных пропорций позволяют вызывать у зрителя преднамеренные эмоциональные реакции. Однако в виртуальной моде отсутствует системный подход к формированию таких образов, что ограничивает их целенаправленное использование. Целью данного исследования является выявление природных закономерностей формирования пугающих структур и их адаптация к виртуальной моде через методы биомиметики.

Биомиметика — это междисциплинарный подход, основанный на изучении природных форм, процессов и систем с целью их адаптации и применения в инженерии, дизайне, архитектуре, моде и других сферах. Термин происходит от греческих слов “bios” (жизнь) и “mimesis” (подражание) [1]. Биомиметика рассматривает природу как высокоэффективную модель для решения прикладных задач, поскольку живые организмы и их структуры формировались в процессе длительной эволюции и часто демонстрируют оптимальные решения в плане прочности, адаптивности, энергоэффективности и функциональности [2]. В контексте цифрового дизайна и виртуальной моды подход позволяет выявлять и систематизировать характеристики, провоцирующие ощущение тревоги. Примерами таких структур могут быть хитиновые покровы членистоногих, формы паразитов, биологические мутации и аномалии развития. Их математическое описание — через фрактальные модели, топологические нарушения и геометрические аномалии — создаёт основу для осознанного применения пугающих образов в цифровой среде.

Восприятие тревожных образов основано на врождённых и приобретённых механизмах реакции на потенциальную угрозу. Исследования когнитивной психологии подтверждают, что нарушение симметрии, резкие контрасты, агрессивные текстуры и специфические цветовые сочетания способны вызывать чувство тревоги. Визуальные элементы, напоминающие повреждения тканей, ядовитых существ или патологические образования, воспринимаются как сигналы опасности, что может быть использовано при проектировании цифровых образов [3].

Современные дизайнеры и художники активно используют тревожные образы в анимации, кинематографе, игровой индустрии и цифровом дизайне. Визуальные эффекты тревоги достигаются за счёт нарушения привычных пропорций, использования текстур, имитирующих биологические повреждения, и фрактальных структур. При этом системный научный анализ закономерностей формирования пугающих образов остаётся недостаточно разработанным, что ограничивает возможности целенаправленного проектирования тревожных форм в виртуальной моде.

Восприятие страха часто связано с эволюционно закреплёнными реакциями на потенциальные угрозы. В природе множество существ обладают формами и текстурами, вызывающими у человека тревожные ощущения. Членистоногие, включая паукообразных, насекомых и многоножек, являются одними из наиболее часто встречающихся природных источников визуального страха и отвращения. Их морфология характеризуется выраженной сегментированностью тела, множеством конечностей, острыми сочленениями и резкими угловатыми формами, которые выходят за рамки привычных человеку симметрий и пропорций [4].

Особенно сильное беспокойство вызывают такие особенности, как непропорционально увеличенные органы — гипертрофированные фасеточные глаза у комаров, массивные жвалы у муравьёв или клещей, и панцирные выступы на теле. Крылья насекомых с их полупрозрачной структурой, мерцающими переливами и резкими углами воспринимаются как визуально хрупкие, но при этом подвижные элементы, создающие напряжение. Личинки, находящиеся в переходных стадиях развития, особенно сильно нарушают визуальные нормы: их хаотичное поведение, извивающиеся формы, отсутствие чёткой симметрии и полупрозрачность часто провоцируют чувство беспокойства на интуитивном уровне (рисунок 1, а). Движения членистоногих играют важную роль: резкие рывки, неестественная траектория и высокая скорость сменяются замиранием или вибрацией, что создаёт эффект непредсказуемости и угрожающее впечатление. Подобные зрительные стимулы воздействуют на глубинные механизмы восприятия, активируя зоны мозга, связанные с инстинктивным распознаванием угроз, и поэтому являются мощным источником материала для разработки тревожных визуальных образов в цифровом дизайне.

Паразитические организмы, как правило, вызывают острое чувство тревоги и отвращения, поскольку ассоциируются с нарушением границ тела, болезнями и скрытой угрозой. Визуально они часто выглядят чужеродно: их формы непривычны — вытянутые, слизистые, лишённые чёткой симметрии или наоборот, пугающе упорядоченные (рисунок 1, б). Организмы, как например, головные и ленточные черви, имеют плавные, извивающиеся движения, которые усиливают ассоциации с чем-то опасным и неконтролируемым. Некоторые паразиты обладают полупрозрачной кожей, через которую просвечивают внутренние структуры, или неестественно блестящей поверхностью, создающей эффект «мертвой» материи [5]. Особый дискомфорт вызывает видимость незавершённости или деформации тела — как, например, у личинок оводов или личинок мух, развивающихся внутри живого организма. Их визуальные особенности — от циклических спазмов и сокращений до способности проникать сквозь ткани органов — подспудно воспринимаются как угроза целостности тела наблюдателя.

Глубоководные организмы, обитающие в условиях экстремального давления, темноты и нехватки пищи, демонстрируют широкий спектр морфологических и текстурных аномалий, которые могут вызывать у наблюдателя чувство тревоги и зловещего (рисунок 1, в). Внешний вид их часто включает в себя гипертрофированные части тела — как, например, гигантские пасти с острыми, изогнутыми в хаотичных направлениях зубами (пеликановидный большерот, чёрный удильщик), вытянутые тела с неестественными пропорциями, а также полную или частичную прозрачность, которая нарушает привычное восприятие границ объекта [6]. Математически их формы могут быть описаны через топологические нарушения, такие как отсутствие чёткой симметрии или наличие множественных осей симметрии. Объёмы при этом нередко выглядят нестабильными и деформированными. Часто наблюдается хаотическая геометрия и фрактальные структуры, которые проявляются, например, в разветвлённых светящихся выростах или в характере распределения колючих текстур. Биолюминесцентные участки тела, часто располагающиеся в непредсказуемом порядке, могут быть рассмотрены с позиций нелинейной динамики и случайного распределения света, что нарушает ожидания зрителя и вызывает дезориентацию.

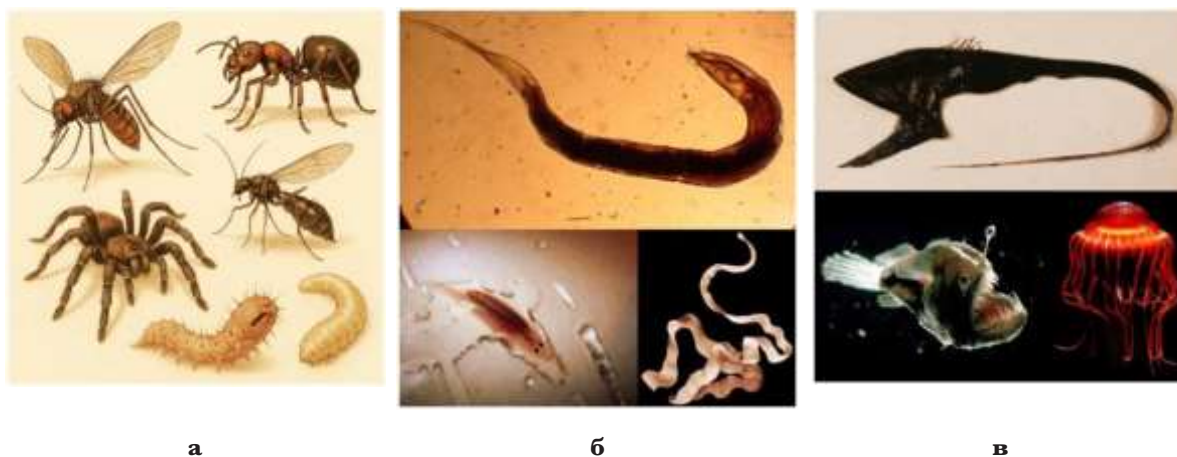


Рис. 1. Существа, вызывающие тревогу:

а — насекомые, членистоногие и личинки; б — паразиты; в — глубоководные организмы

Пресмыкающиеся, особенно змеи, ящерицы и крокодилы, широко используются в визуальной культуре как источник пугающих образов благодаря ряду биологических и поведенческих характеристик, которые вызывают у человека подсознательное напряжение (рисунок 2, а). Их чешуйчатые поверхности обладают сложной геометрией, часто подчинённой квазипериодическим, повторяющимся через случайные интервалы, или фрактальным структурам, которые трудно интерпретировать зрительно и могут вызывать ощущение раздражающей неопределённости. Некоторые виды демонстрируют гладкую, блестящую текстуру, имитирующую металлическую или мёртвую поверхность, усиливая визуальный эффект «неживого живого». Способность пресмыкающихся замирать на продолжительное время, создавая иллюзию полной неподвижности, а затем совершать молниеносные, резкие движения нарушает ожидаемую кинематическую логику и воспринимается как угроза. Эти поведенческие особенности могут быть описаны с использованием дискретных моделей поведения и контрастных динамических паттернов, подчёркивающих непредсказуемость.

Особого внимания заслуживают механизмы мимикрии, при которых внешность животных имитирует ядовитые или опасные формы — например, узоры, напоминающие глаза хищника или расцветку смертельно опасных видов (рисунок 2, б). Такие визуальные маркеры могут быть математически описаны через паттерны контрастной симметрии, оптические иллюзии, нарушающие глубинное восприятие формы и расстояния. В цифровом дизайне эти особенности можно адаптировать для создания тревожных визуальных эффектов, включая агрессивную маскировку, форму и текстуру, вызывающие инстинктивную настороженность у зрителя. Математически подобные эффекты реализуются с помощью генерации процедурных текстур, алгоритмов симметричной деформации и анализа зрительного восприятия через модели распознавания форм и границ.

Некоторые представители грибов и флоры служат источником визуального беспокойства, особенно благодаря своей морфологии, которая резко отличается от привычных форм, встречающихся в повседневной среде (рисунок 2, в). Грибы, такие как *Clathrus archeri* (пальцы дьявола), *Hydnellum peckii* (кровоточащий зуб) и другие представители семейства слизевиков, обладают атипичными текстурами, ярко выраженной влажностью, блестящей поверхностью и хаотичными ветвящимися формами [7]. Их органическая структура нередко подчинена псевдофрактальной логике, где наблюдается множественность повторяющихся элементов, но без строгой симметрии, что усиливает ощущение тревоги и нарушенной закономерности.



Рис. 2. Пугающие образы:
а – пресмыкающихся; б – механизмов мимикрии; в – грибов и флоры

Значительное количество грибов и растений демонстрируют трипофобные структуры — повторяющиеся отверстия, поры, выпуклости, которые могут вызывать у зрителя чувство отвращения и дискомфорта. Примерами таких структур могут служить шляпки грибов с пористой нижней поверхностью (например, у *Boletus*), плодовые тела, а также поверхности некоторых кактусов и цветков. С научной точки зрения такие визуальные эффекты могут быть описаны через кластеризацию идентичных геометрических форм с нарушенной регулярностью — структура, одновременно повторяющаяся и хаотичная, вызывающая напряжение за счёт перегрузки визуального поля.

В дополнение некоторые растения демонстрируют анатомические аномалии — например, гипертрофированные соцветия, колючие или покрытые налётом листья, агрессивную окраску, напоминающую сигнальные цвета в природе. Эти особенности могут быть интерпретированы как визуальные маркеры угрозы, и их геометрическое моделирование возможно через фрактальные, топологические или стохастические методы, что делает их полезными для алгоритмической генерации тревожных визуальных паттернов в цифровом дизайне. Стохастические методы — это методы, основанные на использовании вероятностей и случайных величин для анализа, моделирования или решения задач. В отличие от детерминированных методов, которые предполагают точный, предсказуемый результат, стохастические методы учитывают элемент случайности и неопределённости.

Участники цифровой среды склонны находить симметричные формы более привлекательными, тогда как асимметрия, разрывы в структуре и аномальные пропорции ассоциируются с патологиями и угрозой. Деформация, особенно напоминающая травмы или мутации, усиливает эффект страха и может применяться в цифровой моде для создания тревожных образов. Страх перед определёнными природными формами часто связан с эволюционными механизмами выживания. Организмы, способные причинить вред или сигнализировать об опасности, вызывают

инстинктивную настороженность. В цифровом дизайне такие структуры используются для создания тревожных визуальных эффектов.

Разработка пугающих визуальных образов, основанных на природных источниках тревожности, требует не только эстетического анализа, но и строгого структурного подхода. Биомиметика в данном контексте позволяет интерпретировать сложные органические формы как системы, поддающиеся математическому описанию. Природные объекты, вызывающие у человека тревогу — от глубоководных существ до грибов и насекомых — часто обладают характерными признаками: разветвлённой, повторяющейся морфологией, искажёнными пропорциями, нарушениями симметрии и неоднозначными поверхностными структурами. Эти качества могут быть формализованы с помощью математических методов, что открывает путь к алгоритмическому синтезу тревожных образов.

Одним из ключевых инструментов для анализа природных форм выступает фрактальная геометрия. Фрактальные структуры характеризуются самоподобием и вложенностью: каждый элемент формы напоминает структуру в целом [8]. В контексте тревожных природных объектов это проявляется в хаотичном ветвлении грибов, разрастании лишайников или текстурах тел паразитов. Исследования показывают, что слишком высокая фрактальная сложность (особенно в нерегулярной форме) способна вызывать когнитивный перегруз и тревожность. Визуальные паттерны, подобные структурам кровотока зуба или глубоководных организмов с разветвлёнными конечностями, могут быть описаны через параметры фрактальной размерности, плотности и степени самоподобия, что делает возможной генерацию подобных эффектов в цифровой среде.

Дополнительным математическим инструментом является топологический анализ, позволяющий описывать формы через деформации, непрерывность и изменение связности объектов [9]. Именно топологические аномалии — например, резкие вмятины, отверстия, неестественные изгибы — усиливают эффект зловещего. Нарушения привычной связности элементов, например, дополнительные конечности или неясная ориентация частей тела, вызывают когнитивный конфликт и ощущение угрозы. Кроме того, нарушение симметрии и пропорций — классический источник тревожности в визуальном восприятии — может быть формализован через анализ отклонений от золотого сечения, асимметрию осей или дисбаланс объёмов. Структуры, характерные для мутировавших форм или паразитических организмов, вызывают у наблюдателя чувство беспокойства на уровне базовых зрительных паттернов.

Основой для выявления принципов, лежащих в основе тревожных визуальных образов, послужили характерные черты природных объектов, вызывающих у человека устойчивое чувство дискомфорта или страха. Для точного описания пугающих форм использовались инструменты математического анализа: фрактальная геометрия для моделирования самоповторяющихся текстур и разветвлённых структур; топологический подход — для описания аномальных разрывов и изгибов, и геометрические методы интерпретации асимметрии, пропорциональных нарушений и динамики очертаний. Интерпретация позволила перейти от эмпирического описания визуального страха к формализованным параметрам, на основе которых выведены основные принципы его конструирования в виртуальной моде.

Принцип биологической правдоподобности с искажением через использование узнаваемых природных форм, частично нарушенных или деформированных. Принцип основывается на использовании узнаваемых биологических форм, таких как силуэты насекомых, черты рептилий или паразитов, которые намеренно подвергаются деформациям. Образы сохраняют натуралистическую основу, но содержат нарушения в структуре — например, лишние сегменты, удлинённые или утолщённые части, неправильное распределение массы, что вызывает эффект когнитивного диссонанса, поскольку зритель сталкивается с формой, одновременно знакомой и чуждой. Возникает тревожное восприятие по аналогии с «зловещей долиной» [10]. Математически подобные формы можно описывать через модификацию параметрических моделей биологических форм с введением стохастических искажающих функций.

Естественные симметрии в биологических организмах — важный элемент визуальной гармонии. Когда симметрия нарушается — например, через сдвиг оси, неравномерность ритма или дублирование элементов с одной стороны — возникает ощущение аномалии. Асимметрия не должна быть слишком очевидной, иначе она будет восприниматься как декоративная. Лёгкое отклонение от нормы создаёт наиболее сильный эффект тревожности. Принцип асимметрии и нарушенной симметрии, который математически описывается как нарушение осевой или зеркальной симметрии в функциях формы или топологии, с добавлением случайных отклонений в параметрических сетках.

Многие пугающие структуры в природе имеют фрактальную природу, разного рода повторяющиеся элементы на разных уровнях масштаба. Поверхности лишайников, кораллов, кожи рептилий или колонии грибов демонстрируют самоподобие, создавая визуальный перегруз и ощущение бесконечного усложнения. Принцип фрактальности и самоподобия: эффект может восприниматься как неконтролируемый рост или патологическая репликация. Фрактальные объекты описываются с помощью итерационных алгоритмов, а степень фрактальности можно оценивать через фрактальную размерность. Примерами являются система Линденмайера, созданная для описания роста растений по рекурсивным правилам, множество Жюлиа, которое является фракталом из комплексных чисел, и множество Мандельброта, один из самых известных фракталов в математике [11].

Формы, которые не имеют стабильной структуры, выглядят тревожно — это могут быть изгибающиеся тела с нестабильным контуром, аморфные образования, которые лишены симметрии и формы. Визуально они ассоциируются с мутациями, биологическими сбоями, опухолями. Принцип текучей и неустойчивой геометрии: формы как будто находятся в процессе метаморфозы. Математически текучесть можно описать через нелинейные деформации сеток объектов, использующих гладкие прямые с динамическими параметрами или шум Перлина (способ генерации реалистичных текстур и деформаций) для моделирования органических деформаций [12].

Принцип текстурной неоднородности, который основан на контрастных и раздражающих текстурах, например чередование шершавых и гладких поверхностей, гнойных элементов, пористости или наростов, воспринимаются как сигналы опасности. Текстуры отсылают к болезням, заражению и гниению. Особенно сильное отвращение

вызывают трипобные структуры — кластеры отверстий. Текстуры можно моделировать с помощью процедурной генерации, используя фрактальные шумы, воксельные поля (трёхмерные решётки, в которых каждая ячейка содержит информацию), и вариативную карту нормалей, представляющую собой текстуру, имитирующую объём за счёт взаимодействия света и теней. Дополнительно применяется анализ трипобного индекса изображения.

Принцип имитации движения или потенциальной подвижности базируется на том, что даже статичные изображения, содержащие элементы, ассоциируемые с движением (усики, щупальца, конечности), провоцируют ощущение резкого действия. Формы могут быть членистыми, вибрирующими или имитирующими мимику. Особое беспокойство вызывают конфигурации, где невозможно предсказать траекторию движения. Имитация подвижности достигается за счёт включения повторяющихся членистых структур с переменной ориентацией, а моделирование движения возможно через использование кинематических цепей (математических моделей движения сегментированных тел) или векторных полей.

Принцип биолюминесценции и ирреальной окраски заключается в том, что цвета, не свойственные большинству организмов, например кислотные зелёные, ультрафиолетовые или пульсирующие флуоресцентные оттенки, воспринимаются как признак ядовитости, мутации или иного биологического отклонения. Цвета часто встречаются у ядовитых животных и грибов. Математически эффекты реализуются через алгоритмы спектрального моделирования (создание визуальных паттернов на основе анализа частот), динамическую генерацию цветовых градиентов, а также с применением шейдеров (программных модулей, управляющих визуальными эффектами на поверхности объектов), имитирующих пульсации и свечение.

Некоторые формы сложно сразу интерпретировать по масштабу: они могут быть либо огромными, либо микроскопическими, что вызывает у зрителя дезориентацию и усиливает тревогу. Принцип масштабной неопределённости, например, крупный план паразита может восприниматься как гигантское существо. Для создания неопределённости используются неопределённые масштабные параметры, избыточная детализация и визуальные метки, нарушающие привычное считывание масштаба.

Элементы, отсылающие к незавершённым стадиям развития — коконы, эмбрионы, мутирующие формы — вызывают тревогу, особенно если они напоминают застывший момент превращения. Неполнота, неестественный рост или дублирование создают ощущение незавершённости и сбоя. Принцип нарушенного жизненного цикла математически можно описывать через нелинейные морфологические преобразования, включая имитацию биологических ростовых паттернов, например на основе моделей Тьюринга (математические модели, описывающие, как на коже животных и других объектов появляются узоры).

Принцип псевдоанатомической точности — создание форм, внешне напоминающих внутренние органы, глазоподобные структуры или дополнительные биологические элементы, формирует эффект тревожного узнавания. Избыточная детализация и ложная анатомическая логика усиливают дискомфорт. Для описания используются имитации биомеханических структур, основанные на топологических сетях с предельно высокой плотностью и параметрическим шумом, нарушающим симметрию и гармонию.

Обобщённые закономерности открывают возможность алгоритмической генерации образов, вызывающих дискомфорт: текстур, силуэтов и поверхностей, построенных на базе формального описания биоморфных структур. Это даёт основание для разработки программных инструментов, позволяющих создавать пугающие визуальные элементы в автоматическом или полуавтоматическом режиме. Предложенные принципы обладают широким спектром потенциального применения: от виртуальной моды и концептуального дизайна до разработки визуальных решений в игровой индустрии, цифровом искусстве и медиаинсталляциях, где важно воздействие на психоэмоциональное восприятие зрителя.

В ходе исследования проанализированы природные формы и структуры, способные вызывать тревожные ощущения у зрителя, и выявлены визуальные и геометрические закономерности, лежащие в основе их восприятия. Применение биомиметических подходов в сочетании с математическим анализом (фрактальная геометрия, топологические искажения, нарушение симметрии и пропорций) позволило структурировать основные принципы конструирования тревожных визуальных образов в контексте виртуальной моды. Полученные результаты представляют интерес не только для разработки цифровой одежды, но и для более широких областей — концептуального дизайна, анимации, игровой индустрии и медиаискусства. Применение этих принципов открывает возможности для алгоритмической генерации визуальных эффектов, вызывающих определённые эмоциональные реакции.

Научный руководитель: Доц. каф. ЦАТ, к. т. н. Моргоева И.

Ю.

Scientific supervisor: Associate Professor, Ph.D., Morgoeva I.YU

Список литературы

12. Суханова В. Д., Сапиева З. К., Кандаурова Н. В., Крячко О. А., Яхина Д. Н. Биомиметика — дверь в будущее // Шаг в науку.
13. Нурмадлова Т. Д., Сидорова Г., Аллакулыева Б. Биомиметика в архитектуре: как природа вдохновляет дизайны // Вестник науки. 2024. № 4. Т. 1. С. 379–382.
14. Рачкова П. М. Порождающие страх образы: визуальные проявления и природа // Цифровая трансформация: вчера, сегодня, завтра: материалы научно-технологической конференции, посвященной юбилею кафедры цифровых и аддитивных технологий СПб-Университета. Санкт-Петербург, 2025. С. 114–118.
15. Руперт, Э. Философия беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты (в 4-х т.). Т. 3. Членистоногие. Пер. с англ. под ред. А.И. Грановича, А.А. Добровольского. М.: Академия, 2008. — 487 с.
16. Цыганова Н. А., Дрожжина Е. П. Основы паразитологии. Часть 1: учебное пособие. Ульяновск: УлГУ, 2012. 120 с.

17. Никольский Г.В. Частная ихтиология: учебное пособие. М. Высшая школа.
18. ПЕРЕВЕДЕНЦЕВА Л. Г. Микология: грибы и грибоподобные: учебное пособие. Пермь: ПГНИУ, бывш. ПГУ, 2009. 199 с.
19. Иудин Д.И., Колосов Е. В. Фракталы: от простого к сложному. Новгород: ННГАСУ, 2012. 200 с.
20. Потапов А. А. Топологическая текстурно-фрактальная обработка сигналов и полей в радиофизике, радиотехнике и радиолокации: созданные методы и технологии (1979–2022 гг.) – **фрактальная инженерия** // **ГрафиКон 2022**: 32-я Международная конференция по Компьютерной Графической Информатике. 2022. С. 741–755.
21. Mori M., MacDorman K.F., Kageki N. The Uncanny Valley. IEEE Robotics & Automation Magazine. 2012. № 19. С. 98–100. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6213238> (дата обращения: 31.03.25).
22. Потапов А.А. Математические основы фрактально-скейлингового метода в статистической радиофизике и приложениях // *Радиоэлектроника. Наносистемы. Информационные технологии*, 2021. № 3. Т. 13. С. 245–296.
23. Агафонов Н. А., Гиацинтов А. М., Мамросенко К. А. Методы процедурной генерации и визуализации облаков в тренажерно-обучающих системах // *Автоматика и программная инженерия*. 2018. № 4 (26). С. 22–27.

References

1. Sukhanova V.D., Sapieva Z.K., Kandaurova N.V., Kryachko O.A., Yakhina D.N. Biomimetika — dver' v budushchee [Biomimetics — the door to the future]. Shag v nauku [Step into Science]. 2019. No 9 (78). Vol. 5. 48–51 pp. (in Rus.).
2. Nurmyradova T., Jennelova G., Allakulyeva B. Biomimetika v arkhitekture: kak priroda vdokhnovlyaet dizainy [Biomimetics in architecture: how nature inspires designs]. *Vestnik nauki* [Science Bulletin]. 2024. No 4. Vol. 1. 379–382 pp. (in Rus.).
3. Rachkova P.M. Porozhdayushchie strakh obrazy: vizual'nye proyavleniya i priroda [Fear-inducing images: visual manifestations and nature]. Tsifrovaya transformatsiya: vchera, segodnya, zavtra [Digital Transformation: Yesterday, Today, Tomorrow: Proceedings of the scientific and technological conference]. St. Petersburg, 2025. 114–118 pp. (in Rus.).
4. Ruppert E.E., Fox R.S., Barnes R.D. Zoologiya bespozvonochnykh: Funktsional'nye i evolyutsionnye aspekty (v 4-kh t.). T. 3. Chlenistonogie [Invertebrate Zoology: Functional and Evolutionary Aspects. Vol. 3. Arthropods]. Transl. from English. Ed. by A.I. Granovich, A.A. Dobrovolskiy. Moscow: Akademiya, 2008. 487 pp. (in Rus.).
5. Tsyganova N.A., Drozhkina E.P. Osnovy parazitologii. Chast' 1: uchebnoe posobie [Fundamentals of Parasitology. Part 1: textbook]. Ulyanovsk: UIGU, 2012. 120 pp. (in Rus.).
6. Nikol'skiy G.V. Chastnaya ikhtiologiya: uchebnoe posobie [Special Ichthyology: textbook]. Moscow: Vysshaya shkola, 1971. 471 pp. (in Rus.).
7. Perevedentseva L.G. Mikologiya: griby i gribopodobnye: uchebnoe posobie [Mycology: fungi and fungus-like organisms: textbook]. Perm: PGNIU, 2009. 199 pp. (in Rus.).
8. Yudin D.I., Kolosov E.V. Fraktaly: ot prostogo k slozhnomu [Fractals: from simple to complex]. Novgorod: NNGASU, 2012. 200 pp. (in Rus.).
9. Potapov A.A. Topologicheskaya teksturno-fraktal'naya obrabotka signalov i poley v radiofizike, radiotekhnike i radiolokatsii: sozdannye metody i tekhnologii (1979–2022 gg.) – fraktal'naya inzheneriya [Topological texture-fractal processing of signals and fields in radiophysics, radio engineering and radar: developed methods and technologies (1979–2022) – fractal engineering]. **GraphiCon 2022**: 32nd International Conference on Computer Graphics and Computer Vision. Ryazan, 2022. 741–755 pp. (in Rus.).
10. Mori M., MacDorman K.F., Kageki N. The Uncanny Valley. IEEE Robotics & Automation Magazine. 2012. No 19. 98–100 pp. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6213238> (date accessed: 31.03.2025).
11. Potapov A.A. Matematicheskie osnovy fraktal'no-skeylingovogo metoda v statisticheskoy radiofizike i prilozheniyakh [Mathematical foundations of the fractal-scaling method in statistical radiophysics and its applications]. *Radioelektronika. Nanosistemy. Informatsionnye tekhnologii* [Radioelectronics. Nanosystems. Information Technologies]. 2021. No 3. Vol. 13. 245–296 pp. (in Rus.).
12. Agafonov N.A., Giatsintov A.M., Mamrosenko K.A. Metody protsedurnoy generatsii i vizualizatsii oblakov v trenazherno-obuchayushchikh sistemakh [Procedural generation and visualization methods of clouds in simulation and training systems]. *Avtomatika i programmaya inzheneriya* [Automation and Software Engineering]. 2018. No 4 (26). 22–27 pp. (in Rus.).

Н. В. Рокотов, Мач Куанг Нинь

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОФИЛЕЙ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ ПЛАСТИНЫ КРЫЛЬЧАТОГО НИТЕРАСКЛАДЧИКА

© Н. В. Рокотов, Мач Куанг Нинь, 2025

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18

Равномерное распределение нитей при намотке является критически важным фактором для обеспечения качества продукции в текстильной промышленности. В данной статье исследуются три конструктивных профиля направляющей пластины крыльчатого нитераскладчика: горизонтальный прямолинейный, наклонный прямолинейный и гармонический. Цель исследования — выявить оптимальный профиль, обеспечивающий минимальное отклонение скорости движения нити. Результаты исследования могут быть использованы для совершенствования конструкций нитераскладчиков в текстильной промышленности.

Ключевые слова: крыльчатый нитераскладчик, безынерционный нитераскладчик, направляющая пластина, оптимизация профиля, равномерность намотки.

N. V. Rokotov, Mach Quang Ninh

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

RESEARCH OF THE PROFILES OF THE GUIDE PLATE OF A WINGED THREAD

Uniform distribution of threads during winding is a critical factor for ensuring product quality in the textile industry. This paper examines three design profiles of the guide plate of a wing thread guide: horizontal rectilinear, inclined rectilinear and harmonic. The purpose of the study is to identify the optimal profile that provides minimal deviation in the thread speed. The results of the study can be used to improve the designs of thread guides in the textile industry.

Keywords: wing thread spreader, inertia-free thread spreader, guide plate, profile optimization, uniform winding.

Исследования конструкции и принципа действия крыльчатого нитераскладчика изложены в источнике [3]. Для устройств крыльчатого нитераскладчика профиль направляющей пластины влияет на скорость распределения нити в каждый момент времени. Для более глубокого понимания этого влияния проведён анализ трёх моделей профилей направляющих пластин.

Модель направляющей планки с прямым горизонтальным профилем

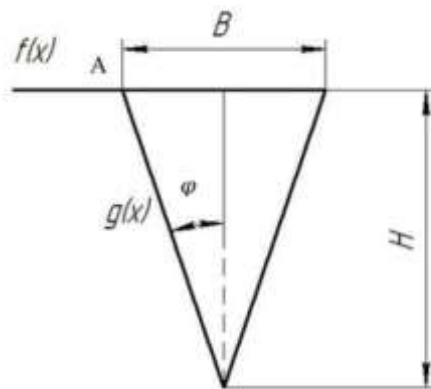


Рис. 1

$f(x)$ — функция направляющей планки;

$g(x)$ — функция крыла;

φ — угол наклона крыла относительно вертикали;

B — ширина участка раскладки нити;

H — длина крыла.

Нить находится в точке A пересечения крыла и направляющей планки, Следовательно:

$$H = \frac{B}{2} \tan \varphi.$$

Скорость нити по оси OX является производной координаты нити по оси OX по времени.

$$v_x = \frac{dx}{dt} = \frac{H \sin \alpha}{\sin^2 \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2}}$$

Таблица 1

Скорость нити, v_x			Разность скорости (%)
$\alpha = -30^\circ$	$\alpha = 0^\circ$	$\alpha = 30^\circ$	
$\frac{4H \sin \alpha}{3}$	$H \sin \alpha$	$\frac{4H \sin \alpha}{3}$	33,3%

Разница скоростей в 33,3% между углом наклона 30° и вертикальным положением крыла слишком велика. Это указывает на то, что использование направляющей пластины с горизонтально прямым профилем не является оптимальным решением.

Модель направляющей планки с наклонным прямолинейным профилем

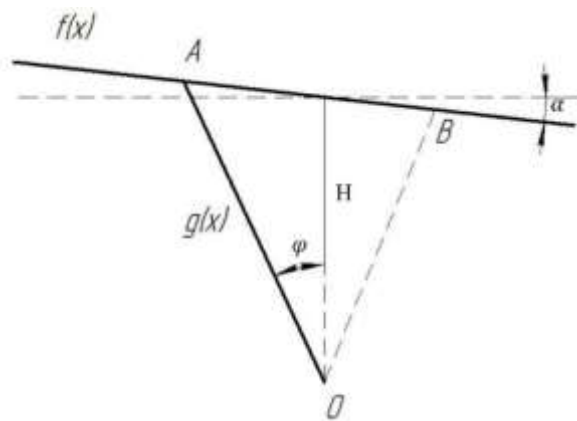


Рис.2

где α - угол наклона направляющей планки.

Функция направляющей планки запишется в следующем виде:

$$f(x) = \operatorname{tg}(\alpha) x + H.$$

Крыло наклонено под углом $\frac{\alpha}{2}$, уравнение, описывающее крыло, имеет следующий вид:

$$g(x) = \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} x.$$

Нить находится в точке пересечения крыла и направляющей планки, Следовательно:

$$\operatorname{tg}(\alpha) x + H = \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} x;$$

$$H = \left(\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} - \operatorname{tg}(\alpha) \right) x;$$

$$x = \frac{H}{\operatorname{tg} \frac{p}{2} + \operatorname{tg}(a)}$$

$$v_x = \frac{dx}{dt} = \frac{H \omega}{\sin \frac{p}{2} + \operatorname{tg}(a) \cos \frac{p}{2}}$$

Скорость нити по оси ОХ является производной координаты нити по оси ОХ по времени.

Таблица 2

Угол наклона крыла	Скорость нити, v_x		
	=0°	=5°	=10°
= - 30°	$\frac{4\dot{\Gamma} \omega}{3}$	$1,208 \dot{\Gamma} \omega$	$1,1 \dot{\Gamma} \omega$
= 0°	$\dot{\Gamma} \omega$	$\dot{\Gamma} \omega$	$\dot{\Gamma} \omega$
= 30°	$\frac{4\dot{\Gamma} \omega}{3}$	$1,479 \dot{\Gamma} \omega$	$1,653 \dot{\Gamma} \omega$
Разность скорости,	33,3%	47,9%	65,3%

Согласно данным из таблицы 2, при использовании направляющей пластины с прямолинейным профилем, установленной под наклоном, увеличение угла наклона приводит к значительному росту разницы скорости. Таким образом, данный профиль направляющей пластины оказывается неподходящим.

Модель направляющей планки с гармоническим профилем

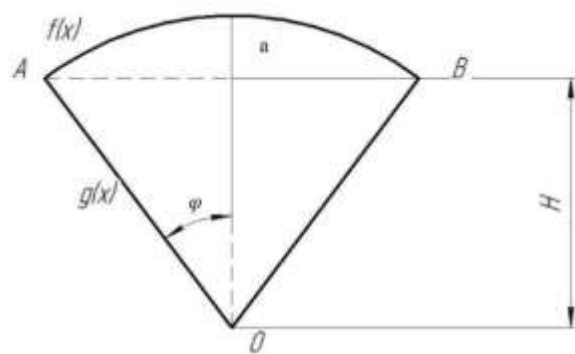


Рис. 3

Где a – амплитуда гармонического профиля направляющего планки.

Функция направляющей планки запишется в следующем виде:

$$f(j) = H + a \sin \left(\frac{\pi}{3} j \right) + \frac{p}{6} = H + a \sin \left(\frac{\pi}{3} \omega t + \frac{p}{6} \right)$$

Тогда координата по оси ОХ нити будет:

$$x = f(j) \cdot g(j) = \left(H + a \sin \left(\frac{\pi}{3} \omega t + \frac{p}{6} \right) \right) \cdot g(\omega t).$$

Скорость нити по оси ОХ является производной координаты нити по оси ОХ по времени.

$$v_x = \frac{dx}{dt}$$

$$v_x = 3a\omega \cos \left(\frac{\pi}{3} j \right) + \frac{p}{6} \cdot g(j) + \frac{w}{\cos^2 j} \cdot \left(H + a \sin \left(\frac{\pi}{3} j \right) + \frac{p}{6} \right).$$

Таблица 3

Скорость нити, v_x			Разность скорости (%)
$= -30^\circ$	$= 0^\circ$	$= 30^\circ$	
$\sqrt{3}a\omega + \frac{4l}{3} \frac{w}{3}$	$w(l + a)$	$\sqrt{3}a\omega + \frac{4l}{3} \frac{w}{3}$	$\left \frac{\frac{l}{3} (\sqrt{3} + 1)a}{l + a} \right \cdot 100\%$

При длине крыла $H=250$, разница скоростей имеет следующую форму:

$$\Delta = \left| \frac{\frac{250}{3} (\sqrt{3} + 1)a}{250 + a} \right| \cdot 100\%.$$

В этом случае разница скоростей зависит от амплитуды гармонического профиля, которая представлена на диаграмме рис. 4.

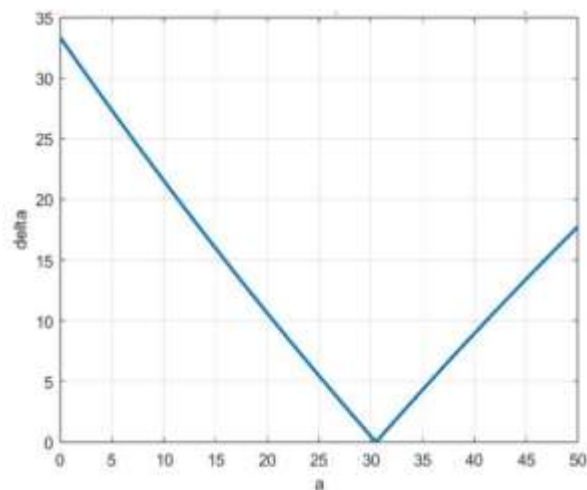


Рис. 4

При длине крыла $H=250$, разница скорости вдоль профиля направляющей пластины зависит от амплитуды колебаний профиля направляющей пластины. Разность скорости меньше 5%, когда амплитуда a в диапазоне от 25,5 до 35,7 мм.

Таким образом, модель направляющей планки с гармоническим профилем может быть подходящим решением для равномерного распределения нити вдоль оси патрубки.

Вывод:

Исследование показывает, что крыльчатый нитераскладчик может использовать направляющую пластину с гармоническим профилем для более равномерного распределения нити при выборе подходящего гармонического амплитуда и частоты. Результаты исследовательской работы могут быть применены для повышения качества намотки нитей в текстильном производстве.

Список литературы

Н. В. Рокотов Разработка специальных узлов машин текстильной и легкой промышленности. Расчет и проектирование узлов приемно-намоточных механизмов: учеб. пособие. СПб.: СПбГУПТД, 2019. 96 с.

1. Кузмин И. В. Разработка и исследование высокоскоростного безынерционного крыльчатого нитераскладчика: дис. канд. техн. наук. Ленинград, 1989. 187 с.
2. Мач, К. Н. Задача оптимизации при проектировании крыльчатого нитераскладчика / К. Н. Мач, Н. В. Рокотов // Инновации молодежной науки : тезисы докладов всероссийской научной конференции молодых ученых с международным участием, Санкт-Петербург, 22–26 апреля 2024 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2024. – С. 146-147. – EDN BDIKLX.

References

1. N. V. Rokotov Razrabotka spetsialnykh uzlov mashin tekstilnoy i legkoy promyshlennosti. Raschet i proyektirovaniye uzlov priyemno-namotchnykh mekhanizmov: ucheb. posobie [Development of special components of textile and light industry machines. Calculation and design of units of receiving and winding mechanisms: textbook]. SPb.: SPbGUPTD, 2019. 96 pp. (in Rus.).
2. Kuzmin I. V. Razrabotka i issledovaniye vysokoskorostnogo bezynertsionnogo krylchatogo niteraskladchika: dis. kand. tekhn. nauk [Development and research of a high-speed inertia-free wing thread spreader: dis. Ph.D. tech. sci]. Leningrad, 1989. 187 pp. (in Rus.).
3. Mach, Q. N. Optimization problem in the design of a wing thread spreader / Q. N. Mach, N. V. Rokotov // Innovations in youth science: abstracts of reports of the All-Russian scientific conference of young scientists with international participation, St. Petersburg, April 22–26, 2024. – St. Petersburg: St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design, 2024. – P. 146–147. – EDN BDIKLX.

М.К. Санина

ПРИЕМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕМОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЦЕЛЯХ

© М.К. Санина, 2025

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18

В статье рассматривается потенциал использования интернет-мемов как инструмента

визуализации информации в образовательной среде. Акцент делается на когнитивные особенности восприятия информации поколениями Z и Alpha, характеризующимися клиповым мышлением. Обосновываются преимущества мемов с точки зрения гештальтпсихологии, эмоционального вовлечения и снижения когнитивной нагрузки. Приводятся практические примеры использования мемов в образовательных проектах.

Ключевые слова: мемы, образование, визуализация, клиповое мышление, когнитивная психология

М.К. Sanina

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

BENEFITS OF UTILIZING MEMES IN EDUCATIONAL CONTEXT

The article explores the potential of using internet memes as a tool for visualizing information within educational environments. The focus is placed on the cognitive characteristics of information perception among Generation Z and Generation Alpha, who are marked by clip-thinking style. The advantages of memes are substantiated from the perspective of gestalt psychology? Emotional engagement, and the reduction of cognitive load. Practical examples of memes usage in educational projects are provided.

Keywords: memes, education, visualization, clip-thinking, cognitive psychology

В условиях стремительной цифровизации общества образовательная среда сталкивается с необходимостью переосмысления традиционных методов обучения. Современные исследования фиксируют устойчивую тенденцию к изменению когнитивных паттернов у представителей поколения Z и Alpha, для которых характерно так называемое клиповое мышление – фрагментарное восприятие информации через короткие, эмоционально насыщенные образы. Традиционные методы обучения зачастую не учитывают особенности восприятия и потребности нового поколения, интерактивные подходы визуализации, развитые в смежных сферах, могут предложить решение проблем низкой вовлеченности обучающихся. В этом контексте использование развлекательного контента, в частности мемов, является перспективным направлением.

Мемы представляют собой визуально-вербальные элементы, которые быстро распространяются в интернете и привлекают внимание аудитории благодаря своей наглядности и простоте. Сам термин «мем» был впервые предложен в 1976 году британским биологом Ричардом Докинзом в книге «Эгоистичный ген» [1], где он описывает мем как единицу культурной информации, распространяющейся подобно генам. Однако, в привычном нам трактовании, с ассоциацией с интернет-культурой, термин «мем» был впервые упомянут только в 1996 году американским исследователем и кинокритиком **Джеймсом ДиДжованна** в его статье «Losing your voice on the Internet» [2]. С момента своего появления, мемы стали мощным инструментом визуальной коммуникации, формирующим новые когнитивные паттерны. Мемы эволюционировали от простых интернет-шутки до сложного и многофункционального инструмента, применение которого выходит далеко за пределы сферы развлечений.

Использование мемов в образовательном процессе обладает рядом преимуществ. Они позволяют визуализировать сложные концепции и представлять информацию в сжатом виде, делая её более доступной и понятной. Кратно увеличивается скорость считывания основных тезисов, что особенно важно для современного поколения с развитым клиповым мышлением. Кроме того, развлекательный характер мемов способствует снятию напряжения и формированию доверительного отношения между преподавателем и обучающимися, что создает комфортную образовательную среду. Мемы уже активно используются в различных образовательных инициативах и платформах, которые адаптируют их к потребностям целевой аудитории.

Формат мемов способствуют представлению информации в сжатом виде, что положительно влияет на развитие образного мышления. Кроме того, согласно общепсихологическим закономерностям познания, на основании которых был выведен принцип системного квантования [3], разбиение информации на короткие и наглядные фрагменты повышает качество освоения учебных материалов. Таким образом, мемы делают сложные для понимания темы доступными и упрощают усвоение большого объема информации.

Проект «Правое полушарие интроверта» предлагает краткие саммари сложных тем, таких как философия и психология, искусство и история, сопровождая их визуально насыщенным и эмоционально вовлекающим контентом. Центральную роль здесь играют мемы, которые выступают как связующее звено между абстрактными концепциями и повседневным восприятием. Они обрамляют ключевые идеи в ироничную, легко узнаваемую форму, что способствует более быстрому и глубокому запоминанию.

Особого внимания заслуживает формат видео-саммари – коротких, динамичных роликов, в которых информация подается в клиповом ритме с использованием визуальных и звуковых акцентов. Одним из ярких примеров является видео «Почему Лермонтов – первый эмо?» [4], где через призму современной интернет-культуры по-новому интерпретируются биография и творчество классика. В ролике (рис. 1) повествование сопровождается шутками, отсылающие к трендам 2007 года, используются кадры из аниме, атрибуты готической эстетики, треки групп в жанре эмо и мемы, которые иллюстрируют страдательную и бунтарскую натуру Лермонтова, делая его понятным и близким молодой аудитории. Такой подход не только вовлекает, но и снижает барьер перед «трудной» литературой, переводя ее на язык поколений Z и Alpha.



Рис. 1. Кадры из видео-саммари «Почему Лермонтов – первый эмо?»

С развитием медиа-пространства мышление потенциальных пользователей и клиентов образовательных платформ изменилось. У людей стали вырабатываться новые привычки, в частности, клиповое мышление, из-за которого значительно снижается концентрация внимания. Яркая визуальная составляющая мемов обеспечивает быстрое привлечение внимания и мгновенное считывание основного посыла. Они также обеспечивают сжатие информации до её смыслового ядра, облегчая восприятие и запоминание. В условиях распространения когнитивного паттерна клипового мышления, яркий визуальный образ с кратким, но точным текстом, оказывается эффективнее традиционного изложения материала.

«Синхронизация» – образовательная инициатива, которая активно работает на стыке гуманитарного знания и медиа языка соцсетей, создавая образовательный контент, который апеллирует к привычным паттернам восприятия у поколений Z и Alpha. В частности, одной из ярких форм подачи информации являются их короткие видео, в которых классические произведения получают вторую жизнь через визуальные и музыкальные референсы из современной культуры. Примером может послужить краткое содержание романа М.Ю. Лермонтова «Герой нашего времени», сопровождаемое ироничным монтажом и песней Ивана Дорна «Стыцамэн» [5]. Дерзкая и энергичная интонация текста песни Дорна накладывается на образы Печорина и его внутренние противоречия, тем самым переводя сложную психологическую характеристику героя в язык поп-культуры (рис. 2). Печорин здесь представлен не как объект скучной литературной критики, а как архетипичный «антигерой» – персонаж, чье поведение становится узнаваемым и почти комичным. Такое визуально-звуковое решение вызывает эмоциональный отклик, провоцирует интерес к первоисточнику и формирует ассоциативные связи, способствующие лучшему запоминанию ключевых мотивов произведения.



Рис. 2. Краткое содержание романа М.Ю. Лермонтова «Герой нашего времени»

Скорость восприятия мемов во многом обусловлена Гештальт-принципами организации восприятия, включая принципы близости, фигуры и фона, а также простоты [6]. Мемы, как правило, содержат лаконичные и понятные изображения, где текст и графические элементы организованы таким образом, чтобы обеспечить целостное и интуитивное восприятие информации. За счет этого процесс декодирования смыслов происходит автоматически, снижая

когнитивную нагрузку и ускоряя распознавание ключевых смыслов, что делает их особенно эффективными в образовательном контексте. Кроме того, мемы, благодаря своей неформальной природе, помогают снять социальный барьер между преподавателем и обучающимся, снизить напряжение и сформировать комфортную образовательную среду (рис. 3). В такой обстановке слушатели курсов чувствуют себя увереннее, активно взаимодействуют с преподавателем, задают вопросы и не боятся совершать ошибки. Благодаря чему образовательный процесс становится более открытым и продуктивным.



Рис. 3. Пример неформального мема

Платформа Doulingo, известная своим игровым подходом к обучению, также активно применяет мемы. Их маскот, зелёная сова по имени Дуо, стала настоящей интернет-иконкой. Изначально созданный как дружелюбный персонаж, призванный сопровождать пользователей в процессе изучения языков, Дуо быстро приобрела вирусную популярность. В культуре мемов сова обрела новую жизнь – как строгая, но забавная наставница, которая следит за выполнением заданий. Образ совы Дуо часто используется в ироничном контексте, где она «преследует» пользователя за пропущенные уроки, что усиливает эмоциональную связь с платформой и превращает учебный процесс в игровое и социальное взаимодействие.

Также стоит упомянуть особый характер уведомлений в приложении Duolingo, которые стали самостоятельным элементом мем-культуры. Их навязчивость и комичность спровоцировали появление огромного количества шуток и пользовательского контента, где напоминания о пропущенных занятиях подаются в гиперболизированной, драматичной форме. Так, на уведомлениях мотивационных виджетов сова Дуо изображается в различных деструктивных вариациях (рис. 4), побуждая пользователя пройти урок.



Рис. 4. Уведомления виджета Duolingo, iOS

Благодаря совей саркастичной манере общения с аудиторией компании Doulingo удастся не только удерживать внимание и мотивировать своих пользователей, но и органично встраиваться в повседневное информационное поле поколений Z и Alpha. Такая легкая и незаметная деталь как виджеты и push-уведомления становятся частью геймификации образовательного процесса и способом визуального воздействия.

Выявленные преимущества использования мемов в образовательных целях делают их уникальным инструментом, объединяющим такие важные свойства как наглядность, доступность и сконцентрированность на процессе. В первую очередь они способствуют созданию благоприятной атмосферы внутри коллектива, что делает их важной частью современного процесса обучения.

Для выявления наибольшего потенциала мемов с точки зрения образования необходимо понимать разницу в смысловых и функциональных назначениях для каждой ситуации. В современных реалиях мем становится не просто единицей развлекательного вирусного контента, а включает в себя совокупность знаков и символов [7], через которые пользователи осуществляют групповое или индивидуальное взаимодействие. Для формализации полученных в ходе анализа результатов была разработана классификация мемов (табл. 1), пригодных к внедрению в учебный процесс.

Таблица 1. Классификация мемов

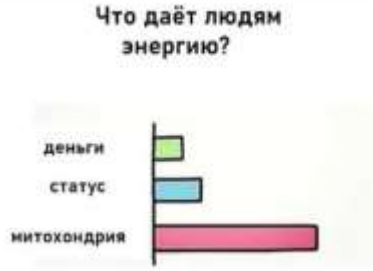
Категория	Описание	Пример
Информативные мемы	Используются для сжатой передачи конкретных фактов, понятий, терминов или формул. Потенциально высокая эффективность в естественнонаучной области, где необходимо запоминать большой объем информации.	 Что даёт людям энергию? деньги статус митохондрия

Таблица 1. (продолжение)

Категория	Описание	Пример
Поясняющие мемы	Создаются для объяснения сложных процессов или концептуальных идей и их интерпретации в визуальной или графической форме. Могут использоваться как в гуманитарных, так и точных науках.	
Развлекательные мемы	Предназначены для создания позитивного и положительного эмоционального фона, снижения уровня тревожности среди обучающихся, а также повышения концентрации внимания. Применяются без привязки к предмету, акцент делается на эмоциональную разгрузку в контексте тематики повествования.	
Мемы-задачи	Подаются в формате задачи, которая предполагает рассуждения и размышления. Разнообразие сложных мемов, которые развивают аналитические способности и вовлекают обучающихся в процесс обсуждения.	

Таблица 1. (окончание)

Категория	Описание	Пример
Коммуникативные мемы	Ориентация на создание «командного духа» и чувства принадлежности к группе или предмету, в зависимости от направления тематики мема. С их помощью можно подчеркнуть единство группы как ячейки социума. Поощряется использование локального юмора.	

Предложенная классификация мемов по функции способствует целенаправленному выбору наиболее полезных и эффективных средств визуальной интерпретации учебного материала, учитывая специфику образовательных задач и особенностей восприятия целевой аудитории. С использованием мемов процесс обучения становится динамичнее и интереснее, они также стимулируют развитие более доверительной и расслабленной коммуникации между преподавателем и обучающимися.

Учитывая их потенциал, мемы становятся важным элементом современного образования. Однако эффективность их применения напрямую зависит от их качества и уместности использования. Для этого необходимо провести серию дополнительных исследований, а также разработать четкие и универсальные рекомендации по разработке и систематизированному внедрению мемов в образовательный процесс.

Научный руководитель: ассистент *кафедры цифровых и аддитивных технологий*, Колмыкова М. М.

Scientific supervisor: assistant of the Department of Digital and Additive Technologies Kolmykova Margarita Mikhailovna

Список литературы

1. Докинз Р. Эгоистичный ген. М.: Corpus, АСТ, 1989. URL: <https://www.ras.ru/FStorage/Download.aspx?id=e4c1a3b7-d4a6-445d-af9b-1471107580b6> (дата обращения 22.03.2025)
2. Peter Ludlow. High non on the electronic frontier: conceptual issues in cyberspace. URL: https://books.google.ru/books?id=xI_Um3dTTeYC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false (дата обращения 23.03.2025)
3. Рыбанов, А. А. Квантование учебной информации как средство повышения качества учебного материала / А. А. Рыбанов // Известия Волгоградского государственного технического университета. Серия: Новые образовательные системы и технологии обучения в вузе. – 2014. – Т. 12, № 15(142). – С. 28-30.
4. Сообщество ВКонтакте «Правое полушарие интроверта». URL: https://vk.com/video-156352321_456240679?access_key=6e5f15d99271755ed5 (дата обращения 10.04.2025)
5. Сообщество ВКонтакте «Синхронизация». URL: https://vk.com/wall-98083871_7688 (дата обращения 10.04.2025)
6. Гештальт-психология. URL: <https://psychologos.ru/articles/view/geshtalt-psihologiya> (дата обращения 10.04.2025)
7. Канашина, С. В. Семиотическая природа интернет-мема. Интернет-мем как симулякр / С. В. Канашина // Вестник Московского государственного лингвистического университета. – 2015. – № 22(733). – С. 118-125.

References

1. Dokinz R. Egoistichnyj gen [The Selfish Gene]. Moscow: Corpus, AST, 1989. URL: <https://www.ras.ru/FStorage/Download.aspx?id=e4c1a3b7-d4a6-445d-af9b-1471107580b6> (date accessed: 22.03.2025) (in Rus.).
2. Peter Ludlow. High non on the electronic frontier: conceptual issues in cyberspace. URL: https://books.google.ru/books?id=xI_Um3dTTeYC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false (date accessed: 23.03.2025)
3. Rybanov, A. A. Kvantovanie uchebnoj informacii kak sredstvo povysheniya kachestva uchebnogo materiala. [Quantization of educational information as a means of improving the quality of educational material]. Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universitet. Seriya: Novye obrazovatel'nye sistemy i tekhnologii obucheniya v vuze [Volograd State Technical University. Series: New Educational Systems and Technologies of Education at Higher Education Establishment]. 2014. Vol. 12, № 15(142). 28-30 pp. (in Rus.).
4. Soobshchestvo VKontakte «Pravoe polusharie introverta». [VKontakte community «The right hemisphere of an introvert»] URL: https://vk.com/video-156352321_456240679?access_key=6e5f15d99271755ed5 (date accessed: 10.04.2025)
5. Soobshchestvo VKontakte «Sinhronizaciya». [VKontakte community «Synchronisation»] URL: https://vk.com/wall-98083871_7688 (date accessed: 10.04.2025)
6. Geshtal't-psihologiya. [Gestalt psychology]. URL: <https://psychologos.ru/articles/view/geshtalt-psihologiya> (date accessed: 10.04.2025)
7. Kanashina, S. V. Semioticheskaya priroda internet-mema. Internet-mem kak simulyakr. [The Semiotic Nature of Internet Meme. Internet Meme as Simulacrum]. Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo lingvisticheskogo universiteta [Vestnik of Moscow State Linguistic University]. 2015. № 22(733). 118-125 pp. (in Rus.).

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ВЕБ-РАЗРАБОТКЕ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ОГРАНИЧЕНИЯ

© В.В. Семенов, 2025

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18

В статье рассматривается применение искусственного интеллекта на различных этапах создания сайта — от первых шагов по определению концепции до поддержки и развития проекта. Разбираются способы использования ИИ для анализа конкурентов, генерации идей, UX/UI-дизайна, автоматизации верстки и программирования, тестирования, оптимизации контента и SEO. Рассматриваются как преимущества, так и ограничения технологий искусственного интеллекта в веб-разработке.

Ключевые слова: искусственный интеллект, веб-сайт, веб-разработка, пользовательский опыт, тестирование сайта, автоматизация веб-разработки, адаптивность сайта.

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN WEB DEVELOPMENT: PROSPECTS AND LIMITATIONS

The article examines the use of artificial intelligence at various stages of website creation, from the first steps to defining the concept to project support and development. The article examines ways to use AI to analyze competitors, generate ideas, UX/UI design, automate layout and programming, test, optimize content, and SEO. The advantages and limitations of artificial intelligence technologies in web development are considered.

Keywords: artificial intelligence, website, web development, user experience, website testing, web development automation, website adaptability.

Создание сайта – сложный и длительный процесс, который включает несколько этапов. Их количество зависит от заказчика и специфики создаваемого сайта. Во многих случаях заказчики не могут ясно объяснить спецификации и требования к проекту, что создаёт сложности для разработчика. Искусственный интеллект (ИИ) может решить множество задач, возникающих во время процесса разработки сайта. В статье будет рассматриваться сущность ИИ, для чего и каким образом он применяется веб-разработчиками на всех этапах. Для упрощения в данной статье понятия «Искусственный интеллект» и «нейросети» будут приравнены.

Цель исследования – изучить использование искусственного интеллекта в процессе веб-разработки и то, как он влияет на производительность разработчиков и качество конечного продукта.

Задачи исследования:

- Установить, как ИИ может ускорить процесс разработки и улучшить взаимодействие с заказчиком.
- Рассмотреть конкретные области применения ИИ в веб-разработке: от проектирования и дизайна до тестирования и SEO-оптимизации.
- Изучить возможности ИИ в создании и персонализации контента
- Оценить будущее нейросетей: их перспективы и ограничения

Этапы создания сайта и роль ИИ на каждом из них

В ситуации, когда заказчик приходит к разработчику с заказом: на каждом этапе работы над заказом можно использовать искусственный интеллект. Искусственный интеллект все равно не может заменить разработчика, он выполняет только однообразные задачи, высвобождая больше времени для разработки стратегий и творческого мышления.

Принимая заказ, нужно предоставить заказчику идеи для проекта. Анализ целевой аудитории (ЦА) и конкурентов поможет принять решение о дальнейших действиях. Однако анализ ЦА и конкурентов может занять время и много сил. Искусственный интеллект может обработать огромные объёмы данных и сгенерировать результаты. Это поможет предоставить заказчику множество идей для реализации, основанных на реальных данных и тенденциях.

Дизайн начинается, как только идея утверждена. Важно учитывать, что нужно целевой аудитории, чтобы интерфейс был простым и удобным для них. Искусственный интеллект может помочь выбрать решения, которые подходят под поведение пользователей.

Например, инструменты вроде Figma с ИИ-плагинами или Galileo AI могут автоматически создавать макеты, основываясь на привычных UX-паттернах. Результат может выглядеть стильно и привлекательно, но это не значит, что он удобен в использовании. ИИ часто не учитывает особенности поведения пользователей: такие вещи, как отступы, интерактивные элементы и навигация могут оказаться выполнены не лучшим образом. В итоге такой интерфейс больше похож на картинку, чем на что-то действительно рабочее.

Тем не менее, в определённых случаях даже такой макет может быть полезен. Например, для быстрой презентации идеи заказчику или как стартовая точка для доработки дизайнером.

Когда начинается этап верстки и разработки, можно столкнуться с проблемой рутинного программирования, когда пишется рутинный код. Инструменты искусственного интеллекта, такие как Codeium или ChatGPT,

предоставляют готовые фрагменты кода, тем самым экономя время разработчика и уменьшая количество ошибок в коде. Это удобно для создания различных форм, навигации или обработки данных.

Иногда кажется, что в проекте всё было сделано идеально, но на практике всё не так идеально. Искусственный интеллект также может помочь на этапе тестирования с выявлением ошибок, уязвимостей и проблем с производительностью. Кроме того, оптимизаторы загрузки страниц могут протестировать веб-сайт на различных устройствах и проверить совместимость с браузером.

Когда сайт технически сделан, без качественного контента и SEO будет сложно найти сайт в поисковике. Грамотные ключевые слова и их размещение на страницах влияют на позицию сайта в поисковых результатах.

ИИ в проектировании и дизайне

В век искусственного интеллекта, способного помочь веб-разработчику, всегда возникает вопрос, кто работает лучше - человек или машина? ИИ обрабатывает данные, выдает рекомендации и выполняет задачи, например, автоматизирует повторяющиеся. С другой стороны, люди — это творческие гибкие мыслители, обладающие интуицией, которую не могут воспроизвести даже самые сложные алгоритмы.

Чтобы понять, насколько ИИ уже способен заменить разработчика или лишь помочь ему, было приведено несколько небольших испытаний. Сравнение покажет, как ИИ способен справиться с разными задачами веб-разработки: от дизайна до написания кода.

Для первой проверки был взят дизайн мобильного приложения для бронирования отелей, который изображён на рис. 1.

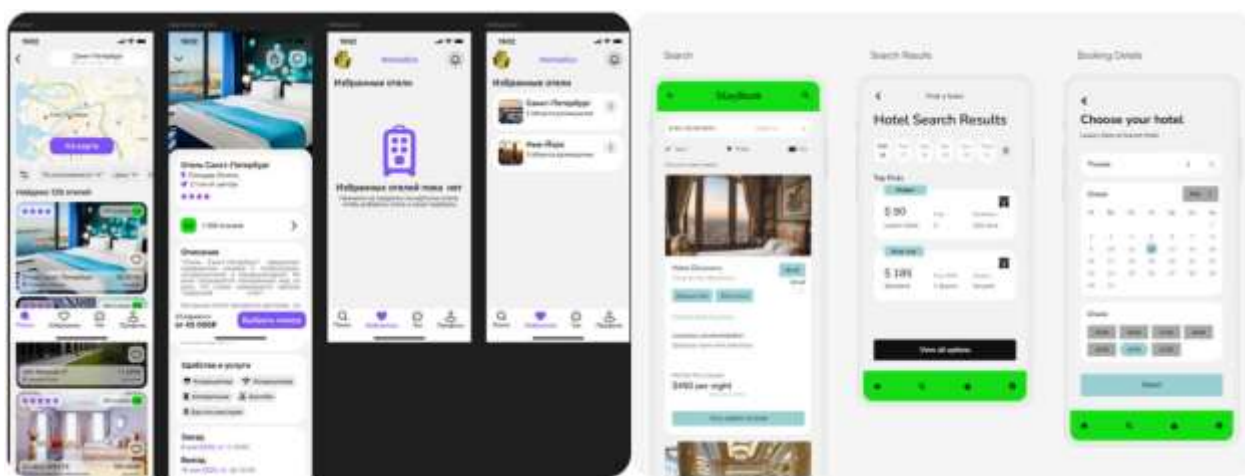


Рис. 1. Сравнение дизайна мобильного приложения: слева — работа дизайнера, справа — результат нейросети

В качестве теста использовалась нейросеть Uizard, которая считается одной из самых популярных и удобных для генерации интерфейсов [1]. Функциональность нейросети позволяет создавать макеты интерфейсов на основе загруженного изображения, текстового описания, ссылки на сайт или бренд-кита.

Для практической оценки работы нейросети был выбран вариант создания дизайна по изображению. В Uizard был загружен скриншот существующего макета мобильного приложения по аренде отелей. Перед этим в интерфейсе платформы был введён общий запрос: «Мобильное приложение для бронирования отелей». После загрузки скриншота нейросеть автоматически сгенерировала несколько экранов, которые, согласно алгоритму, должны были повторять структуру и стилистику исходного дизайна.

Результаты показали, что нейросеть Uizard посредственно справилась с созданием дизайна по изображению. Макет совсем не похож на исходника, значительно упрощён и многие элементы не сочетаются друг с другом. Скругления кнопок, карточек и полей ввода отличаются от оригинала, создавая ощущение, что элементы взяты из разных мест. Цвета, которые выбрала нейросеть, не сочетаются друг с другом. Отступы расположены хаотично, без логики.

Такой макет, созданный нейросетью, практически бесполезным даже в качестве основы. Доработка дизайна займёт столько же времени, сколько и создание с нуля, что ставит под сомнение эффективность применения нейросети Uizard в профессиональной разработке.

ИИ в написании кода

Искусственный интеллект в первую очередь стал использоваться для написания программного кода. Существует огромное количество различных нейросетевых инструментов, которые помогают писать код под различные задачи. Такие как GitHub Copilot, ChatGPT, Tabnine и другие.

Для определения пригодности нейросетей для написания кода, было проведено сравнение, как один и тот же программный код напишут ИИ и человек.

Задание для нейросети было выбрано достаточно простое и включало функции, которые часто встречаются в современных веб-приложениях. Нейросети нужно было разработать сервис геолокации, включающий определение местоположения пользователя и отображения карты. Кроме того, пользователю предоставлялась возможность вручную добавлять метки, обозначающие места тренировок — по бегу или велоспорту. Все данные должны быть сохранены в локальном хранилище браузера для возможности выйти со страницы без потери всех данных.

Интерфейс приложения должен был быть простым и понятным: оформление реализуется с использованием HTML и CSS, а вся логика — на JavaScript с применением объектно-ориентированного программирования (ООП). Таким образом, проект сочетал в себе как визуальные, так и логические элементы, что позволяло более комплексно протестировать возможности искусственного интеллекта.

Для проведения тестирования использовалась нейросеть ChatGPT [2]. На вход нейросети был предоставлен промпт, в котором содержалось описание функций приложения и его внешний вид. Это позволило оценить, насколько точно ИИ сможет понять и выполнить техническое задание. Важно было отследить ошибки, которые допустила нейросеть, как она работала с HTML-структурой и логикой на JavaScript.

Результаты показали, что нейросеть в целом справилась с заданием. Созданное приложение выполняло все заявленные функции, что подтверждается иллюстрацией на рис. 2.

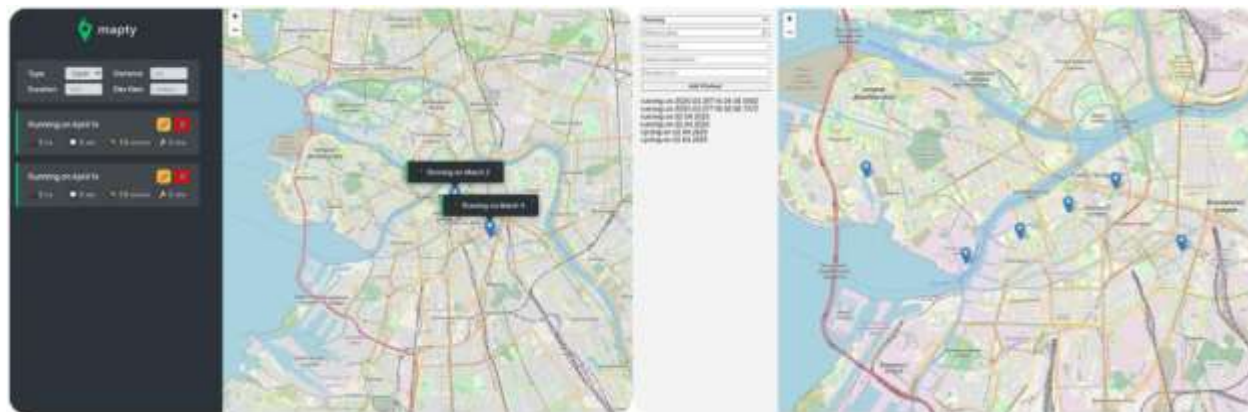


Рис. 2. Сравнение сервиса геолокации: слева – код, написанный программистом, справа – результат нейросети

Однако, визуальное оформление оказалось достаточно примитивным и требовало значительной доработки. Элементы интерфейса были размещены без учёта принципов UI/UX-дизайна, использовались базовые стили без адаптации под пользовательский опыт. Тем не менее, это не критично, так как дизайн можно улучшить вручную.

Качество кода оказалось среднего качества. С одной стороны, структура была понятной, и основные принципы ООП соблюдены. С другой стороны, были замечены некоторые проблемы: слишком много строк, дублирование кода, отсутствовали обертки для повторяющихся действий и не хватало проверок на ошибки. Кроме того, код не всегда соответствовал лучшим практикам модульности и повторного использования.

Его можно использовать как базу, особенно для прототипов или MVP-версий. Вот только с масштабируемостью таких решений могут быть сложности. Чем сложнее проект, тем меньше точность и больше риск ошибок. Присутствие человека важно на всех этапах — от задания задачи до выхода приложения на рынок. В общем, искусственный интеллект справился с задачей неплохо. Полученный код можно брать за основу для дальнейшей разработки. ИИ уже стал отличным инструментом для ускорения создания веб-приложений, особенно на первых этапах.

Ограничения и проблемы использования ИИ в веб-разработке

Искусственный интеллект в веб-разработке пока нельзя рассматривать как полноценную альтернативу человеку. Несмотря на стремительный рост технологий, его применение ограничено рядом технических и концептуальных проблем, выявленных в ходе эксперимента. Использование искусственного интеллекта может значительно ускорить рутинные процессы, но оно не гарантирует качество, соответствующее профессиональной работе разработчиков и дизайнеров.

ИИ не хватает воображения и креативности ни для чего, кроме действительно простых задач. Он не может дать представление о специфике проекта или сформировать отличительные точки зрения. Это особенно важно при попытке достичь бизнес-целей или удовлетворить требования пользователей. Основная проблема здесь в том, что ИИ негибок и категорически не адаптируется к реальному миру. Более конкретный пример - нейронная сеть может написать код или разработать пользовательский интерфейс, но она не может реализовать эти концепции и не рассматривает будущее направление проекта. Такие инструменты, как ChatGPT, могут генерировать рабочий код, но обычно он перегружен посторонними элементами, сложен для понимания и не содержит достаточных шагов проверки. Это особенно важно для серьезного программирования, особенно в рамках долгосрочных проектов.

Эти ограничения еще более очевидны в дизайне. Как было отмечено в случае с Uizard, ИИ с трудом создает привлекательные и в то же время достаточно функциональные интерфейсы. Были допущены ошибки в выборе цвета, интервалов и связи элементов. Это означает, что ИИ не понимает основных принципов использования дизайна и функции, которую должен выполнять интерфейс. Вместо продуманного предложения, полученное решение напоминает объединение стандартных компонентов. Для реализации данного дизайна потребуется значительная ручная работа.

Что касается альтернативных подходов к решению проблем, ИИ не хватает интуиции, что является очень важной чертой. Он полностью игнорирует новые решения и не заботится о деталях конкретного проекта. Адаптация к бизнес-целям, удовлетворение ожиданий пользователей или индивидуальные подходы к совместной работе — это кропотливая работа, и такое понимание является наиболее важным.

Качество результата также напрямую зависит от того, как сформулирована задача. Слишком общий запрос приводит к упрощению и поверхностности кода. Слишком подробный код может запутать модель. В обоих случаях разработчику приходится перепроверять результат, оптимизировать или переписывать разделы вручную.

Одной из проблем является отсутствие ответственности и понимания возможных последствий. Искусственный интеллект не может обеспечить безопасность ИТ-решений и часто не видит риски или возможные проблемы заранее. Проблемы с безопасностью, производительностью или доступностью могут проявляться не сразу, но они могут превратиться в серьезную головную боль, как только продукт появится на рынке.

Перспективы развития ИИ в веб-разработке

Перспективы развития искусственного интеллекта в веб-разработке, несмотря на всеобщий энтузиазм вокруг технологии, требуют более сдержанного и критического взгляда. Результаты практического тестирования показывают, что ИИ способен автоматизировать отдельные задачи и ускорять процессы, но на данный момент его вклад скорее вспомогательный, чем независимый.

Ключевой потенциал ИИ в веб-разработке на самом деле заключается в повышении качества генерируемого кода. Сегодня такие инструменты, как GitHub Copilot или ChatGPT, позволяют быстро создавать прототипы, писать шаблонные участки кода и предлагать решения для типовых задач. Однако сгенерированный код часто содержит дублирование, неэффективные конструкции и требует дополнительной оптимизации. Это особенно заметно при работе с проектами, где важна архитектурная целостность и долгосрочная масштабируемость. На основании проведенного теста с генерацией сервиса геолокации стало очевидно, что даже при корректной работе приложения необходимо вмешательство человека — как минимум для доработки логики и улучшения читаемости кода.

Внедрение ИИ в инструменты проектирования, такие как Figma, продвигается вперед, но результаты по-прежнему остаются неудовлетворительными. Как уже отмечалось в примере с Uizard, созданные интерфейсы имеют низкое качество, изобилуют несоответствиями и не соответствуют базовым принципам хорошего UX-дизайна. Несмотря на то, что есть надежда на то, что будущие алгоритмы смогут лучше интерпретировать потребности пользователей в адаптации дизайна, на данный момент эти возможности все еще находятся на стадии тестирования. Разработка шаблонов и создание сложного и целенаправленного пользовательского интерфейса - это две разные вещи.

Персонализация - еще одно ожидаемое направление развития. Предполагается, что в будущем искусственный интеллект сможет анализировать поведение пользователей в режиме реального времени и настраивать интерфейс и контент сайта под конкретного человека. Подобные механизмы уже используются в маркетинге, но их внедрение в веб-разработку в более глубокой форме по-прежнему сопряжено с трудностями. Внедрение таких решений требует надежной архитектуры, стабильной логики обработки данных и строгого соблюдения стандартов безопасности и конфиденциальности. Это означает контролируемое участие человека.

Помимо возможных технических проблем, необходимо обратить внимание на этические и юридические аспекты, касающиеся использования искусственного интеллекта при разработке веб-сайта. Коллективная безопасность данных наряду с конфиденциальностью, а также прозрачность алгоритмов являются основными вопросами, вызывающими озабоченность. В качестве примера можно привести нейронную сеть с искусственным интеллектом. Код, генерируемый такими системами, потенциально может содержать ошибки, которые юридически нарушают законы и нормативные рамки, в частности, касающиеся конфиденциальности данных. Кроме того, всегда существует риск сохранения дискриминационных и предвзятых результатов, если они используются в алгоритмах, которые включают узкие или предвзятые обучающие наборы. В таком случае законодательство, регулирующее разработку и аудит систем искусственного интеллекта, должно гарантировать надежность, юридическую ответственность и соблюдение этических норм при использовании таких технологий для снижения подобных рисков.

Это показывает, что ИИ доказал свою полезность в веб-разработке, но в обозримом будущем его участие останется минимальным. Он может стать мощным помощником в работе, ускоряя процессы и автоматизируя повторяющиеся задачи, но никогда не заменит необходимость критического анализа, профессионального суждения и изобретательности. Развитие ИИ будет происходить за счет сотрудничества с людьми, а не за счет развития полной автономии.

Заключение

С каждым годом ИИ все больше интегрируется в процесс веб-разработки. Это значительно ускоряет выполнение рутинных задач и частично облегчает работу специалистов. ИИ уже демонстрирует потенциал во многих областях. Но за внешней привлекательностью скрываются серьезные ограничения, которые пока не позволяют нам рассматривать искусственный интеллект как полноценную замену человеку.

Результаты эксперимента показали, что решения по-прежнему требуют значительного объема человеческой работы, даже при использовании современных инструментов. Создаваемый код почти всегда нуждается в доработке и упорядочивании, в то время как дизайн по-прежнему не соответствует основным требованиям удобства использования и художественности.

Помимо технических недостатков, использование нейронной сети влечет за собой некоторые этические и юридические проблемы, связанные с ответственностью за ошибки, которые допускаются в сети. Управление ИИ намного более утомительно из-за различных рамок, связанных с его использованием, включая подотчетность и конфиденциальность. Как отмечается в отчете AlgorithmWatch, лишь немногие системы искусственного интеллекта соответствуют международным стандартам ответственности и этичности [3].

Невозможно игнорировать достижения искусственного интеллекта в веб-дизайне и разработке веб-сайтов, поскольку со временем эти системы будут работать и совершенствоваться, становясь более точными и надежными.

managing migrations, the need to handle errors in SQL scripts and ensure the correct order of script execution. The implementation of Liquibase has significantly simplified the change management process, accelerated migrations by eliminating script re-execution and integrating with Continuous Integration (CI). Special attention is paid to the importance of planning a change management system at the early stages of BA development.

Keywords: Java, Liquibase, Quarkus, Spring Boot, Kafka, microservices, data consistency, database migrations, change Management, Automation, Continuous Integration, Oracle, Flyway, Alembic, distributed systems, DevOps, database schemas, versioning, error handling, SQL scripts, performance, scalability.

Введение

С развитием веб-приложений и увеличением сложности современных систем, управление изменениями в базах данных становится одной из ключевых задач для разработчиков, и девопс инженеров. Одной из основных проблем, с которой сталкиваются команды, является потеря важных данных из-за незафиксированных изменений в коде, таких как создание, удаление или редактирование структуры базы данных при создании нового функционала в рамках спринта или исправление дефектов. Для поддержания актуальности версии базы данных и обеспечения согласованности данных были разработаны специализированные инструменты, среди которых особое место занимает Liquibase [1]. Миграция базы данных — это сложный процесс, включающий перенос данных и рабочих нагрузок с одной платформы на другую. Этот процесс состоит из множества этапов, таких как оценка, преобразование схемы базы данных, миграция данных, функциональное тестирование и настройка производительности. Компании прибегают к миграции по различным причинам: от сокращения затрат на ИТ до обновления до более производительных систем хранения данных, обновление собственных стендов в виде dev, test, preprod, prod до более новых версий, включая обновления и со стороны интегрируемых в систему api [2]. В зависимости от требований проекта, миграция может осуществляться по двум основным стратегиям: «большой взрыв» и «струйная миграция». Каждая из них имеет свои преимущества и недостатки, и выбор стратегии зависит от множества факторов, таких как размер базы данных, совместимость систем и бизнес-требования. Liquibase представляет собой мощный инструмент для управления миграциями баз данных, который позволяет автоматизировать процесс изменений, минимизировать риски потери данных и обеспечить согласованность между различными средами, что обеспечивает надежность системы, а также сокращение расходов на исправление дефектов в коде. Основными понятиями в Liquibase являются databaseChangeLog и changeset. DatabaseChangeLog — это файл, содержащий набор изменений, каждое из которых описывает создание или модификацию объектов базы данных, таких как таблицы, индексы или права доступа. Каждый changeset имеет уникальные атрибуты author и id, что позволяет отслеживать и применять только новые изменения. При попытке запустить приложение с миграцией с другим id мы получим runtime ошибку. При запуске миграции Liquibase создает две технические таблицы: DATABASECHANGELOG и DATABASECHANGELock, которые обеспечивают контроль над примененными изменениями и предотвращают конфликты при параллельных миграциях. Интеграция Liquibase в современные backend-приложения, такие как Spring Boot, значительно упрощает процесс управления изменениями [3]. Для этого достаточно добавить зависимость в pom.xml, если используем Maven сборщик проектов, указать путь к файлу изменений в конфигурации приложения. Это делает Liquibase незаменимым инструментом в арсенале разработчиков, особенно в условиях микросервисной архитектуры, где автоматизация процессов миграции становится критически важной для обеспечения согласованности и надежности системы. Актуальность темы обусловлена ростом сложности современных систем и необходимостью частых обновлений. Современные системы могут достигать сотни микросервисов и поддержание консистентности данных, опирающееся на навыки разработчиков и общей договоренности не может существовать. В условиях, когда приложения разрабатываются на различных технологических стеках, автоматизация миграций становится неотъемлемой частью DevOps-практик. Liquibase, благодаря своей гибкости и поддержке множества СУБД, играет ключевую роль в современных backend-приложениях, обеспечивая устойчивость и гибкость системы. В данной статье проводится анализ инструмента Liquibase, рассматриваются его ключевые особенности и преимущества, а также приводятся примеры его использования в реальных проектах. Особое внимание уделено интеграции Liquibase в Quarkus и его роли в микросервисной архитектуре.

Основные понятия и принципы работы Liquibase

Liquibase — это инструмент для управления изменениями в базах данных, который позволяет автоматизировать процесс миграций и обеспечивать согласованность данных. Основными понятиями в Liquibase являются: databaseChangeLog, changeset, DATABASECHANGELOG, DATABASECHANGELock. databaseChangeLog - файл, который содержит набор изменений (changeset), применяемых к базе данных. Файл databaseChangeLog может быть написан в различных форматах, таких как XML, JSON, YAML или SQL. Внутри databaseChangeLog описываются изменения, которые необходимо применить к базе данных, например, создание таблиц, изменение столбцов или добавление индексов. Пример в формате XML:

```
<?xml version="1.1" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
<databaseChangeLog
  xmlns="http://www.liquibase.org/xml/ns/dbchangelog"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xmlns:ext="http://www.liquibase.org/xml/ns/dbchangelog-ext"
  xsi:schemaLocation="http://www.liquibase.org/xml/ns/dbchangelog http://www.liquibase.org/xml/ns/dbchangelog/dbchangelog-latest.xsd
  http://www.liquibase.org/xml/ns/dbchangelog-ext http://www.liquibase.org/xml/ns/dbchangelog/dbchangelog-ext.xsd">
  <!-- ChangeSet для создания коллекции products -->
  <changeSet id="1" author="VVSemenov">
```

```

<!-- Создание коллекции products -->
<ext:createCollection collectionName="products"/>
<!-- Создание индекса для поля name -->
<ext:createIndex collectionName="products">
  <ext:keys>{name: 1}</ext:keys>
  <ext:options>{name: "nameIdx"}</ext:options>
</ext:createIndex>
<!-- Вставка тестовых данных -->
<ext:insertOne collectionName="products">
  <ext:document>{"id": "1", "name": "Laptop", "price": 999.99, "quantity": 10}</ext:document>
</ext:insertOne>
<ext:insertOne collectionName="products">
  <ext:document>{"id": "2", "name": "Smartphone", "price": 499.99, "quantity": 20}</ext:document>
</ext:insertOne>
<ext:insertOne collectionName="products">
  <ext:document>{"id": "3", "name": "Tablet", "price": 299.99, "quantity": 15}</ext:document>
</ext:insertOne>
</changeSet>
</databaseChangeLog>

```

Changeset - базовый блок изменений в Liquibase. Каждый changeset содержит метаданные (например, идентификатор и автора) и инструкции для изменения базы данных. Может включать одно или несколько атомарных изменений, таких как создание таблиц, изменение столбцов или вставка данных. Пример в формате XML:

```

<changeSet id="create_table_users" author="VVSemenov">
  <createTable tableName="users">
    <column name="id" type="uuid"/>
    <column name="title" type="varchar(255)"/>
  </createTable>
</changeSet>

```

DATABASECHANGELOG - техническая таблица, создаваемая Liquibase при первом запуске. Она хранит информацию о всех успешно примененных изменениях. Каждая строка в этой таблице содержит данные о changeset, такие как идентификатор, автор, имя файла, контрольная сумма (checksum) и дата выполнения. Эта таблица позволяет Liquibase отслеживать, какие изменения уже были применены, и избегать повторного выполнения одних и тех же изменений, что в свою очередь позволяет сохранять консистентность данных и предотвращать ошибки времени выполнения.

DATABASECHANGELOCK - вторая техническая таблица, создаваемая Liquibase. Она используется для предотвращения одновременного изменения базы данных несколькими пользователями. Данная таблица особенно нужна в продуктовой среде, так как количество запущенных реплик приложения будет превышать единичное количество. Таблица блокирует базу данных на время выполнения миграции, чтобы избежать конфликтов.

Для использования данной технологии допустим со фреймворком Quarkus необходимо подключить зависимость, допустим для сборщика gradle: implementation 'io.quarkus:quarkus-liquibase-mongodb'. В папке resource необходимо создать папку db и в нем master файл changeLog.xml. Данный файл можно использовать как входную точку и разделить changeSet на файлы с использованием дробления по папкам с датами миграции.

Миграции в микросервисной архитектуре

В микросервисной архитектуре, где каждый сервис может иметь свою базу данных, Liquibase помогает управлять изменениями в каждой из них, обеспечивая согласованность данных. Liquibase интегрируется с системами непрерывной интеграции и доставки (CI/CD), такими как Jenkins или GitLab CI, что позволяет автоматически применять изменения к базе данных при каждом обновлении кода.

Сравнение **liquibase** с другими инструментами для управления миграциями.

В современной разработке программного обеспечения существует множество инструментов для управления миграциями баз данных, среди которых наиболее популярными являются Liquibase, Flyway, MyBatis, JPA/Hibernate Schema Generation [4]. В продуктовой среде больше предпочитается использовать liquibase/flyway, так как MyBatis [5] имеет менее универсальный и структурированный синтаксис и меньшую поддержку разработчиков, а JPA/Hibernate Schema Generation имеет особенности связанные с регенерацией схемы. Допустим при переименовании таблицы будет создана еще одна таблица, оставив за собой предыдущую – данные не будут перенесены в новую таблицу. Такие возможности обычно не нужны для продуктовой среды, где каждая строка информации важна для потребителя. Поэтому наиболее предпочтительными являются liquibase и flyway. Оба инструмента решают схожие задачи, но имеют свои особенности, которые делают их более подходящими для определенных сценариев. К основным особенностям Liquibase: относится гибкость форматов: поддерживает различные форматы файлов для описания изменений, такие как XML, JSON, YAML и SQL. Это позволяет разработчикам выбирать наиболее удобный для них формат. Таким образом можно выбрать наиболее распространенный формат среди разработчиков и поддерживать его. Также liquibase поддерживает множество СУБД: включая Oracle, PostgreSQL, MySQL, SQL Server и другие. Это делает его универсальным инструментом для проектов с различными технологическими стеками. При написании микросервисов данный положительный аспект позволяет использовать данную технологию с разными фреймворками и языками, включая

Quarkus, Spring Boot, Micronaut. Отметим отслеживание изменений: данный инструмент создает две технические таблицы в базе данных: DATABASECHANGELOG и DATABASECHANGELock. Первая таблица хранит информацию о всех успешно примененных изменениях, а вторая предотвращает конфликты при параллельных миграциях. То есть мы можем надежно разворачивать нашу инфраструктуру в облаке, не ограничиваясь одним экземпляром приложения. Откат изменений: Liquibase предоставляет возможность отката изменений до определенной версии, что может быть полезно в случае ошибок или необходимости вернуться к предыдущему состоянию базы данных.

В пользу Flyway использования в продуктовой среде можно отнести простоту использования – использует SQL-скрипты для описания изменений, что делает его более простым в использовании для разработчиков, которые предпочитают работать напрямую с SQL. Однако стоит заметить, что Liquibase также обладает данным преимуществом, ведь никто не мешает создать xml файл, в который мы внедрим файл sql – то есть в наш changeset. Flyway автоматически отслеживает версии базы данных с помощью таблицы flyway_schema_history, которая хранит информацию о всех примененных миграциях. Это позволяет легко управлять изменениями и проверять актуальность базы данных.

При сравнении стоит указать что Liquibase обладает преимуществами по количеству поддерживаемых форматов: то есть использует XML, JSON, YAML, SQL, однако flyway использует лишь sql. Так как сейчас мы наблюдаем активное развитие облачной инфраструктуры и развитие масштабирования горизонтально необходимо учитывать плюсы liquibase – lock на накатывание данных, возможность использования множества экземпляров из коробки.

Заключение

В данной статье был проведен анализ инструмента Liquibase для управления миграциями баз данных в современных backend-приложениях. Рассмотрены ключевые особенности и преимущества Liquibase, такие как поддержка множества форматов (XML, JSON, YAML, SQL), автоматизация миграций, отслеживание изменений и возможность отката изменений. Особое внимание уделено интеграции Liquibase и его роли в микросервисной архитектуре, где управление изменениями в распределенных системах становится критически важным для обеспечения согласованности и надежности данных.

Liquibase предоставляет разработчикам мощный инструмент для автоматизации процессов миграции, что особенно актуально в условиях микросервисной архитектуры, где каждый сервис может иметь свою базу данных. Использование Liquibase позволяет минимизировать риски потери данных, упростить процесс развертывания и обеспечить согласованность между различными средами. Технические таблицы DATABASECHANGELOG и DATABASECHANGELock, создаваемые Liquibase, обеспечивают контроль над примененными изменениями и предотвращают конфликты при параллельных миграциях.

Сравнение Liquibase с другими инструментами, такими как Flyway, показало, что Liquibase обладает большей гибкостью благодаря поддержке множества форматов и СУБД. Однако Flyway, в свою очередь, предлагает более простой подход к управлению миграциями через SQL-скрипты, что может быть предпочтительным для команд, которые предпочитают работать напрямую с SQL.

Особое внимание в статье уделено важности планирования системы управления изменениями на ранних этапах разработки базы данных. Внедрение инструментов контроля версий, таких как Liquibase, в уже существующую сложную схему базы данных требует значительных усилий, поэтому рекомендуется задуматься об этом на начальных этапах проектирования.

В заключение можно отметить, что Liquibase играет ключевую роль в современных backend-приложениях, особенно в контексте микросервисной архитектуры и необходимости автоматизации процессов. Его гибкость, поддержка множества СУБД и возможность интеграции с CI/CD-системами делают его незаменимым инструментом для разработчиков, архитекторов и DevOps-инженеров, которые сталкиваются с задачами управления миграциями баз данных.

Дальнейшее развитие инструментов управления миграциями, таких как Liquibase, может быть направлено на улучшение интеграции с облачными платформами и повышение производительности в условиях масштабируемых распределенных систем. Также актуальной задачей является разработка удобных интерфейсов для ручного управления миграциями, что упростит работу администраторов и групп сопровождения.

Список литературы

1. Dziadosz R. Liquibase: Version Control for Database Schema. – 2017
2. Талайко П. Д. Миграция баз данных в современной разработке программного обеспечения. – 2020.
3. Чернова Е. В. Миграция базы данных //Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – №. 5-2 (36). – С. 113-114.
4. Bonteanu A. M., Tudose C. Performance Analysis and Improvement for CRUD Operations in Relational Databases from Java Programs Using JPA, Hibernate, Spring Data JPA //Applied Sciences. – 2024. – Т. 14. – №. 7. – С. 2743.
5. Станкевич П. А. Разработка уровня работы с базой данных с использованием Фреймворка MYBATISB веб-приложении «Онлайн сервис для обучения программирования на JAVA». – 2017.

References

1. Dziadosz R. Liquibase: Version Control for Database Schema. – 2017
2. Talaiko P. D. Database migration in modern software development. 2020.

3. Chernova E. V. Database migration //International Scientific Research Journal. – 2015. – №. 5-2 (36). – Pp. 113-114.
4. Bonteanu A.M., Tudose C. Performance Analysis and Improvement for CRUD Operations in Relational Databases from Java Programs Using JPA, Hibernate, Spring Data JPA //Applied Sciences. – 2024. – Vol. 14. – No. 7. – p. 2743.
5. Stankevich P. A. Development of the database management level using the MYBATISB framework in the web application “Online service for learning programming in JAVA”. – 2017.

УДК 004.27

В.В. Семенов, А.М. Смирнов

МИКРОСЕРВИСЫ: КАК ВЫБРАТЬ ПАТТЕРНЫ ДЛЯ АРХИТЕКТУРЫ? РЕАЛИЗАЦИЯ CQRS ПАТТЕРНА.

© В.В. Семенов, А.М. Смирнов 2025

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18

Статья посвящена обсуждению ключевых архитектурных паттернов, используемых при разработке микросервисов на языке *Java*, с акцентом на их практическую реализацию CQRS. Рассматриваются такие подходы, как *Circuit*

Breaker для предотвращения каскадных сбоев, *Retry* для обработки временных ошибок, *API Gateway* как единая точка входа для клиентских запросов, *Transactional Outbox* для обеспечения согласованности данных в распределенных транзакциях и *Service Discovery* для автоматического обнаружения сервисов в динамической среде, CQRS для разделения операций записи и чтения данных для оптимизации производительности, *Event Sourcing* для хранения изменений состояния как последовательности событий, *DDD* для фокуса на бизнес домены для проектирования микросервисной архитектуры, *Health Check API* для мониторинга состояния сервисов, *Backends for Frontends* для реализации специализированных API под конкретные клиенты, *Saga* для оркестрации распределенных транзакций. На примере фреймворков *Spring Boot* демонстрируются этапы настройки и интеграции паттернов в реальные приложения. Особое внимание уделено выбору инструментов и конфигурации, что позволяет разработчикам балансировать между гибкостью архитектуры и сложностью её поддержки. Статья будет полезна архитекторам и инженерам, стремящимся оптимизировать микросервисные системы для обеспечения их надежности, масштабируемости и отказоустойчивости.

Ключевые слова: *Java*, *Spring Boot*, *Microservices*, *Kafka*, микросервисы, согласованность данных, распределенные системы, обработка ошибок, производительность, масштабируемость, архитектурные паттерны, *Spring Cloud*, *Circuit Breaker*, *Retry*, *API Gateway*, *Service Discovery*, *Transactional Outbox*, распределенные транзакции, отказоустойчивость, *Event Sourcing*, CQRS, *Microservices*, *API Gateway*, асинхронное.

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

MICROSERVICES: HOW DO I CHOOSE PATTERNS FOR ARCHITECTURE? IMPLEMENTATION OF THE CQRS PATTERN

The article discusses the key architectural patterns used in the development of microservices in *Java*, with an emphasis on their practical implementation of CQRS. Approaches such as *Circuit Breaker* to prevent cascading failures, *Retry* to handle temporary errors, *API Gateway* as a single entry point for client requests, *Transactional Outbox* to ensure data consistency in distributed transactions and *Service Discovery* to automatically detect services in a dynamic environment, CQRS to separate data writes and reads to optimize performance, *Event Sourcing* for storing state changes as a sequence of events, *DDD* for focusing on business domains for designing microservice architecture, *Health Check API* for monitoring the status of services, *Backends for Frontends* for implementing specialized APIs for specific clients, *Saga* for orchestrating distributed transactions. Using the example of *Spring Boot* frameworks, demonstrate

Keywords: *Java*, *Spring Boot*, *Microservices*, *Kafka*, *Microservices*, Data Consistency, Distributed Systems, Error Handling, Performance, Scalability, Architectural Patterns, *Spring Cloud*, *Circuit Breaker*, *Retry*, *API Gateway*, *Service Discovery*, *Transactional Outbox*, Distributed Transactions, Fault Tolerance, *Event Sourcing*, CQRS, *Spring Retry*, *Spring Cloud Gateway*, asynchronous.

Введение

В условиях стремительного роста требований к гибкости и масштабируемости программных систем микросервисная архитектура стала одним из ключевых трендов в разработке. Однако её внедрение сопряжено с рядом вызовов: обеспечение отказоустойчивости, управление распределенными транзакциями, организация взаимодействия между сервисами и клиентами. Решение этих задач требует грамотного выбора архитектурных паттернов, которые не только упрощают проектирование, но и минимизируют риски сбоев. Язык *Java* [1], благодаря своей зрелой экосистеме и поддержке современных фреймворков (*Spring Boot*, *Spring Cloud*, *Quarkus*, *Micronaut*), остается одним из наиболее востребованных инструментов для реализации микросервисов. Рассмотрим основные паттерны проектирования: *Circuit Breaker* — для изоляции сбоев и защиты системы от каскадных ошибок; *Retry* — для автоматического

повторного выполнения операций при временных проблемах; API Gateway — для централизованного управления запросами и маршрутизации; Transactional Outbox — для гарантированной доставки событий в распределенных транзакциях; Service Discovery — для динамического обнаружения сервисов в облачной среде. Особое место среди таких паттернов занимает CQRS (Command Query Responsibility Segregation). Этот подход, аналогично MVC, разделяет компоненты системы, но фокусируется на разделении операций чтения (Query) и записи (Command). CQRS позволяет оптимизировать производительность за счет использования отдельных моделей данных для чтения и обновления, что особенно критично в высоконагруженных распределенных системах. Например, в микросервисной архитектуре разделение команд и запросов упрощает масштабирование: сервисы, отвечающие за запись, могут использовать строгую согласованность, а сервисы чтения — репликацию данных для ускорения обработки. Кроме того, CQRS часто применяется в сочетании с Event-Driven Architecture (EDA) и Event Sourcing, где изменения состояния системы фиксируются как последовательность событий. Это обеспечивает прозрачность аудита, упрощает восстановление данных и поддерживает асинхронную коммуникацию между сервисами через очереди сообщений. В экосистеме Java, благодаря фреймворкам вроде Axon Framework и Spring, реализация CQRS становится доступной даже для сложных сценариев, таких как обработка транзакций в реальном времени или интеграция с распределенными базами данных.

Практическая реализация CQRS: сервис заказов на Spring Boot, Neo4j и GraphQL

Реализация CQRS [3] в микросервисе управления заказами предполагает четкое разделение операций: **команды** (запись данных): Создание заказов, расчет суммы, связь с покупателем и товарами. **запросы** (чтение данных): Получение информации о заказах, клиентах и товарах. Для демонстрации использован стек технологий: Spring Boot 3 — основа для построения микросервиса. Neo4j — графовая база данных, идеально подходящая для моделирования. GraphQL — гибкий API, позволяющий клиентам запрашивать только необходимые данные [2]. Spring Data Neo4j — интеграция с Neo4j через объектно-ориентированный подход. Neo4j использует язык запросов Cypher, который позволяет эффективно выполнять операции с данными, представленными в виде вершин и связей. Это делает Neo4j идеальным выбором для реализации командной части CQRS [4], где необходимо быстро и эффективно обновлять, и управлять данными. Представим модели данных:

```
@Data
@Node("Customer")
public class Customer {
    @Id
    @GeneratedValue
    private Long id;
    private String customerId;
    private String name;
    private String email;
}

@Data
@Node("Order")
public class Order {
    @Id
    @GeneratedValue
    private Long id;
    private String orderId;
    private Double totalAmount;
    @Relationship(type = "PLACED_BY", direction = Relationship.Direction.OUTGOING)
    private Customer customer;
    @Relationship(type = "CONTAINS", direction = Relationship.Direction.OUTGOING)
    private List<Product> products;
}

@Data
@Node("Product")
public class Product {
    @Id
    @GeneratedValue
    private Long id;
    private String productId;
    private String name;
    private Double price;
}
```

Используем единые сущности для взаимодействия с бд. Для сохранения данных и извлечением будем использовать дополнение Spring Data Neo4j:

```
public interface CustomerRepository extends Neo4jRepository<Customer, Long> {
    Customer findByCustomerId(String customerId);
}

public interface OrderRepository extends Neo4jRepository<Order, Long> {
```



```

    Order findById(String orderId);
}
public interface ProductRepository extends Neo4jRepository<Product, Long> {
    Product findByProductId(String productId);
}

```

Для реализации бизнес логики приложения, а именно создание и получение заказов создадим два сервиса OrderCommandService и OrderQueryService:

```

@Service
@RequiredArgsConstructor
public class OrderCommandService {
    private final OrderRepository orderRepository;
    private final CustomerRepository customerRepository;
    private final ProductRepository productRepository;
    public Order createOrder(String customerId, List<String> productIds) {
        Customer customer = customerRepository.findById(customerId);
        List<Product> products = productIds.stream()
            .map(productRepository::findById)
            .toList();
        Order order = new Order();
        order.setOrderId(UUID.randomUUID().toString());
        order.setCustomer(customer);
        order.setProducts(products);
        order.setTotalAmount(products.stream().mapToDouble(Product::getPrice).sum());
        return orderRepository.save(order);
    }
}

@Service
@RequiredArgsConstructor
public class OrderQueryService {
    private final OrderRepository orderRepository;
    public Order getOrder(String orderId) {
        return orderRepository.findById(orderId);
    }
    public List<Order> getOrders() {
        return orderRepository.findAll();
    }
}

```

Микросервисная архитектура часто требует гибких и эффективных способов взаимодействия между сервисами. Одним из таких способов является использование GraphQL, который может значительно упростить процесс запроса и передачи данных. GraphQL, разработанный Facebook, представляет собой язык запросов, который позволяет клиентам запрашивать именно те данные, которые им необходимы, избегая избыточности и неполного извлечения данных, что часто встречается в REST API. Это особенно полезно в микросервисной архитектуре, где каждый сервис может предоставлять свои данные, а GraphQL позволяет объединить их в единый запрос. Представим схему graphql нашего приложения:

```

type Order {
    id: ID!
    orderId: String!
    totalAmount: Float!
    customer: Customer!
    products: [Product!]!
}
type Customer {
    id: ID!
    customerId: String!
    name: String!
    email: String!
}
type Product {
    id: ID!
    productId: String!
    name: String!
    price: Float!
}

```

```

type Query {
  getOrder(orderId: String!): Order
  getOrders: [Order!]!
}
type Mutation {
  createOrder(customerId: String!, productIds: [String!]!): Order
}

```

Теперь представим основной resolver, который будет принимать запросы клиента:

```

@Controller
@RequiredArgsConstructor
public class OrderResolver {
  private final OrderQueryService orderQueryService;
  private final OrderCommandService orderCommandService;
  @QueryMapping
  public Order getOrder(@Argument String orderId) {
    return orderQueryService.getOrder(orderId);
  }
  @QueryMapping
  public List<Order> getOrders() {
    return orderQueryService.getOrders();
  }
  @MutationMapping
  public Order createOrder(@Argument String customerId, @Argument List<String> productIds) {
    return orderCommandService.createOrder(customerId, productIds);
  }
}

```

Заключение

Реализация паттерна CQRS [5] в микросервисной архитектуре, продемонстрированная на примере сервиса заказов, подтверждает его эффективность для высоконагруженных распределенных систем. Разделение операций чтения и записи, подкрепленное интеграцией с GraphQL и Neo4j, обеспечивает гибкость API и эффективное моделирование сложных связей между данными. Однако ключевым фактором, усиливающим потенциал CQRS, является его синергия с **событийно-ориентированной архитектурой** (EDA) и инструментами асинхронной коммуникации, такими как Apache Kafka или RabbitMQ. Использование GraphQL позволило клиентам запрашивать только необходимые данные, минимизируя нагрузку на сервис. Neo4j с его графовой моделью упростил обработку, что критично для командной части CQRS. В текущей реализации синхронное сохранение данных в Neo4j обеспечивает строгую согласованность. Для распределенных сценариев рекомендуется добавить Transactional Outbox и Event Sourcing, чтобы гарантировать доставку событий. Разделение сервисов позволяет независимо масштабировать компоненты. Например, сервис чтения может использовать реплики Neo4j или кэширование через Redis, а сервис записи — фокусироваться на транзакционной целостности.

Список литературы

- Корниенко Д. В., Никулин А. В. АРХИТЕКТУРНЫЕ ПАТТЕРНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МИКРОСЕРВИСОВ В JAVA // И 665 ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СОВРЕМЕННОЙ НАУЧНОЙ. – 2024. – С. 150.
- Галигузова Е. В., Илларионова Ю. Е. Язык запросов GraphQL как замена REST API. сравнение GraphQL и REST API // Символ науки. – 2023. – №. 1-2. – С. 9-11.
- Хитров Н. О., Горбачев М. А. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПАТТЕРНА CQRS В СОБЫТИЙНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ АРХИТЕКТУРЕ ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ // StudNet. – 2021. – Т. 4. – №. 7. – С. 1210-1216.
- Betts D. et al. Exploring CQRS and Event Sourcing: A journey into high scalability, availability, and maintainability with Windows Azure. – 2013.
- Rajković P., Janković D., Milenković A. Using cqrs pattern for improving performances in medical information systems // Proc. of the 6th Balkan Conference in Informatics. – 2013. – С. 86-91.

References

- Kornienko D. V., Nikulin A.V. ARCHITECTURAL PATTERNS OF DESIGNING MICROSERVICES IN JAVA // AND 665 INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF MODERN SCIENTIFIC. – 2024. – p. 150.
- Galiguzova E. V., Illarionova Yu. E. GraphQL query language as a replacement for the REST API. GraphQL and REST API comparison // A symbol of science. – 2023. – No. 1-2. – PP. 9-11.
- Khitrov N. O., Gorbachev M. A. FEATURES OF THE CQRS PATTERN APPLICATION IN THE EVENT-ORIENTED ARCHITECTURE OF HIGHLY LOADED DISTRIBUTED SYSTEMS // StudNet. – 2021. – Vol. 4. – No. 7. – PP. 1210-1216.

9. Betts D. et al. Exploring CQRS and Event Sourcing: A journey into high scalability, availability, and maintainability with Windows Azure. – 2013
10. Rajković P., Janković D., Milenković A. Using cqrs pattern for improving performances in medical information systems // Proc. of the 6th Balkan Conference in Informatics. – 2013. – С. 86-91.

УДК 004

В.В. Семенов, А.М. Смирнов

ПОВЫШЕНИЕ ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТИ МИКРОСЕРВИСОВ: CIRCUIT BREAKER, RATE LIMITING И RETRY НА ПРАКТИКЕ

© В.В. Семенов, А.М. Смирнов 2025

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

Внедрение микросервисной архитектуры требует особого внимания к вопросам отказоустойчивости, так как сбой в одном сервисе могут привести к каскадным отказам всей системы. В данной статье рассматриваются ключевые паттерны повышения устойчивости микросервисов: *Circuit Breaker*, *Rate Limiting* и *Retry*. *Circuit Breaker*, как один из наиболее распространенных подходов, позволяет изолировать сбои и предотвращать их распространение, однако исследования в этой области остаются ограниченными по сравнению с другими аспектами микросервисов. На основе анализа современных исследований и практического опыта, в статье предлагается концептуальный обзор применения этих паттернов, а также рассматриваются возможности их улучшения, включая использование прокси-решений для *Circuit Breaker*. Особое внимание уделяется практической реализации данных паттернов в микросервисной архитектуре, что позволяет не только повысить отказоустойчивость системы, но и оптимизировать использование ресурсов. В статье также рассматривается влияние ограничений памяти и производительности многопоточных приложений, что актуально для современных многопроцессорных систем. На основе проведенного анализа предлагаются рекомендации по улучшению масштабируемости и производительности микросервисов, особенно в условиях интенсивного выделения памяти и высокой нагрузки на шину записи. Статья будет полезна разработчикам и архитекторам, стремящимся повысить надежность и эффективность своих микросервисных систем, а также исследователям, интересующимся вопросами отказоустойчивости и производительности в распределенных системах.

Ключевые слова: Java, Spring Boot, Microservices, микросервисы, распределенные системы, обработка ошибок, производительность, масштабируемость, архитектурные паттерны, Spring Cloud, Circuit Breaker, Retry, отказоустойчивость Spring Retry.

V.V. Semenov, A.M. Smirnov

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

IMPROVING THE FAULT TOLERANCE OF MICROSERVICES: CIRCUIT BREAKER, RATE LIMITING AND RETRY IN PRACTICE

The implementation of a microservice architecture requires special attention to issues of fault tolerance, since failures in one service can lead to cascading failures of the entire system. This article discusses key patterns for increasing the resilience of microservices: Circuit Breaker, Rate Limiting, and Retry. Circuit Breaker, as one of the most common approaches, allows you to isolate failures and prevent their spread, however, research in this area remains limited compared to other aspects of microservices. Based on the analysis of modern research and practical experience, the article provides a conceptual overview of the application of these patterns, as well as discusses ways to improve them, including the use of proxy solutions for Circuit Breaker. Special attention is paid to the practical implementation of these patterns in the microservice architecture, which allows not only to increase the fault tolerance of the system, but also to optimize the use of resources. The article also considers

Keywords: Java, Spring Boot, Microservices, Microservices, Distributed systems, Error handling, Performance, Scalability, Architectural Patterns, Spring Cloud, Circuit Breaker, Retry, Spring Retry fault tolerance.

Введение

Микросервисная архитектура (MSA) продолжает набирать популярность благодаря своей способности преодолевать ограничения традиционных монолитных систем. Она обеспечивает гибкость, масштабируемость и независимость сервисов, что делает её привлекательной для современных бизнес-решений. Однако с увеличением сложности микросервисных систем возникают новые вызовы, такие как управление отказоустойчивостью, мониторинг, тестирование и интеграция. Одной из ключевых проблем является обеспечение устойчивости системы к сбоям, которые могут привести к каскадным отказам и деградации производительности. В контексте микросервисов отказоустойчивость рассматривается с двух перспектив: со стороны клиента, который взаимодействует с сервисами, и со стороны поставщика услуг. В отличие от монолитных систем, где клиент напрямую взаимодействует с сервисом, в микросервисной архитектуре эта связь опосредована, что требует более сложных механизмов для обеспечения устойчивости. Паттерны *Circuit Breaker*, *Rate Limiting* и *Retry* становятся важными инструментами для решения

этих задач. Circuit Breaker (автоматический выключатель) был впервые описан в блоге Мартина Фаулера и с тех пор широко используется для предотвращения каскадных сбоев [1]. Он позволяет изолировать сбои, быстро обрабатывать ошибки и предотвращать перегрузку сервисов. Rate Limiting (ограничение частоты запросов) помогает контролировать нагрузку на сервисы, предотвращая их перегрузку. Retry (повторные попытки) обеспечивает автоматическое повторение запросов при временных сбоях, что повышает надежность системы. Несмотря на широкое использование этих паттернов, исследования, посвященные их детальному анализу и оптимизации, остаются ограниченными. Большинство работ упоминают Circuit Breaker [2] как необходимый компонент для обеспечения устойчивости, но лишь немногие рассматривают его внутреннюю структуру, стратегии управления и возможности улучшения. В данной статье мы предлагаем практический подход к реализации этих паттернов в микросервисной архитектуре, рассматривая их роль, стратегии внедрения и управление в распределенных системах.

Основные концепции и проблемы отказоустойчивости

Микросервисная архитектура (MSA) предлагает множество преимуществ, таких как гибкость, масштабируемость и независимость сервисов. Однако с увеличением сложности системы возникают новые вызовы, связанные с обеспечением отказоустойчивости. В отличие от монолитных систем, где сбои могут быть локализованы и устранены относительно просто, в микросервисной архитектуре сбои в одном сервисе могут привести к каскадным отказам, что негативно сказывается на всей системе. Представим основные сбои возможные при реализованной микросервисной архитектуре. **Каскадные сбои:** Один из ключевых рисков в MSA — это возможность каскадных сбоев, когда сбой в одном сервисе распространяется на другие, вызывая цепную реакцию. Например, если сервис обработки платежей становится недоступным, это может повлиять на сервис бронирования, что в свою очередь затронет сервис уведомлений. **Высокая нагрузка на сервисы:** В условиях высокой нагрузки сервисы могут перестать отвечать на запросы, что приводит к деградации производительности всей системы. **Временные сбои:** Временные сбои, такие как сетевые задержки или кратковременная недоступность сервиса, могут вызывать ошибки, которые можно устранить с помощью повторных попыток. Представим основные паттерны применяемые для решения перечисленных проблем. Circuit Breaker, Rate Limiting и Retry, которые помогают повысить устойчивость системы к сбоям. Circuit Breaker (Автоматический выключатель): Этот паттерн предотвращает каскадные сбои, изолируя сбои в одном сервисе и предотвращая их распространение на другие компоненты системы. Circuit Breaker имеет три состояния: **Закрытое (Closed):** Все запросы передаются целевому сервису. **Открытое (Open):** Запросы блокируются, и система возвращает ошибку или выполняет альтернативные действия. **Полуоткрытое (Half-Open):** Система периодически проверяет доступность сервиса, чтобы определить, можно ли снова перевести Circuit Breaker в закрытое состояние. Ниже приведен фрагмент кода, реализация открытого состояния паттерна Circuit Breaker **используя фреймворк Spring Boot** [3] **и дополнение** spring-cloud-starter-circuitbreaker-resilience4j:

```
@GetMapping("/circuit-breaker")
@CircuitBreaker(name = "myCircuitBreaker", fallbackMethod = "fallbackCircuitBreaker")
public String circuitBreakerEndpoint() {
    if (Math.random() > 0.5) {
        throw new RuntimeException("Ошибка при выполнении запроса");
    }
    return "Circuit Breaker успешно выполнен!";
}

public String fallbackCircuitBreaker(Exception ex) {
    return "Fallback для Circuit Breaker: " + ex.getMessage();
}
```

Rate Limiting (**Ограничение частоты запросов**): Этот паттерн контролирует количество запросов, которые могут быть отправлены к сервису за определённый период времени. Это помогает предотвратить перегрузку сервисов и обеспечивает стабильную работу системы даже в условиях высокой нагрузки. Представим пример также, используя Spring Boot:

```
@GetMapping("/rate-limiter")
@RateLimiter(name = "myRateLimiter", fallbackMethod = "fallbackRateLimiter")
public String rateLimiterEndpoint() {
    if (!rateLimiterService.allowRequest()) {
        throw new RuntimeException("Превышен лимит запросов");
    }
    return "Rate Limiter успешно выполнен!";
}

@Service
public class RateLimiterService {
    @Autowired
    private RedisTemplate<String, String> redisTemplate;
    private static final String RATE_LIMIT_KEY = "rate_limit_key";
    public boolean allowRequest() {
        Long currentCount = redisTemplate.opsForValue().increment(RATE_LIMIT_KEY);
        if (currentCount == 1) {
            redisTemplate.expire(RATE_LIMIT_KEY, 1, TimeUnit.SECONDS);
        }
    }
}
```

```

    }
    return currentCount != null && currentCount <= 5;
}
}

```

Retry (Повторные попытки): Этот паттерн автоматически повторяет запросы при временных сбоях, таких как сетевые ошибки или кратковременная недоступность сервиса [4]. Это позволяет системе справляться с временными проблемами без вмешательства пользователя. Пример также приведем для уже созданного сервиса:

```

@GetMapping(«/retry»)
@Retry(name = «myRetry», fallbackMethod = «fallbackRetry»)
public String retryEndpoint() {
    if (Math.random() > 0.5) {
        throw new RuntimeException(«Ошибка при выполнении запроса»);
    }
    return «Retry успешно выполнен!»;
}

public String fallbackRetry(Exception ex) {
    return «Fallback для Retry: “ + ex.getMessage();
}

@RestController
@RequestMapping(«/api/v1/todos»)
public class TodoController {
    private final TodoService todoService;
    @Autowired
    public TodoController(TodoService todoService) {
        this.todoService = todoService;
    }
    @PostMapping(«”)
    public String saveTodo(@RequestBody Todo todo) throws SaveTodoException, IllegalArgumentException {
        return todoService.saveTodo(todo);
    }
}

@Service
@Slf4j
public class TodoService {
    @Retryable(
        retryFor = { SaveTodoException.class, IllegalArgumentException.class },
        maxAttempts = 10,
        backoff = @Backoff(delay = 800))
    public String saveTodo(Todo todo) throws SaveTodoException, IllegalArgumentException {
        if (todo.getContent().equals(«SaveTodoException»)) {
            log.error(«Error when todo saving. [SaveTodoException]»);
            throw new SaveTodoException(«Todo did not save»);
        } else if (todo.getContent().equals(«IllegalArgumentException»)) {
            log.error(«Error when todo saving. [IllegalArgumentException]»);
            throw new IllegalArgumentException(«Todo did not save»);
        }
        return «todo saved.»;
    }
    @Recover
    public String recoverSaveTodo(SaveTodoException e, Todo todo){
        log.info(todo.getContent());
        return «recover save todo [SaveTodoException]»;
    }
    @Recover
    public String recoverSaveTodo(IllegalArgumentException e, Todo todo){
        log.info(todo.getContent());
        return «recover save todo [IllegalArgumentException]»;
    }
}

@Configuration
@EnableRetry
public class AppConf {
}

```


Заключение

Микросервисная архитектура (MSA) представляет собой мощный инструмент для создания гибких и масштабируемых систем, однако её успешная реализация требует тщательного подхода к обеспечению отказоустойчивости. В данной статье мы рассмотрели ключевые паттерны, такие как Circuit Breaker, Rate Limiting и Retry [5], которые играют важную роль в повышении устойчивости микросервисов к сбоям. Эти паттерны не только помогают предотвратить каскадные отказы, но и обеспечивают стабильную работу системы в условиях высокой нагрузки и временных сбоев. Circuit Breaker является одним из наиболее эффективных инструментов для изоляции сбоев. Он позволяет предотвратить перегрузку сервисов, блокируя запросы к неработающим компонентам и предоставляя альтернативные решения. Rate Limiting контролирует количество запросов, предотвращая перегрузку сервисов и обеспечивая равномерное распределение нагрузки. Retry автоматически повторяет запросы при временных сбоях, что повышает надежность системы и уменьшает вероятность ошибок, вызванных кратковременными проблемами. Традиционные подходы, такие как клиентская или серверная реализация, имеют свои ограничения. В частности, клиентская реализация требует дублирования логики на каждом клиенте, что усложняет управление, а серверная реализация может быть недоступна из-за ограничений, накладываемых поставщиком услуг. Важным аспектом, затронутым в статье, является также динамическая настройка параметров паттернов. Современные системы требуют адаптации к изменяющимся условиям, таким как нагрузка на сервисы или временные сбои. Внедрение механизмов автоматической настройки параметров, таких как время ожидания (timeout) или порог ошибок, может значительно повысить эффективность работы системы. Несмотря на очевидные преимущества использования паттернов Circuit Breaker, Rate Limiting и Retry, исследования в этой области остаются ограниченными. В **заключение** можно отметить, что использование паттернов Circuit Breaker, Rate Limiting и Retry является важным шагом для повышения отказоустойчивости микросервисов. Однако для дальнейшего улучшения этих механизмов необходимы дополнительные исследования, особенно в области управления состоянием Circuit Breaker, динамической настройки параметров и интеграции с другими компонентами. Статья предлагает практические рекомендации для разработчиков и архитекторов, стремящихся повысить надежность и эффективность своих микросервисных систем, а также открывает новые направления для будущих исследований в этой области.

Список литературы

11. Корниенко Д. В., Никулин А. В. АРХИТЕКТУРНЫЕ ПАТТЕРНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МИКРОСЕРВИСОВ В JAVA // И 665 ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СОВРЕМЕННОЙ НАУЧНОЙ. – 2024. – С. 150.
12. Surendro K. et al. Circuit breaker in microservices: State of the art and future prospects // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – IOP Publishing, 2021. – Т. 1077. – №. 1. – С. 012065.
13. Tyler V. Building Resilient Web Applications with Java HttpClient and Circuit Breaker Patterns.
14. El Malki A., Zdun U., Pautasso C. Impact of api rate limit on reliability of microservices-based architectures // 2022 IEEE International Conference on Service-Oriented System Engineering (SOSE). – IEEE, 2022. – С. 19-28.
15. Richardson C. Microservices patterns: with examples in Java. – Simon and Schuster, 2018.

References

11. Kornienko D. V., Nikulin A.V. ARCHITECTURAL PATTERNS OF DESIGNING MICROSERVICES IN JAVA // AND 665 INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF MODERN SCIENTIFIC. – 2024. – p. 150.
12. Surendro K. et al. Circuit breaker in microservices: State of the art and future prospects // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – IOP Publishing, 2021. – Т. 1077. – №. 1. – С. 012065.
13. Tyler V. Building Resilient Web Applications with Java HttpClient and Circuit Breaker Patterns.
14. El Malki A., Zdun U., Pautasso C. Impact of api rate limit on reliability of microservices-based architectures // 2022 IEEE International Conference on Service-Oriented System Engineering (SOSE). – IEEE, 2022. – С. 19-28.
15. Richardson C. Microservices patterns: with examples in Java. – Simon and Schuster, 2018.

П. Д. Сенченко, К. С. Кириш, П. П. Власов

ПЕРЕРАБОТКА РАСТВОРОВ ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ КАРНАЛЛИТОВЫХ РУД

П. Д. Сенченко, К. С. Кириш, П. П. Власов

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна
191186 РФ, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18

Исследовано осаждения фосфата магния и калиймагнийфосфата из модельных растворов подземного выщелачивания карналлитовых руд разного состава при норме 15-55 % тринатрийфосфата и температуре 40-70 °С. Произведен элементный анализ состава на электронном микроскопе Tescan VEGA 3. Установлено, что основным компонентом, выпадающим в осадок, является фосфат магния. В зависимости от динамики подачи тринатрийфосфата в рассол, содержащий хлориды магния, калия и натрия, может выделяться двойная соль фосфатов калия и магния.

Ключевые слова: подземное выщелачивание, карналлитовая руда, хлорид калия, хлорид магния, хлорид натрия, тринатрийфосфат, фосфат магния, фильтрование

P. D. Senchenok, K. S. Kirish, P. P. Vlasov

St. Petersburg Petersburg State University of Technology and Design
18 Bolshaya Morskaya Street, Saint Petersburg, Russia, 191186

PROCESSING OF SOLUTIONS OF UNDERGROUND LEACHING OF CARNALLITE ORES

Precipitation of magnesium phosphate and potassium magnesium phosphate from model solutions of underground leaching of carnallite ores of different compositions at a rate of 15-55% trisodium phosphate and a temperature of 40-70 °C. An elemental analysis of the composition was performed using a Tescan VEGA 3 electron microscope. It has been established that the main component precipitating is magnesium phosphate. Depending on the dynamics of the supply of trisodium phosphate to a brine containing magnesium, potassium and sodium chlorides, a double salt of potassium and magnesium phosphates may be released.

Keywords: underground leaching, carnallite ore, potassium chloride, magnesium chloride, sodium chloride, trisodium phosphate, magnesium phosphate, filtration

С ростом потребности людей в продуктах сельскохозяйственной отрасли растёт и потребность в различных видах удобрений. В настоящее время растёт спрос на использование гидропоники для выращивания многих культур, на которую, соответственно, необходимо вносить все полезные минеральные соли вручную, поскольку почва в данном методе не используется. Почвенный состав полей по стране так же очень различен, и некоторые почвы имеют недостаток не только трёх главных макроэлементов (NPK), но и многих микроэлементов.

Наиболее благоприятными для использования являются комплексные медленнодействующие удобрения, в которых содержится несколько нужных растениям элементов. К этим удобрениям относятся калиймагнийфосфат, магнийаммонийфосфат (струвит), фосфат магния. Преимуществом медленнодействующих удобрений является уменьшение потерь питательных веществ, снижение негативного воздействия на окружающую среду. Так же будут сокращены материальные затраты из-за внесения удобрений в один приём на продолжительное время. Важность комплексности в том, что вносятся сразу несколько необходимых элементов, таких, как азот, фосфор, калий и магний [1], [2].

В качестве калийных удобрений используются хлорид калия, сульфат калия (в том числе калимагнезия), калийная селитра, а в качестве магниевых – доломитовая мука, карбонат магния (магнезит), сульфат магния. Главным источником калийных удобрений в России является переработка сильвинитовых руд (KCl·NaCl). На крупнейших месторождениях России вместе с пластами сильвинита часто залегает карналлитовая руда, поэтому добываемый сильвинит часто имеет примесь хлорида магния. В таком случае карналлит отделяют как отход производства [3].

В России имеются большие запасы карналлитовой руды – около 39,7 % от всех запасов K_2O , которая добывается и перерабатывается в небольших количествах. Из добытой карналлитовой руды в основном получают хлорид калия и хлорид натрия, однако данный процесс осложнён наличием хлорида магния в руде, что требует дополнительных этапов по его отделению. Известны флотационный и галургический методы переработки карналлитовой руды, которая добывается шахтным методом или подземным выщелачиванием. Флотация обеспечивает извлечение хлорида калия на 90–92 %, а галургическая переработка на 95–98 %. Метод подземного выщелачивания широко пока не используется, но является достаточно перспективным. В основе этого метода лежит бурение скважин, растворение руды под землёй с помощью воды, и откачка полученного рассола. Нахождение способа переработки таких рассолов на отдельные полезные вещества позволит в полной мере освоить данный метод добычи калийных руд. Достоинства данного метода заключаются в отсутствии отходов производства, сокращении стадий переработки руды и повышение безопасности добычи. [4], [5].

Актуальность данной работы заключается в переработке карналлитовых руд на минеральные удобрения фосфат магния и хлорид калия, а также калиймагнийфосфат.

Целями данной работы являлось извлечение магния из растворов подземного выщелачивания карналлитовых руд и получение рассола хлоридов калия и натрия, пригодного для галургической переработки либо получение двойной соли (калиймагнийфосфата) и раствора хлорида натрия

В данной работе представлены результаты исследований по осаждению магния тринатрийфосфатом (ТНФ) из модельных растворов подземного выщелачивания карналлитовых руд. Модельные растворы, которые примерно соответствовали реальным растворам, полученным на ПАО «Галургия» при холодном и горячем подземном выщелачивании. В растворах холодного выщелачивания содержалось 5 % KCl, 6,4 % MgCl₂, 1,5 % NaCl, а горячего выщелачивания – 8 % KCl, 9 % MgCl₂, 12 % NaCl. Осаждение фосфата магния проводили при температурах 40 °С и 70 °С. Изменяли норму фосфата натрия от 25 % до 55 % при кристаллизации Mg₃(PO₄)₂ для растворов холодного выщелачивания и от 20 % до 45 % для растворов горячего выщелачивания подземных карналлитовых руд. При норме ТНФ больше 50 % наблюдалось схватывание суспензии из-за высокой гигроскопичности получаемых осадков.

Эксперименты проводились следующим образом. Готовили модельные растворы из смеси хлоридов магния, натрия и калия, которые термостатировали в течение 15 минут, и равномерно вводили растёртый ТНФ в количестве, соответствующем норме по уравнению обменной реакции между хлоридом магния и ТНФ, далее полученную суспензию при перемешивании (400 об/мин) выдерживали в течение часа. Разделяли горячую суспензию на керамической фильтровальной воронке (нутч-филтре) с бумажным фильтром синяя лента, замеряя время фильтрования. Осадок промывали водой, ацетоном и сушили при температуре 75 °С. Определяли массу сухого и влажного осадка для расчёта влагосодержания осадка, замеряли массу фильтрата. Фильтрат и осадок анализировали на содержание магния, калия, общего и усвояемого фосфора. Также определяли кристаллизационную воду в отмытом и высушенном осадке при температуре 300 °С.

При добавлении 15 % нормы ТНФ в рассол холодного выщелачивания при температуре 40 оС образуется фосфат магния, что подтверждается химическим анализом остаточного содержания оксида магния в жидкой фазе и молярным соотношением MgO/ P₂O₅общ в твёрдой фазе (таблица 1). Элементный состав твёрдой фазы на электронном микроскопе Tescan VEGA 3 также подтвердил это утверждение (таблица 2). При увеличении нормы в 1,67 раза ситуация по составу жидкой и твёрдой фаз не менялась и выделялся фосфат магния. Идентификация твёрдой фазы не представляла сложность, поскольку осадок хорошо был отмыт от хлор-иона, содержание которого составляло 2,51 % и полностью соответствовало катионному составу оставшихся солей. В третьем опыте (норма 35 %) полученный осадок был не отмыт от хлоридов, концентрация которых составляла 13,75 %. Молярное соотношение Mg/P увеличилось до 1,7 в результате большого количества не отмытого хлорида магния в осадке. Дальнейшее повышение количества ТНФ до 55 % от стехиометрии на образования фосфата магния способствовало образованию двойной соли KMgPO₄. По полученному спектру осадка на электронном микроскопе определён избыток катионов при определении разности хлор-ионов в осадке и теоретическим количеством в хлоридах калия и натрия.

Таблица. 1. Влияние нормы ТНФ и температуры на состав жидкой и твёрдой фаз при обработке рассола холодного выщелачивания (5 % KCl, 6,4 % MgCl₂, 1,5 % NaCl)

Норма ТНФ на MgCl ₂ , %	Температура, °C	Содержание, %					Молярное соотношение
		в жидкой фазе		в твердой фазе			MgO/P ₂ O ₅ в осадке
		K	MgO	K	MgO	P ₂ O ₅	
15	40	2,138	2,25	0,93	28,84	39,92	2,6
25	40	1,331	1,84	2,55	29,00	36,7	2,8
35	40	1,107	1,49	4,62	21,85	34,97	2,2
55	40	1,020	1,23	3,28	27,75	36,38	2,7
15	70	3,130	2,45	6,81	20,94	36,16	2,1
25	70	2,837	1,95	1,96	29,29	37,78	2,7
35	70	2,635	1,60	9,57	16,10	32,61	1,8
55	70	2,586	1,28	2,95	26,96	39,14	2,4

При температуре 40 оС и при всех нормах ТНФ кристаллизационная влага была меньше таковой в пятиводном кристаллогидрате фосфата магния (таблица 3) из-за наличия не отмытых солей в твёрдой фазе. Фильтрующие свойства осадков, осаждённых при температуре 40 оС, имеют экстремум. При изменении нормы ТНФ от 15 % до 35 % увеличивается съём твёрдой фазы от 188 до 913 кг/(м² · ч), а при дальнейшем повышении нормы до 55 % снижается в 1,7 раза (таблица 4).

Таблица. 2. Элементный состав твёрдых фаз, осаждённых из раствора холодного выщелачивания и определенных на электронном микроскопе

Норма ТНФ на MgCl ₂ , %	Температура, °C	Содержание элемента в осадке, % масс					
		Mg	P	Мольное соотношение Mg/P	Na/Clp*	K/Clp*	Слобщ
15	40	27,03	22,90	1,52	0,57/0,88	0,57/0,52	1,27
25	40	25,57	22,15	1,50	0,93/0,86	2,56/2,33	2,51
35	40	22,72	17,18	1,70	2,67/4,11	4,66/4,24	13,75
55	40	23,79	22,00	1,40	3,24/5,0	3,27/2,97	1,82
15	70	21,02	15,34	1,77	1,61/2,48	6,87/6,25	19,44
25	70	25,12	22,22	1,46	1,02/1,57	1,87/1,70	3,82
35	70	17,45	12,28	1,83	3,65/5,62	9,70/8,83	26,32
55	70	23,59	21,22	1,43	2,05/3,16	2,95/2,68	5,94

Примечание. *-расчётное содержание хлориона в хлориде натрия и калия

Таблица. 3. Расчётный состав кристаллогидратов фосфата магния (мольное соотношение MgO/P₂O₅ равно 3, а Mg/P – 1,5)

Количество молей кристаллизационной воды в фосфате магния	Компонентный состав, %				
	MgO	P ₂ O ₅	Mg	P	H ₂ O крист.
3	37,97	44,94	22,78	19,62	17,09
4	35,93	42,51	21,56	18,56	21,56
5	34,09	40,34	20,45	17,61	25,57
6	32,43	38,38	19,46	16,76	29,19
8	29,56	34,98	17,73	15,27	35,47

Таблица. 4. Влияние нормы ТНФ и температуры на состав и фильтрующие свойства осадков, осаждённых из рассола холодного выщелачивания (5 % KCl, 6,4 % MgCl₂, 1,5 % NaCl)

Норма ТНФ на MgCl ₂ , %	Температура, °C	Состав и фильтрующие свойства осадка			
		Влагосодержание, %	Содержание воды в кристаллогидрате, %	Съем твёрдой фазы, кг/ (м ² · ч)	Съем жидкой фазы, кг/ (м ² · ч)
15	40	87,2	28,5	188	1543
25	40	87,1	23,6	477	2748
35	40	86,6	23,2	913	2305
55	40	86,0	22,1	539	2266
15	70	86,9	30,4	286	1444
25	70	86,8	25,7	471	2249
35	70	85,7	24,2	872	1321
55	70	83,5	23,1	586	700

Осаждённый фосфат магния при температуре 70 °C и нормах ТНФ 15 % и 35 % был отмыт недостаточно от хлоридов магния, натрия и калия, что приводило к снижению мольного соотношения MgO/P₂O₅ до 2,1 и 1,8 соответственно. При этом надо отметить, что, видимо, динамика подачи кристаллического ТНФ может приводить к образованию двойной соли KMgPO₄, поскольку в исходном рассоле мольное соотношение между хлоридом калия и фосфатом натрия равно 1:1 и этого достаточно для прохождения обменной реакции. Так, при норме 25 % и 55 % мольное соотношение Mg/P составляет 1,46 и 1,43, что указывает на выделение определённой доли калиймагнийфосфата.

Химический анализ также указывает на образование смеси фосфата магния и калиймагнийфосфата, поскольку при норме 25 % и 55 % мольное соотношение MgO/P_2O_5 составляет 2,7 и 2,4 соответственно.

При температуре 70 °С и изученных нормах ТНФ кристаллизационная влага в осадках изменялась в пределах от 23 % до 30 %, что указывает на влияние не отмывших солей и небольшой доли кристаллогидрата двойной соли на этот показатель. Фильтрующие свойства осадков, осажённых при температуре 70 °С также имели максимум, как и при температуре 40 °С. При изменении нормы фосфата натрия от 15 % до 35 % увеличивается съём твёрдой фазы от 286 до 872 кг/(м² ч), а при дальнейшем повышении нормы до 55 % снижается в 1,5 раза.

В рассоле горячего выщелачивания количество хлорида калия по отношению к хлориду магния составляет 113 % от стехиометрии на образование двойной соли ($KMgPO_4 \cdot 6H_2O$). При этом, если содержание двойной соли в смеси с фосфатом магния составляет 10 %, 20 %, 30 %, то соотношение Mg/P в осадке должно быть 1,45; 1,40; 1,35 соответственно. Поскольку осадки были отмывы достаточно хорошо, в них содержалось от 0,12 % до 1,68 % хлоридов, то по мольному соотношению Mg/P можно установить сколько образовалось двойной соли. При температуре 40 °С с увеличением нормы ТНФ от 20 % до 45 % наблюдалось снижение содержания двойной соли в осадке от 25 % до 15 % (таблица 5). Поскольку норма на образования фосфата магния в 1,5 раза меньше, чем для обменной реакции с выделением двойной соли, то с увеличением нормы или количества ТНФ предпочтительно будет выделяться фосфат магния. Данные по содержанию магния и фосфора, полученные аналитическими методами имеют завышенную оценку по содержанию двойной соли (таблица 6). Так, если содержание двойной соли в смеси с фосфатом магния составляет 10 %, 20 %, 30 %, 40 %, то соотношение MgO/P_2O_5 в осадке должно быть 2,9; 2,8; 2,7; 2,6 соответственно.

Таблица. 5. Элементный состав твёрдых фаз, полученных из раствора горячего выщелачивания (фосфат магния: мольное MgO/P_2O_5 равно 3, а Mg/P – 1,5; калиймагнийфосфат: мольное MgO/P_2O_5 равно 2, а Mg/P – 1)

Норма ТНФ на $MgCl_2$, %	Температура, °С	Содержание элемента в осадке, % масс						Двойной соли, %
		Mg	P	Мольное соотношение Mg/P	Na/Cl _{ip} *	K/Cl _{ip} *	Cl _{общ}	
20	40	24,59	23,05	1,38	1,29/1,99	2,93/2,66	0,87	25
30	40	25,75	23,43	1,42	1,03/1,59	1,59/1,45	0,12	15
35	40	25,67	23,03	1,44	1,27/1,96	1,65/1,5	0,81	12
45	40	24,58	20,91	1,52	2,08/3,21	2,61/2,37	5,28	–
20	70	23,74	23,13	1,32	1,69/2,6	3,52/3,2	0,97	35
30	70	26,94	23,40	1,48	0,66/1,02	0,55/0,5	0,04	3
35	70	26,35	23,09	1,47	0,7/1,08	0,46/0,42	1,24	5
45	70	25,62	22,57	1,46	1,29/1,99	1,20/1,09	1,68	7

Примечание. * – расчётное содержание хлориона в хлориде натрия и калия

Таблица. 6. Влияние нормы ТНФ и температуры на состав жидкой и твёрдой фаз при обработке рассола горячего выщелачивания (8 % KCl, 9 % $MgCl_2$, 12 % NaCl)

Норма ТНФ на MgCl ₂ , %	Температура, °C	Содержание, %			,	Мольное соотношение MgO/ P ₂ O _{5общ}	
		в жидкой фазе	в твёрдой фазе				доли
			MgO	MgO			
20	40	3,25	26,69	35,78	0,99	2,65	
30	40	2,88	27,80	36,31	0,99	2,71	
35	40	2,69	27,09	36,97	0,98	2,60	
45	40	2,19	26,94	36,99	0,99	2,58	
20	70	4,13	27,08	36,82	0,96	2,4	
30	70	3,13	27,31	36,96	0,97	2,61	
35	70	3,08	27,43	37,14	0,97	2,62	
45	70	2,81	27,83	37,73	0,97	2,62	

В рассолах горячего выщелачивания влагосодержание полученных осадков в изученных температурном диапазоне и нормах ТНФ изменяется от 72% до 87 % в более широких пределах, чем это наблюдалось применительно к растворам холодного выщелачивания. Фильтрующие свойства осадков, полученных из рассолов горячего выщелачивания, значительно хуже, чем сьем твёрдой фазы, осаждённой из рассолов горячего выщелачивания. В этом случае, видимо, влияет большее содержание солей в растворе, которое сказывается на условия кристаллизации образующихся солей и также приводит к увеличению вязкости раствора. При температуре 40 оС и повышении нормы ТНФ в пределах от 20 % до 35 % наблюдается возрастание съёма твёрдой фазы от 19 до 96 кг/(м² ч). При норме ТНФ 45 % происходит резкое увеличение производительности фильтрования осадка в 3,1 раза. Повышение температуры от 40 до 70 оС не изменяется тенденция съёма твёрдой фазы. Так, при нормах ТНФ 20 %, 30 %, 35 %, 45 % производительность фильтрования осадка составляет 183, 216, 247, 624 кг/(м² ч) соответственно (таблица 7).

Таблица. 7. Влияние нормы ТНФ и температуры на состав и фильтрующие свойства осадков, осажденных из рассола горячего выщелачивания (8 % KCl, 9 % MgCl₂, 12 % NaCl)

Норма ТНФ на MgCl ₂ , %	Температура, °С	Состав и фильтрующие свойства осадка			
		Влагосодержание, %	Кристаллизационная вода, %	Съем твёрдой фазы, кг/(м ² ч)	Съем жидкой фазы, кг/(м ² ч)
20	40	79,8	23,42	19	190
30	40	83,8	22,36	69	346
35	40	83,2	24,54	96	319
45	40	84,3	24,57	295	532
20	70	87,6	23,88	183	1088
30	70	81,9	25,86	216	1524
35	70	69,9	22,76	247	1723
45	70	71,7	22,96	624	2678

На микроскопе *Tescan VEGA 3* можно снимать спектры, определять элементный состав образцов и получать их фотографии. Фотографии для осадков, полученных из рассолов холодного выщелачивания при температуре 70 °С приведены на рисунок 1 и горячего выщелачивания при температуре 40 °С – на рисунок 2.

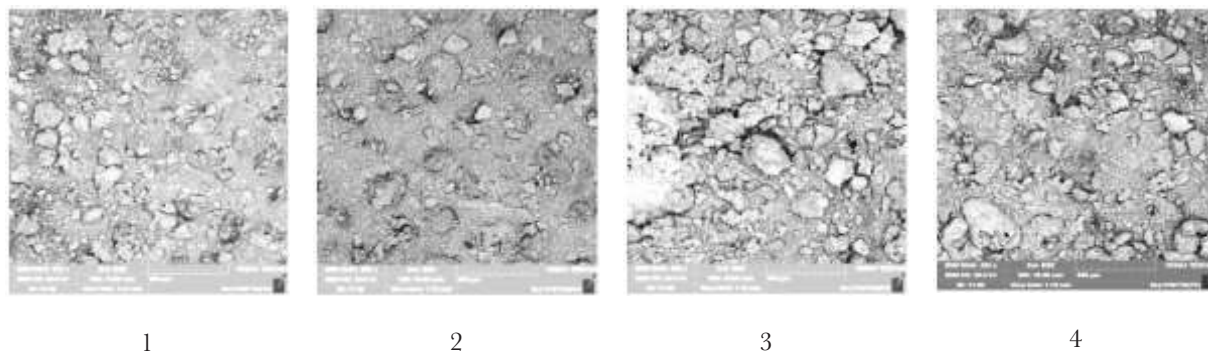


Рис. 1. Фотографии осадков, образовавшихся при 70 °С из рассолов холодного выщелачивания
1 – 15 % ТНФ; 2 – 25 % ТНФ; 3 – 35 % ТНФ; 4 – 55 % ТНФ

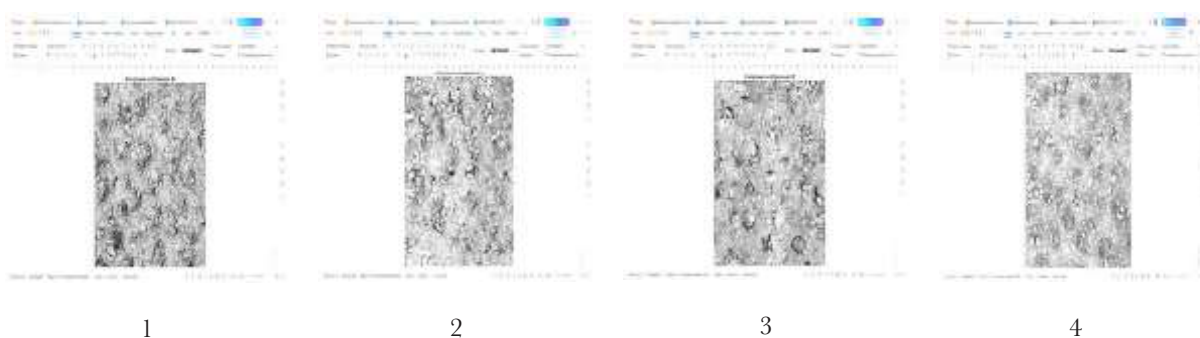


Рис. 2. Фотографии осадков, образовавшихся при 40 °С из растворов горячего выщелачивания

Выводы

1. Данный способ переработки растворов подземного выщелачивания позволил выделить фосфаты с содержанием пяти молей кристаллизационной воды. Предпочтительно кристаллизовался фосфат магния, поскольку норма ТНФ на образование этой соли в 1,5 раза превышала норму на осаждение калий-магнийфосфата. В полученных осадках в среднем содержалось 28,6 % MgO и 39,4 % P_2O_5 . При этом фосфаты практически полностью находились в усвояемой форме.
2. В результате стехиометрического или 10 % избытка хлорида калия в рассолах выщелачивания на образование $KMgPO_4$ происходило осаждение этой соли, причём максимальное содержание двойной соли составляло 30 % и её доля в твёрдой фазе уменьшалось с повышением нормы ТНФ.
3. Влагосодержание осадка составляло в среднем 85 %, что приводило к загустеванию образующейся суспензии и не позволяло увеличить норму ТНФ без дополнительного введения воды в данные рассолы.
4. Фильтрующие свойства осадков существенно зависели от солевого содержания в рассолах. При температуре 40 °C съём твёрдой фазы в среднем составлял 529 и 119 кг/(м² ч) для осадков, осажденных из рассолов холодного и горячего выщелачивания соответственно. При температуре 70 °C разница в производительности фильтрования осадков сократилась в 2,5 раза.

Список литературы

1. Киселёв А. С. Синтез и свойства калиевого струвита // Материалы Международного молодёжного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2014». М.: МАКС Пресс, 2014. 54 с.
2. Щегров Л. Н. Фосфаты двухвалентных металлов: монография. Киев: Наук. думка, 1987. 216 с.
3. Кашкаров О. Д., Слоколов И. Д. Технология калийных удобрений. Л.: Химия, 1978. 248 с.
4. Соликамские карналлиты: сборник статей / под общ. ред. Н. С. Курнакова, В. Е. Цифриновича, С. И. Вольфковича. СПб: Информационно-издательское агентство «ЛИК», 2006. 416 с.
5. Мусская О. Н., Крутько В. К., Кулак А. И. Синтез фосфатов магния в полимерной матрице // Физико-химические аспекты изучения кластеров, наноструктур и наноматериалов. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2020. Вып. 12. С. 128–133.

References

1. Kiselev A. S. Synthesis and properties of potassium struvite // Materials of the International Youth Scientific Forum “LOMONOSOV-2014”. Moscow: MAKS Press, 2014. 54 p. (in Rus.).
2. Shchegrov L. N. Phosphates of divalent metals: monograph. Kiev: Nauk. Dumka, 1987. 216 p. (in Rus.).
3. Kashkarov O. D., Slokolov I. D. Technology of potash fertilizers. Leningrad: Khimiya Publ., 1978. 248 p. (in Rus.).
4. Solikamsk carnallites: a collection of articles / under the general editorship of N. S. Kurnakov, V. E. Tsifrinovich, S. I. Volkovich. Saint Petersburg: LIK Information and Publishing Agency, 2006. 416 p. (in Rus.).
5. Musskaya O. N., Krutko V. K., Kulak A. I. Synthesis of magnesium phosphates in a polymer matrix // Physico-chemical aspects of studying clusters, nanostructures and nanomaterials. Tver: Tver State University, 2020, issue. 12. Pp. 128-133 (in Rus.).

А.П. Спиридонова¹, А.Н. Гребенкин¹, А.И. Нуриев¹, Ан. А. Гребёнкин²

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОРБЦИИ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-МИНЕРАЛЬНОГО СОРБЕНТА ТОПОЧНОГО МАЗУТА НА ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

А.П. Спиридонова¹, А.Н. Гребенкин¹, А.И. Нуриев¹, Ан. А. Гребёнкин²

¹ Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 18

² ООО Естественные технологии
195279 Санкт-Петербург, Индустриальный пр., 44, к. 1

В статье представлен новый способ устранения аварийных разливов мазута методом затопления с применением целлюлозно-минерального сорбента. Оценены его сорбционные свойства, а также влияние различных факторов на процесс очистки воды. Результаты демонстрируют высокую эффективность материала в устранении нефтепродуктов с водной поверхности.

Ключевые слова: целлюлозно-минеральный сорбент, топочный мазут, поглощение, аварийные разливы нефтепродуктов, метод затопления, сорбция, экологическая очистка.

A.P. Spiridonova¹, A.N. Grebenkin¹, A.I. Nuriev¹, An.A. Grebenkin²

¹ Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

² ООО Natural Technologies
195279 St. Petersburg, Industrialny pr., 44, building 1

INVESTIGATION OF THE EFFICIENCY OF SORPTION OF CELLULOSE-MINERAL SORBENT OF HEATING OIL ON THE WATER SURFACE

The article presents a new method for eliminating accidental fuel oil spills by flooding using a cellulose-mineral sorbent. Its sorption properties are evaluated, as well as the influence of various factors on the water purification process. The results demonstrate the high efficiency of the material in removing petroleum products from the water surface.

Keywords: cellulosic-mineral sorbent, heating oil, absorption, emergency oil spills, flooding method, sorption, environmental cleaning.

15 декабря 2024 г. в Керченском проливе произошел аварийный разлив мазута в результате крушения двух танкеров: «Волгонефть-212» и «Волгонефть-239», на борту которых находилось больше 9000 тонн топочного мазута марки М100. До нескольких тысяч тонн мазута оказалось в море. Возникла проблема ликвидации аварийного разлива нефтепродукта как на водной акватории, так и на берегу. В качестве метода очистки водной акватории и части побережья в виде скальных выходов и галечных пляжей предлагается использовать метод сорбционной очистки.

Одним из основных этапов ликвидации разливов нефтепродуктов является применение нефтяных сорбентов – материалов, способных впитывать в больших количествах нефтепродукты, препятствуя тем самым их миграции в окружающей среде [1]. Разрабатываются нефтяные сорбенты для сбора углеводородных проливов на основе отходов лесной и сельскохозяйственной промышленности. Они обладают высокой поглощающей способностью, низкой стоимостью и доступностью. Интерес к целлюлозе связан с её сложной структурой, где микрофибриллы имеют аморфно-кристаллическое строение. Кристаллические участки ответственны за прочность, аморфные – за сорбционную способность волокон [2, 3]. В качестве сорбента для решения поставленной цели выбран целлюлозно-минеральный сорбент марки AG-Sorb, обладающего необходимыми параметрами нефтеёмкости и соотношением цены-качества.

Температуру мазута на водной поверхности принимали равной температуре окружающей воды (на практике пятно мазута, находясь на солнце всегда будет иметь температуру заметно выше температуры воды). Начиная с температуры всплытия для каждого значения солёности воды проводились испытания по взаимодействию сорбента с мазутом. Температура повышалась до 30 °С. Измерения проводились через каждые 2 °С от начала всплытия. Плотность образцов определяли с помощью плотномера Mettler Toledo Excellence D4, температуру воды определяли с помощью лабораторного ртутного термометра марки InfraRed Thermometer DT-8850 (рис. 1).



Рис. 1. Измерение температуры на твердой поверхности с помощью лазерного термометра

Мазут в количестве до 3 г помещали в испытываемую емкость и заливали соленой водой заданной температуры (рис.2).



Рис. 2. Проба мазута при проведении испытаний в соленой воде

Полученные результаты определения зависимости плотности воды и мазута от температуры были оформлены в виде таблицы (табл. 1).

Таблица. 1. Зависимость плотности воды и мазута от температуры

Образец	Плотность при температуре 0С, г/мл					
	40	30	20	15	10	5
Мазут	0,979	0,991	1, 005	1,005	1,013	1,017
Вода	1,005	1,009	1,011	1,014	1,014	1,015

Для изучения взаимодействия сорбента с мазутом использовался сорбент марки AG-sorb, предназначенный для ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов методом затопления. Особенностью данного вида сорбента является свойство терять плавучесть при насыщении нефтью или нефтепродуктом из-за частичного взаимодействия с водой. Сорбент наносился на мазутное пятно при различных температурах соленого водного раствора вручную в соотношении с объемом мазута 2:1. На рис. 3 показан мазут с нанесенным на его поверхность сорбентом.



Рис. 3. Мазут в солёной воде (18 г/л) при 16 °С с нанесенным на него сорбентом

На рисунке 4. показано, что сорбент полностью адсорбирует весь мазут на поверхности пятна, не оставляя следов. Сорбент, который не взаимодействовал с мазутом через несколько минут насыщается водой и опускается на дно. Поскольку это натуральный сорбент, состоящий из целлюлозы и минерала CaCO_3 и имеющий класс опасности 5 не представляет угрозы для окружающей среды, то это допустимо. Отработанный сорбент с мазутом остается на поверхности воды и легко может быть извлечен любым подходящим механическим способом, о чем будет сказано ниже. По данным в лаборатории механические колебания увеличивают скорость сорбции нефтепродукта сорбентом.



Рис. 5. Поверхность воды после извлечения адсорбированного мазута

Приведенные эксперименты показывают, что использование сорбента для удаления разливов мазута с водной поверхности моря становится эффективным при переходе мазута в состояние текучести при температуре воды выше 15 °С. Причем наблюдается полное удаление мазута с водной поверхности вместе с удалением отработанного сорбента. Ниже указанной температуры применение сорбента менее эффективно, в отличие от других нефтепродуктов [4,5].

Лабораторные исследования были продолжены в условиях водной акватории Черного моря, где предложенные методы продемонстрировали свою эффективность при ликвидации разливов мазута.

Список литературы

1. Гребёнкин А. Н., Спиридонова А. П., Гребёнкин А. А., Гребёнкин А. А. Способ оперативной ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов на водной поверхности // Вестник СПбГУТД. Серия 1. Естественные и технические науки. - 2024. – № 1. – С. 118-121.
2. Гребенкин А. Н., Аким Э. Л., Гребенкин А. А., Пекарец А. А., Демидов А. В. Волокнисто-минеральные отходы целлюлозно-бумажного производства как сорбенты для разлитых нефтепродуктов // Химические волокна. – 2021. – № 2. – С. 28-33.
3. Якубовский С. Ф., Булавка Ю. А., Попкова Л. А., Писарева С. С. Сорбционные свойства природных целлюлозо- и лигнинсодержащих отходов для сбора проливов нефтепродуктов // Вестник Полоцкого гос. ун-та. Сер. В, Промышленность. Прикладные науки. – 2013. – № 11. – С.110-115.
4. Фокина Н. Ф. Перспективы использования сорбентов различной модификации при очистке природных сред от нефтепродуктов в условиях Кольского Севера // Вестник МГУ. – 2019. – Т. 22. – № 1. – С. 101-108.
5. Мещеряков С. В., Еремин И. С., Зайцева Е. А. Применение сорбирующих материалов при ликвидации последствий разливов нефти // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2020. – № 2 (293). – С. 21-25.

References

1. Grebenkin A. N., Spiridonova A. P., Grebenkin An. A., Grebenkin A. A. A method of prompt elimination of emergency oil and petroleum product spills on the water surface // Bulletin of St. Petersburg State University. Series 1. Natural and technical sciences.-2024. – №. 1. – P. 118-121.
2. Grebenkin A. N., Akim E. L., Grebenkin A. A., Pekarets A. A., Demidov A. V. Fiber-mineral waste from cellulose-paper production as sorbents for bottled petroleum products // Chemical fibers. – 2021. – №. 2. – P. 28-33.
3. Yakubovsky S. F., Bulavka Yu. A., Popkova L. A., Pisareva S. S. Sorption properties of natural cellulose- and lignin-containing waste for collecting oil product spills // Bulletin of Polotsk State University, Ser. B, Industry. Applied sciences. – 2013. – №. 11. – P. 110-115.
4. Fokina N. F. Prospects for the use of sorbents of various modifications in the purification of natural media from petroleum products in the conditions of the Kola North // Bulletin of Moscow State University. – 2019. – Vol. 22. – №. 1. – P. 101-108.
5. Meshcheryakov S. V., Eremin I. S., Zaitseva E. A. The use of sorbent materials in the aftermath of oil spills // Environmental protection in the oil and gas complex. – 2020. – № 2 (293). – P. 21-25.

УДК 004.896.22:004.738.5

В.И. Стародубцев

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОБИЛЬНЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ, ОПТИМИЗИРОВАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

© В.И. Стародубцев

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

В статье рассмотрены способы оценки интерфейсов мобильных приложений. Анализ проводится после того, как интерфейс был изменён с использованием искусственного интеллекта. Автор описывает конкретные показатели, по которым можно определить удобство. Также приведены примеры, как нейросети помогают собирать данные. Отдельное внимание уделено сравнению двух версий интерфейса через А/В-тест. В конце приводятся примеры из практики компаний Google и Яндекс.

Ключевые слова: оптимизация интерфейса, UX-оценка, мобильный интерфейс, искусственный интеллект, А/В тест, поведенческие показатели, пользовательское поведение

V.I. Starodubtsev

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

METHODS FOR EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF MOBILE INTERFACES OPTIMIZED USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

The article explores methods for evaluating mobile application interfaces. The analysis is carried out after the interface has been modified using artificial intelligence technologies. The author outlines specific metrics used to determine usability. Examples are also provided to illustrate how neural networks assist in collecting behavioral data. Special attention is given to the comparison of two interface versions through A/B testing. The article concludes with practical examples from companies such as Google and Yandex.

Keywords: interface optimization, UX evaluation, mobile interface, artificial intelligence, A/B testing, behavioral metrics, user behavior

Сегодня мобильные приложения являются основной платформой взаимодействия человека с цифровыми сервисами. Каждый день миллионы пользователей открывают десятки приложений, чтобы читать новости, заказывать еду, общаться, оплачивать покупки.

В такой среде качество интерфейса становится решающим фактором. Если интерфейс неудобен или непонятен — пользователь закроет приложение, удалит его или выберет другое. Именно поэтому разработчики стремятся сделать интерфейс максимально простым, быстрым и максимально понятным для пользователя.

Современные технологии позволяют не просто создавать интерфейсы вручную, а использовать алгоритмы, с помощью которых адаптируют структуру приложения под конкретного человека. Например, если пользователь часто пользуется какой-нибудь функцией, ИИ может автоматически разместить её на видном месте. Но все равно остаётся вопрос: **могут ли такие изменения улучшить пользовательский опыт?**

В этой статье мы рассмотрим, как можно измерить удобство интерфейса после применения ИИ, на что стоит обратить внимание, какие метрики использовать и как провести анализ результатов.

Поведенческие метрики: что показывают реальные действия пользователя

Понять, насколько интерфейс действительно удобен, можно, наблюдая за поведением пользователя в приложении. Его действия дают объективную информацию о качестве взаимодействия с элементами интерфейса. Такие данные называются **поведенческими метриками** и собираются автоматически с помощью встроенной аналитики.

Ниже представлены ключевые поведенческие показатели, которые используются для оценки эффективности интерфейса, в том числе после его оптимизации на основе искусственного интеллекта.

□ **Среднее время выполнения действия**

Одним из основных критериев удобства является скорость выполнения задачи. Например, если пользователь заходит в приложение, чтобы посмотреть расписание транспорта, и раньше ему требовалось 30 секунд, а после обновления — только 10, это может указывать на повышение эффективности.

Для оценки рассчитывается среднее значение времени от запуска приложения до достижения целевого результата. Это может быть оформление покупки, переход к нужному разделу или запуск определённой функции. Сокращение времени после оптимизации считается положительным признаком.

□ **Количество взаимодействий до результата**

Под этим показателем понимается общее число нажатий, свайпов, переходов и других действий, которые пользователь совершает, чтобы дойти до цели.

Пример: если до внедрения ИИ пользователь делал 5 шагов, а теперь справляется за 3, это свидетельствует об упрощении навигации. Интерфейс стал логичнее и понятнее.

Снижение числа действий важно особенно при оценке мобильных приложений, где интерфейс ограничен по размеру экрана.

□ **Преждевременное завершение сессии**

Показатель отказа отражает количество ситуаций, когда пользователь покидает приложение, не завершив начатое действие. Это может говорить о том, что он не нашёл нужную функцию, запутался в структуре или потерял интерес.

Такие сессии фиксируются как прерванные и требуют дополнительного анализа. Если после применения ИИ количество отказов уменьшилось, можно сделать вывод о положительных изменениях в структуре интерфейса.

□ **Ошибочные действия и возвраты**

При проектировании интерфейса важно, чтобы пользователь не совершал лишних шагов и не нажимал «не туда». Повторные попытки, случайные нажатия и возвращения назад указывают на то, что интерфейс недостаточно интуитивен.

Если пользователь часто нажимает на элемент, который не выполняет ожидаемую функцию, или вынужден возвращаться назад, чтобы скорректировать действие, это говорит о сложности восприятия. ИИ может перераспределить элементы интерфейса, но только последующий анализ покажет, улучшилось ли поведение пользователя.

□ **Повторяющиеся действия**

Когда пользователь многократно выполняет однотипные действия — например, несколько раз в течение сессии заходит в один и тот же раздел — это может быть признаком неудобного расположения функций или отсутствия нужного результата.

Высокая повторяемость действий иногда говорит о неэффективной логике интерфейса, которую ИИ должен был улучшить. Если после оптимизации повторяемость снизилась — это положительный результат.

Все описанные поведенческие показатели можно отслеживать с помощью встроенных аналитических инструментов. Среди наиболее популярных решений — Google Firebase, Yandex AppMetrica, UXCam, Mixpanel [1]. Эти системы регистрируют каждое пользовательское действие, строят тепловые карты кликов, составляют маршруты перемещений и формируют отчеты по каждому показателю.

Благодаря этим данным разработчики могут видеть, как реальные пользователи используют интерфейс, и на основе этого вносить изменения. При этом поведенческие метрики являются не просто статистикой — они служат основой для объективной оценки эффективности ИИ-оптимизации.

Когнитивные метрики: восприятие и мышление пользователя

Анализ действий пользователя важен, но не всегда достаточен для полной оценки интерфейса. Даже если человек выполняет задачи быстро, это не означает, что интерфейс ему понятен и удобен. Он может испытывать неуверенность, сомнения или раздражение. Чтобы выявить такие нюансы, применяют **когнитивные метрики**, которые помогают оценить, как пользователь **воспринимает интерфейс, ориентируется в нём и насколько уверен в своих действиях**.

□ **Насколько интерфейс понятен без объяснений**

Интуитивность — это способность пользователя сориентироваться в интерфейсе без предварительного изучения или подсказок. Если человек впервые запускает приложение и сразу понимает, где находится нужная функция — это говорит о том, что логика построения интерфейса понятна.

Элементы управления должны быть размещены там, где пользователь их ожидает увидеть. Их внешний вид должен соответствовать назначению. Например, иконка корзины или шестерёнки не требует пояснений — её назначение ясно из контекста.

Чем меньше времени требуется для ориентации, тем выше уровень интуитивности.

□ **Ясность и однозначность каждого элемента**

Понятность — это качество, при котором каждый элемент интерфейса ясно передаёт своё назначение. Названия кнопок, надписи на вкладках, обозначения категорий не должны вызывать двусмысленности.

Если, например, для оформления заказа используется кнопка с надписью «Готово», а не «Оформить заказ» — это может запутать пользователя. Избыточная креативность в формулировках часто мешает восприятию. Интерфейс должен быть предельно прямолинейным в коммуникации.

□ **Простота навигации между разделами**

Навигационная логика — это порядок, в котором пользователь переходит между экранами или разделами приложения. Переходы должны быть логично связаны и не вызывать необходимости искать путь обратно.

Если человек не может вернуться на предыдущий экран или не понимает, как попасть в нужный раздел, это говорит о нарушении навигационной структуры. Наличие малоиспользуемых или непонятных разделов, в которые пользователь попадает случайно, также снижает оценку интерфейса.

□ **Ментальная нагрузка на пользователя**

Когнитивная нагрузка показывает, сколько усилий пользователь тратит на то, чтобы удерживать информацию в памяти во время взаимодействия с интерфейсом. Чем выше нагрузка, тем труднее пользоваться приложением.

Например, если интерфейс требует от пользователя запомнить номер, а затем ввести его вручную на другом экране — это лишнее усилие. Современные интерфейсы должны по возможности избавлять человека от необходимости помнить, копировать или искать данные вручную.

□ **Чувство контроля и предсказуемости**

Пользователь должен быть уверен, что его действия приводят к ожидаемому результату. Каждый клик или свайп должен сопровождаться визуальной или текстовой реакцией интерфейса.

Если нажатие кнопки не сопровождается обратной связью (изменением цвета, анимацией, сообщением), человек может подумать, что действие не выполнено. Это вызывает тревожность и снижает уверенность в управлении интерфейсом.

□ **Визуальная комфортность и эстетика**

Хотя визуальный стиль — это не функциональный элемент, он напрямую влияет на когнитивное восприятие. Если шрифты слишком мелкие, цветовая палитра агрессивна или элементы перекрывают друг друга, пользователю будет сложно сосредоточиться на содержании.

Эстетически приятный интерфейс воспринимается как более удобный, даже если функции остаются теми же. Хорошая визуальная организация помогает быстрее ориентироваться и снижает умственную нагрузку.

Для измерения восприятия интерфейса используются следующие методы:

□ **Анкетирование.** Наиболее распространённый способ — шкала удобства. Пользователю предлагается оценить утверждения вроде «Мне легко было найти нужную функцию» или «Интерфейс понятен и логичен» [2]. Ответы помогают в числовом виде оценить субъективное мнение;

□ **Кратковременное тестирование.** Человеку показывают экран на 5–10 секунд, после чего просят описать, что он успел понять и какие действия намеревался совершить. Это позволяет оценить восприятие «с первого взгляда»;

□ **Наблюдение за действиями.** Во время тестирования фиксируются моменты, когда пользователь делает паузы, возвращается назад, обращается за помощью. Такие моменты говорят о возникновении когнитивного затруднения;

□ **Анализ кликов и касаний.** Системы аналитики (например, Hotjar, UXCam) позволяют видеть, в какие части экрана человек чаще нажимает. Если клики приходятся на элементы, не предназначенные для взаимодействия, это сигнализирует о непонятности интерфейса;

Современные интерфейсы, улучшенные с помощью искусственного интеллекта, не только фиксируют поведение пользователя, но и **реагируют на него**.

ИИ может, например:

- Увеличивать шрифт, если человек часто масштабирует экран;
- Поднимать нужные функции выше, если пользователь тратит время на их поиск;
- Показывать подсказки, если зафиксированы паузы или неоднократные попытки;
- Изменять структуру разделов в зависимости от частоты использования.

Такая динамическая настройка интерфейса снижает ментальную нагрузку, делает работу с приложением проще и повышает общее ощущение уверенности.

Роль искусственного интеллекта в анализе пользовательского опыта

После внедрения алгоритмов машинного обучения в мобильный интерфейс крайне важно понять, насколько результативными оказались изменения. Искусственный интеллект в этом процессе выполняет сразу две функции: он не только предлагает пути оптимизации, но и **помогает собирать и интерпретировать данные о действиях пользователя**. Этот подход делает процесс оценки интерфейса непрерывным и автоматизированным.

Как ИИ собирает данные без участия пользователя

Современные приложения содержат встроенные системы сбора аналитики. ИИ-алгоритмы работают в фоновом режиме, не отвлекая пользователя, фиксируя каждое действие.

Такие системы автоматически регистрируют:

- общее количество нажатий и переходов;
- скорость выполнения стандартных операций;
- использование определённых функций;
- возвраты к предыдущим экранам;
- случаи преждевременного выхода из приложения.

Обработка этих данных осуществляется на серверной стороне с помощью интеллектуальных моделей. Это позволяет выявить проблемные участки интерфейса на ранней стадии и сократить время реакции на них.

Анализ типичных моделей поведения

ИИ способен не просто хранить данные, а **выявлять устойчивые закономерности** в действиях пользователей. Такие шаблоны поведения (паттерны) дают возможность понять, что вызывает затруднение [3].

Например, если значительная часть пользователей задерживается на одном экране, выполняет дополнительные действия или возвращается назад, система распознаёт это как повторяющийся паттерн и предлагает пересмотреть структуру экрана.

В результате ИИ может:

- ☐ предложить изменить порядок блоков;
- ☐ визуально выделить важные элементы;
- ☐ добавить поясняющий текст или подсказку.

Некоторые приложения реализуют эти изменения автоматически, особенно в тех случаях, когда корректировка может быть локальной и не требует обновления всей системы.

Прогнозирование возможных трудностей

Алгоритмы машинного обучения умеют работать не только с прошлыми действиями, но и **предугадывать поведение пользователя**. Система обучается на множестве сценариев и с высокой точностью предсказывает, где человек может «застрять».

Если в определённой точке пользователь делает паузу, начинает повторять действия или возвращается на предыдущий экран, это рассматривается как потенциально проблемный узел интерфейса. Такие участки автоматически фиксируются в отчетах и визуализируются для команды разработки.

Этот метод позволяет выявлять недочёты до того, как они станут массовыми жалобами или приведут к отказу от приложения.

Самостоятельная адаптация интерфейса

Интеллектуальные интерфейсы способны **реагировать на поведение пользователя без участия человека-разработчика**. Например:

- ☐ часто используемые кнопки перемещаются в верхнюю часть экрана;
- ☐ редко используемые функции скрываются под дополнительным меню;
- ☐ порядок отображения информации меняется в зависимости от времени суток или предпочтений пользователя.

Такая оптимизация может происходить динамически — пользователь не замечает её напрямую, но замечает, что приложение «становится удобнее».

Результаты таких изменений сравниваются с предыдущими версиями интерфейса. Если новые параметры показывают лучшие метрики — они закрепляются как рабочие.

Персонализация: интерфейс под конкретного человека

ИИ делает возможным создание **персонализированных интерфейсов**, которые подстраиваются под стиль, привычки и нужды конкретного пользователя.

Рассмотрим простой пример: если пользователь ежедневно запускает одну и ту же функцию, система может автоматически выводить её на главный экран. Если человек регулярно увеличивает масштаб — это действие запоминается, и в следующий раз интерфейс открывается с учётом предпочтений.

Подобная индивидуализация формирует у пользователя ощущение, что приложение его «понимает», тем самым повышая вовлечённость и лояльность [5].

Синхронизация объективных и субъективных данных

В ряде случаев разработчики совмещают **поведенческую аналитику с обратной связью от пользователей**. Например, данные о времени выполнения действия дополняются ответами из анкет, отзывами или реакциями в интерфейсе.

ИИ позволяет сопоставлять субъективные оценки с реальными действиями. Иногда бывает, что пользователь считает интерфейс удобным, но совершает множество ошибок. Такая ситуация указывает на необходимость изменить не визуальное оформление, а логику взаимодействия.

Комбинация поведенческих и когнитивных данных позволяет получить **объективную и многомерную картину пользовательского опыта**.

Популярные инструменты для внедрения ИИ в UX-оценку

Для практического использования ИИ в анализе интерфейсов уже существует множество решений, которые можно быстро внедрить в приложение:

- ☐ Google Firebase Predictions — предсказывает поведение пользователей и вероятность совершения целевого действия на основе исторических данных;
- ☐ Yandex AppMetrica с ML-модулями — анализирует цепочки действий и выявляет нестандартное поведение;
- ☐ UXCam — отслеживает касания, жесты, записывает видео пользовательских сессий и применяет нейросети для анализа;
- ☐ Amplitude + Recommend — на базе поведения пользователей формирует предложения по изменению структуры приложения и персонализирует интерфейс.

Эти инструменты позволяют не только улучшить интерфейс, но и **постоянно отслеживать его эффективность** после обновлений, что особенно важно в условиях высокой конкуренции и требований со стороны пользователей.

А/В-тестирование — это эффективный способ сравнить две версии одного интерфейса и выявить, какая из них показывает лучшие результаты. Такой подход позволяет **не гадать, а измерять**, насколько изменения, в том числе предложенные искусственным интеллектом, действительно улучшают пользовательский опыт.

Суть метода заключается в одновременном использовании **двух версий интерфейса**. Пользователи случайным образом делятся на две группы:

- ☐ **Группа А** использует стандартный, ранее действовавший вариант интерфейса;
- ☐ **Группа В** работает с новой версией, созданной или адаптированной на основе ИИ-алгоритмов.

Каждый пользователь выполняет привычные действия — например, регистрируется, оформляет заказ, ищет нужную информацию. Все действия фиксируются, а затем анализируются и сравниваются между группами.

Чтобы точно оценить результат, необходимо проанализировать следующие параметры:

- ☐ **Скорость выполнения ключевых действий** — время от начала до завершения целевой задачи;
- ☐ **Количество шагов до результата** — сколько нажатий и переходов требуется для достижения цели;
- ☐ **Частота возвратов и ошибок** — сколько раз пользователь возвращался назад или совершал лишние действия;
- ☐ **Преждевременные выходы** — как часто действия остаются незавершёнными;
- ☐ **Итоговая конверсия** — например, доля завершённых регистраций или покупок;
- ☐ **Субъективная оценка удобства** — в случае, если тестирование сопровождается опросами.

Каждый показатель рассчитывается для обеих групп. Сравнение средних значений позволяет определить, какая версия интерфейса более эффективна.

Для получения точных и достоверных результатов необходимо соблюдать несколько важных правил:

- ☐ **Случайное распределение пользователей.** Только при равномерном делении исключается влияние внешних факторов;
- ☐ **Достаточный объём выборки.** Малое число участников даёт нестабильную статистику, особенно при незначительных отличиях;
- ☐ **Ограничение изменений.** Вариации между версиями должны быть минимальными — изменяется только один элемент (например, кнопка, структура, цвет). Иначе невозможно точно определить, что повлияло на результат [4];
- ☐ **Единый период проведения.** Обе версии должны тестироваться одновременно. Это позволяет избежать искажения данных из-за внешних факторов (время суток, день недели, сезон).

Пример применения А/В-анализа на практике

Представим, что нейросеть предложила упростить форму регистрации: уменьшить число полей с шести до трёх и объединить два шага в один. Разработчики внедрили предложенную версию и провели А/В-тестирование.

Результаты спустя неделю:

- ☐ Старая форма (группа А): регистрацию завершили 58% пользователей;
- ☐ Новая форма (группа В): успешно зарегистрировались 76% участников;
- ☐ Время заполнения формы сократилось с 52 секунд до 29.

Анализ показал, что изменение формы дало значительный рост эффективности. После этого новая версия была внедрена для всех пользователей.

Участие ИИ в А/В-тестировании Искусственный интеллект не только предлагает изменения, но и помогает организовать и автоматизировать весь процесс тестирования. Системы на базе ИИ могут:

- ☐ автоматически формировать группы для теста;
- ☐ отслеживать ключевые метрики в реальном времени;
- ☐ рекомендовать запуск теста при снижении показателей (например, при падении конверсии);
- ☐ сегментировать пользователей по критериям: новые, активные, мобильные, desktop-пользователи и др.

Также возможен формат А/В/п-тестирования, когда сравниваются более двух версий. ИИ помогает выбрать наиболее успешную, даже если различия между вариантами минимальны.

Практическое применение ИИ в пользовательских интерфейсах крупных IT-компаний

Крупнейшие технологические корпорации активно используют технологии искусственного интеллекта не только для персонализации контента, но и для **улучшения структуры интерфейсов и оценки удобства использования**. Ниже приведены конкретные примеры из практики ведущих компаний.

Google интегрирует ИИ в интерфейсы своих ключевых продуктов, таких как YouTube и Google Maps.

В YouTube алгоритмы анализируют историю просмотров, время активности и поведенческие предпочтения, предлагая персонализированные видео до того, как пользователь начнёт поиск.

В Google Maps система подбирает функции в зависимости от контекста: в утренние часы — предлагает маршрут на работу, вечером — дорогу домой, а в поездке — интересные места поблизости.

Все изменения в логике отображения проходят обязательную валидацию через масштабное А/В-тестирование, в котором участвуют миллионы пользователей. Это позволяет точно определить, насколько обновлённый интерфейс влияет на поведение и удовлетворённость аудитории.

Компания Яндекс активно развивает голосового помощника «Алиса», который представляет собой не только средство голосового поиска, но и **интерфейсный адаптер**, подстраивающий приложение под поведение пользователя.

ИИ отслеживает предпочтения, анализирует частотность запросов и меняет расположение функциональных блоков для ускоренного доступа. Например, часто используемые команды выводятся на главный экран, а менее востребованные скрываются.

По информации разработчиков, такие улучшения привели к **снижению количества отказов и уменьшению времени на выполнение целевых действий почти на треть**, что подтверждает эффективность ИИ в интерфейсной логике.

Применение искусственного интеллекта в оптимизации мобильных интерфейсов позволяет перейти от статичного дизайна к **динамически адаптируемому пользовательскому опыту**.

ИИ не только улучшает структуру и внешний вид приложений, но и обеспечивает сбор, анализ и интерпретацию поведенческих и когнитивных метрик. Это делает возможной точную настройку интерфейса под реальные сценарии взаимодействия.

Методы, описанные в статье — от поведенческого анализа до А/В-тестирования, — позволяют объективно измерять результат. Системы на базе ИИ не просто улучшают интерфейс, а создают **гибкие, персонализированные решения**, повышающие удовлетворённость пользователей и конкурентоспособность продукта.

Таким образом, интерфейс, созданный и оцененный с применением искусственного интеллекта, становится не просто «удобным», а **интеллектуально ориентированным на пользователя**, что и является целью современных цифровых решений.

Список литературы

1. Мишин, С. А., Шарков, Ф. И. Поведенческие метрики в UX-дизайне: аналитика и визуализация. — СПб.: Питер, 2022. — 224 с.
2. Грачев, А. В., Новиков, Д. А. Анализ пользовательского опыта в мобильных приложениях: методы и инструменты // Информационные технологии. — 2021. — № 9. — С. 41–47.
3. Бочаров, В. С. Искусственный интеллект: алгоритмы, методы и подходы к проектированию систем. — М.: Инфра-М, 2020. — 312 с.
4. Алексеев, А. Н. Методы А/В тестирования в цифровых продуктах // Вестник цифровой экономики. — 2020. — Т. 3, № 4. — С. 73–81.
5. Крылов, И. Ю. Интеллектуальные интерфейсы: взаимодействие человека и машин в эпоху искусственного интеллекта. — М.: Наука и технологии, 2023. — 198 с.

References

1. Mishin S.A., Sharkov F.I. Povedencheskie metriky v UX-dizayne: analitika i vizualizatsiya [Behavioral Metrics in UX Design: Analytics and Visualization]. St. Petersburg: Piter, 2022. 224 pp. (in Rus.).
2. Grachev A.V., Novikov D.A. Analiz pol'zovatelskogo opyta v mobil'nykh prilozheniyakh: metody i instrumenty [Analysis of User Experience in Mobile Applications: Methods and Tools]. Informatsionnye tekhnologii, 2021, no. 9, pp. 41–47. (in Rus.).
3. Bocharov V.S. Iskusstvennyy intellekt: algoritmy, metody i podkhody k proyektirovaniyu sistem [Artificial Intelligence: Algorithms, Methods and Design Approaches for Systems]. Moscow: Infra-M, 2020. 312 pp. (in Rus.).
4. Alekseev A.N. Metody A/B testirovaniya v tsifrovyykh produktakh [Methods of A/B Testing in Digital Products]. Vestnik tsifrovoy ekonomiki, 2020, vol. 3, no. 4, pp. 73–81. (in Rus.).
5. Krylov I.Yu. Intellektual'nye interfeisy: vzaimodeystvie cheloveka i mashin v epokhu iskusstvennogo intellekta [Intelligent Interfaces: Human-Machine Interaction in the Age of Artificial Intelligence]. Moscow: Nauka i tekhnologii, 2023. 198 pp. (in Rus.).

К.О. Таргаева

РОЛЬ AR-ТЕХНОЛОГИЙ В ДИЗАЙНЕ ИНТЕРЬЕРА

© К.О. Таргаева, 2025

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18

Дополненная технология становится одной из самых и быстроразвивающихся платформ, которая позволяет развигать новую перспективу в процессе проектирования, что позволяет дизайнерам и клиентам визуализировать интерьерное решение в реальном времени. Автор анализирует удобство использования технологий дополненной реальности для создания различных моделей, размещение мебели, что значительно упрощает дизайнерское решение.

Ключевые слова: дополненная реальность, дизайн, интерьер, высокие технологии, будущее, ar-дизайн, интерьерный дизайн.

К.О. Targaeva

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

ROLE OF AR-TECHNOLOGY IN INTERIOR DESIGN

Augmented reality technology is becoming one of the fastest growing platforms that allows for a new perspective to be developed in the design process, allowing designers and clients to visualize the interior solution in real time. The author analyzes the convenience of using augmented reality technologies to create various models, furniture placement, which greatly simplifies the design solution.

Keywords: augmented reality, design, interior, high technology

AR-технологии активно внедряются в различные сферы нашей жизни, в том числе и в дизайн интерьеров. AR-дизайн позволяет создавать неповторимые и необычные визуальные решения. Подобного рода технологии представляют объекты в реальном масштабе и в реальном времени. Активное применение AR-технологий в интерьере помогает развить новые возможности для наглядного изображения и взаимодействия с проектом. Клиенты могут просматривать потенциальные дизайнерские решения в реальном времени, оценивать их визуальное воздействие и влияние на окружающее пространство.

AR-дизайн интерьеров становится эффективным инструментом для проектировщиков и архитекторов, позволяя им лучше представить конечный результат своей работы и делать более точные решения в процессе создания дизайн-проектов. Дизайн интерьера – обширная область, которая развивается, совершенствуется и вдыхает новые тенденции в современное общество. С развитием современных и инновационных технологий, дизайнеры активно применяют дополненную реальность (AR), что помогает взглянуть на интерьер свежим взглядом. Такие технологии позволяют добиться значительных результатов путем успешного и креативного моделирования нового пространства. Благодаря применению AR в дизайне интерьера, клиентам предоставляется возможность наблюдать, как различные объекты, предметы мебели, конструкции и предметы дизайна будут выглядеть в настоящем времени.

В последнее время развитие технологий позволяют человеку лучше выполнять свои задачи, которые с каждым разом требуют больше творческого подхода. С такими задачами помогают справиться новые технологии дополненной реальности (AR). Их эффективность нельзя не до оценить, поэтому с каждым годом стремительно развиваются и находят все больше применение. И вот одной из наиболее интересных и перспективных областей, где раскрывает себя технология дополнительно реальности, является дизайн интерьера. Благодаря широким возможностям, которыми обладает дополненная реальность, визуализация пространства стала удобной и функциональной, что не могли не оценить дизайнеры и клиенты.

Применение дополненной реальности помогает не только сократить сроки принятия решений, но и значительно улучшить взаимодействие между профессионалами и заказчиками. В данной статье рассматривается, каким образом технологии дополненной реальности меняют подходы к дизайну интерьера, какие преимущества они предлагают и с какими вызовами сталкиваются специалисты в этой области.

Известно, что дизайн подразумевает под собой представление и проектирование какого-либо объекта. Дизайн может быть разный в зависимости от человека, который возьмется за его создание, что иногда тяжело заказчику, у которого есть определенные требования зачастую не всегда учитываемый исполнителем из-за недопонимания видения картины. Но целью у заказчика и исполнителя одна – сделать для комфортной и эстетичной среды жизни, которая будет учитывать соответствие тенденциям моды и культуры, будет функциональная и безопасна [1]. Как говорил дизайнер интерьера Альбер Хедли: «...Дизайн нужен для того, чтобы создавать качество жизни, создавать красоту, которая питает душу» [1]. Поэтому необходимо учитывать в современное время всевозможные технологии, которые бы помогли правильно планировать пространство внутри дома, создание уюта и завершенности [1].

Для этого у специалиста должно быть чувство вкуса, прекрасное творческое воображение, быть коммуникабельным и при этом очень грамотно владеть чертежами для планирования. «Дизайнер должен уметь видеть – сделать концентрированное усилие и прочувствовать суть самого проекта. Большое количество людей «глядят» на вещи, но

ничего не могут в них «разглядеть». Взгляд – штука эмоциональная, а видение – это всегда интеллектуальный процесс» [2].

Но благодаря развитиям технологии дополненной реальности что специалисту и просто человеку, желающего как-то воссоздать картину своего представления о будущем месте проживания. Технология дополненной реальности является способом наложения цифрового слоя или объектов, таких как 2D-моделей, анимированную их версию, трехмерные модели и другие. В основе лежит восприятие устройством окружающего мира через призму установленной камеры [3].

Можно выделить следующие используемые виды технологии дополненной реальности: экспозиционные, демонстративные и интерактивные.

Экспозиционные технологии призваны помочь людям больше воспринять тот или иной объект, контекст которого может быть раскрыт только посредством технологии дополненной реальности чтобы максимально получить с ним связь. Этого можно достичь посредством «оживления» объектов, доступом к несохранившимся объектам. К таким технологиям можно отнести программное обеспечение «Артефакт», который позволяет посетить более 150 музеев страны [4]. Пример такой технологии показан на рис. 1.



Рис. 1. Экспозиционная технология дополненной реальности

Демонстративные технологии дополненной реальности подразумевают собой виртуальное размещение какого-либо из объектов в пространстве с использованием маркера или без такового. В случае применения маркера используется зачастую QR-коды, на месте которых и возникает визуализированный объект. А вот без маркеров используется такая технология с помощью камер, GPS устройств, датчиков устройств и другой электроники [5]. Демонстративные технологии дополненной реальности показаны на рис. 2.

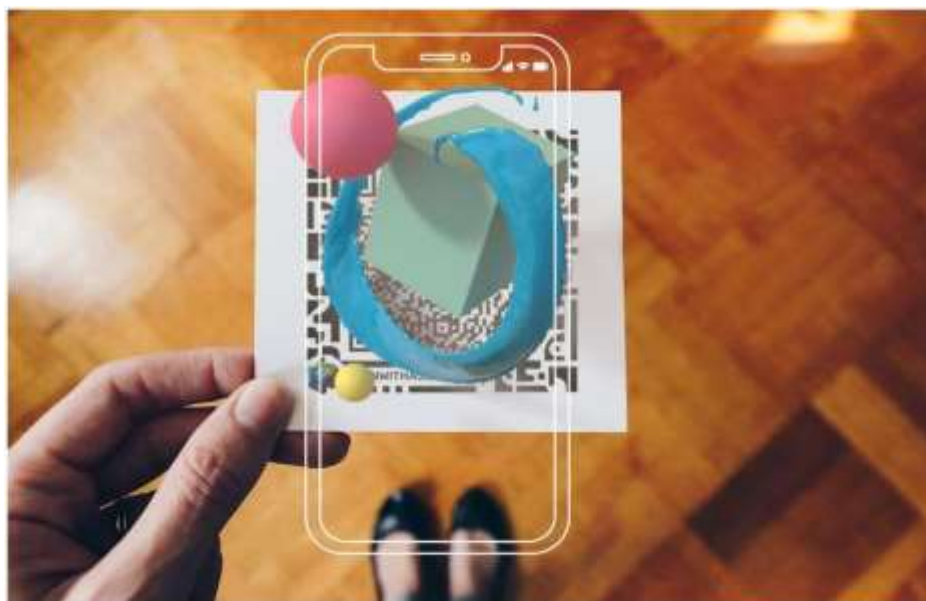


Рис. 2. Демонстративные технологии дополненной реальности

А вот на рисунке 3 показано использование интерактивной технологии дополненной реальности как раз и направлена не только на восприятия виртуального объекта, но и на его влияние в пространстве. Благодаря такому воздействию получается возможным делать объекты в пространстве такими, какими бы их хотели видеть. Поэтому можно сделать вывод что для дизайнера интерьера и для человека, желающего создать функциональный и удобный дизайн своего жилья, необходимо применять в практике взаимодействующую технологию дополненной реальности [3].



Рис. 3 Интерактивная технология дополненной реальности.

Примеры применения AR в дизайне интерьера

IKEA Place

Первыми кто успешно начал применять и использовать AR в дизайне интерьера значитс приложение IKEA Place (рис. 4). Это приложение позволяет пользователям размещать 3D-модели мебели IKEA в своем пространстве с помощью камеры смартфона. Пользователи могут изменять размеры, перемещать и вращать предметы, что помогает им лучше понять, как мебель будет выглядеть в их доме.

IKEA Place позволяла лишь добавлять в помещении разные предметы с применением технологии дополненной реальности. Пользователи могли посмотреть, как стул, стол, шкаф, кровать и другие товары из каталога магазина будут выглядеть в комнате.



Рис. 4. Приложение IKEA Place

ИKEA Kreativ (рис. 5) позволяет, используя в качестве объектов использовать свою мебель заниматься непосредственным планированием дизайна интерьера под те характеристики, которые задаст даже обычный пользователь и самое главное, что модно использовать телефон. С помощью этой программы возможно сделать качественный дизайн необходимого объекта. ИKEA Kreativ позволяет сделать полную перестановку. Программа выполняет сканирование комнаты и создаёт её точную трёхмерную модель, с которой можно взаимодействовать разными способами: удалить существующую мебель и добавить любую другую. Варианты планировки можно сохранять и делиться ими с другими людьми.

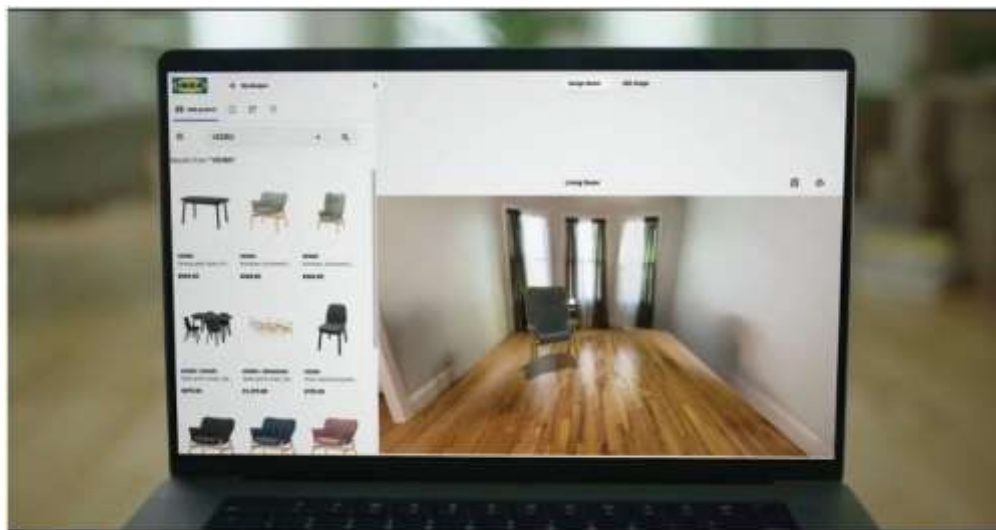


Рис. 5. ИKEA Kreativ

Платформа Houzz также использует AR-технологии для улучшения пользовательского опыта. Пользователи данного приложения имеют возможность примерять различные предметы и детали интерьера в своем пространстве (рис. 6). А также отделочные материалы такие как обои, краски и покрытия. Это дает возможность пользователям принимать более обоснованные решения и вдохновляет их на новые идеи.



Рис. 6. Приложение Houzz позволяет примерить отделочные материалы в дополненной реальности.

Очень мобильной мы можем назвать приложение для телефонов Housekraft (рис. 7). Он в режиме реального времени прямо в квартире посредством использования телефона позволяет человеку устанавливать ту или иную мебель на пустые места в помещении и делать их такими, какой хотел бы видеть человек.

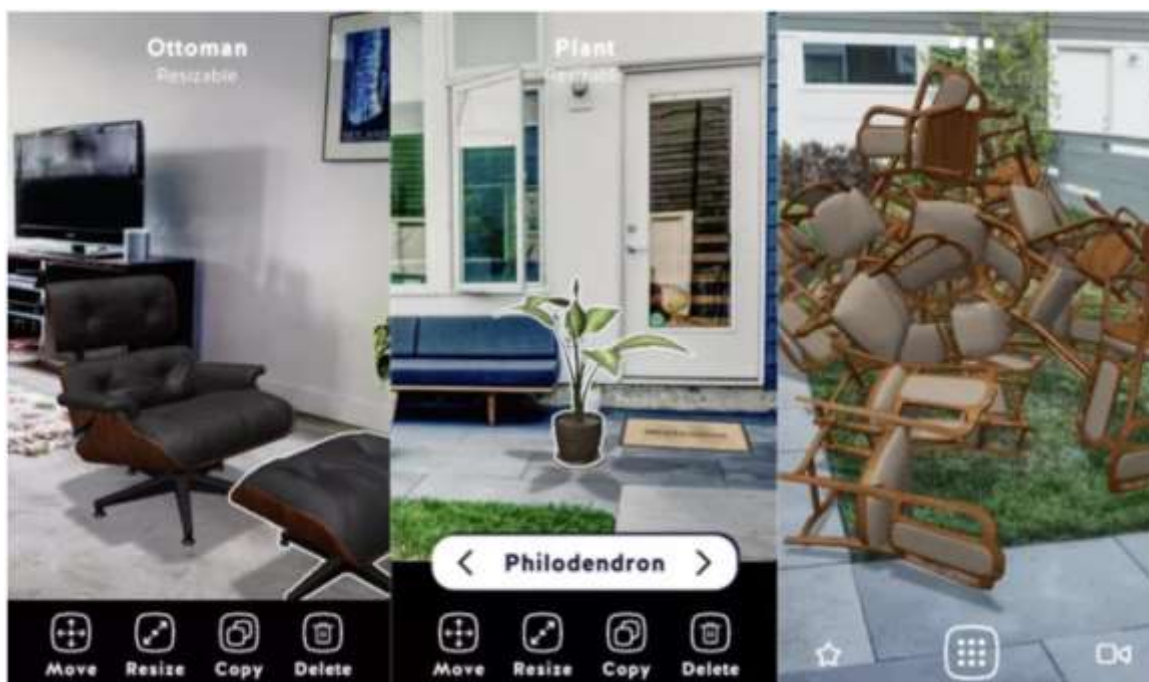


Рис. 7. Приложение для телефонов Housekraft

Если сравнивать с традиционными методами дизайна то можно выделить сравнение из которого становится видно, что использование технологий дополненной реальности помогает больше вовлечению клиентов в процесс дизайна их помещения, скоростью обработки, непосредственно визуализации желаемого, что в свою очередь влияет не только на формирование дизайна, но и помогает не ошибиться с теми выводами клиента, когда на них может указать специалист, применяя технологию дополненной реальности.

Технологии дополненной реальности все стремительнее развиваются и внедряются в современное общество. Дизайнеры уверены, что в будущем AR технологии приобретут еще более устойчивое развитие в дизайне интерьера, что поможет им усовершенствовать свои навыки и активно применять их в проектировании для максимальной выгоды клиенту. А пока необходимо только посоветовать использовать специалистам данную технологию для более комплексной проработки чертежей и планов дизайна интерьера.

AR дизайн интерьеров – это по-настоящему креативное и уникальное направление в современном мире. Это искусство создавать уютные и функциональные пространства, которые вдохновляют и радуют глаз.

С развитием технологий AR продолжит играть важную роль в дизайне интерьера. Ожидается, что в будущем AR-приложения станут еще более интерактивными и персонализированными. Дизайнеры смогут использовать искусственный интеллект для создания уникальных решений, основанных на предпочтениях клиентов и особенностях их пространств.

Научный руководитель: к.т.н., доцент кафедры цифровых и аддитивных технологий Дроботун Н.В.

Список литературы

1. Что такое дизайн интерьера? Онлайн институт дизайна Vill. URL: <https://blog.vill-institute.com/chto-takoe-dizajn-interjera/> (дата обращения: 13.12.2024).
2. «Никогда не менее, никогда больше»: заповеди великого декоратора Альберта Хэдди. URL: <https://all4decor.ru/dizain-interera/nikогда-ne-menee-nikогда-bolshe-zapovedi-velikogo-dekoratora-alberta-hedli-albert-hadley> (дата обращения: 13.12.2024).
3. AR или дополненная реальность. URL: <https://likevr.ru/blog/ar-ili-dop-realnost/> (дата обращения: 13.12.2024).
4. Цифровая платформа «Артефакт» благодаря нацпроекту «Культура» дополнилась 78 новыми мультимедиа-гидами. URL: https://culture.gov.ru/press/news/v_tsifrovoy_platfome_artefakt_blagodarya_natsproektu_kultura_poyavilos_78_unikalnykh_multimedia_gid/ (дата обращения: 13.12.2024).
5. Ненастоящее в настоящем: что такое дополненная реальность и где её используют. URL: <https://practicum.yandex.ru/blog/tehnologiya-dopolnennoy-realnosti/> (дата обращения: 13.12.2024).
6. Приложение Housekraft. URL: <https://www.housecraftapp.com/> (дата обращения: 13.12.2024).

References

1. Chto takoe dizajn inter'era? URL: <https://blog.vill-institute.com/chto-takoe-dizajn-interjera/> [What is interior design?] (date accessed: 13.12.2024).
2. «Nikogda ne mencee, nikogda bol'she»: zapovedi velikogo dekoratora Al'berta Hjedli. URL: <https://all4decor.ru/dizain-interera/nikogda-ne-mencee-nikogda-bolshe-zapovedi-velikogo-dekoratora-alberta-hedli-albert-hadley> [“Never less, never more”: the commandments of the great decorator Albert Hadley] (data accessed: 13.12.2024).
3. AR ili dopolnennaja real'nost'. URL: <https://likevr.ru/blog/ar-ili-dop-realnost/> [AR or augmented reality] (data accessed: 13.12.2024).
4. Cifrovaja platforma «Artefakt» blagodarja nacproektu «Kul'tura» dopolnilas' 78 novymi mul'timedia-gidami. URL: https://culture.gov.ru/press/news/v_tsifrovoy_platforme_artefakt_blagodarya_natsproektu_kultura_poyavilos_78_unikalnykh_multimedia_gid/ [The digital platform “Artifact” thanks to the national project “Culture” has been supplemented with 78 new multimedia guides] (data accessed: 13.12.2024).
5. Nenastojashhee v nastojashem: chto takoe dopolnennaja real'nost' i gde ejo ispol'zujut. — URL: <https://practicum.yandex.ru/blog/tehnologiya-dopolnennoj-realnosti/> [Unreal in the present: what is augmented reality and where is it used] (data accessed: 13.12.2024/).
6. Prilozhenie Housekraft. URL: <https://www.housecraftapp.com/> [Housekraft application] (data accessed: 13.12.2024).

УДК 004.5

А.В. Туров, Е.С. Кокорин

ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ SOLID

© А.В. Туров, Е.С. Кокорин, 2025

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

В данной статье рассматриваются принципы SOLID и их практическое применение на примере языка C#. Особое внимание уделяется влиянию каждого принципа на архитектуру приложения, упрощение тестирования, повышение уровня абстракции и снижение связности между модулями. Также представлены примеры распространённых нарушений данных принципов со способами их исправления. Каждый из принципов — единственная ответственность, открытость/закрытость, подстановка Барбары Лисков, разделение интерфейса и инверсия зависимостей — способствует созданию модульного, гибкого и легко сопровождаемого кода. Применение SOLID в повседневной практике способствует улучшению качества программных решений и облегчает командную работу над проектами.

Ключевые слова: *чистый код, SOLID, объектно-ориентированное программирование, C#, архитектура программного обеспечения, принципы проектирования.*

A.V. Turov, E.S. Kokorin

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

DESIGN PRINCIPLES OF CLEAN CODE BASED ON SOLID

This article examines the SOLID principles and their practical application using examples in the C# programming language. Special attention is paid to the impact of each principle on software architecture, simplifying testing, increasing abstraction levels, and reducing module coupling. Common violations of these principles are also analyzed along with methods for correcting them. Each principle — single responsibility, open/closed, Liskov substitution, interface segregation, and dependency inversion — contributes to creating modular, flexible, and maintainable code. Applying SOLID in everyday practice improves code quality and facilitates collaborative development.

Keywords: clean code, SOLID, object-oriented programming, C#, software architecture, design principles.

Программирование является довольно тяжелым и кропотливым процессом и для работы в данной сфере необходимо правильно подходить к разработке. Большинство современных языков программирования являются объектно-ориентированными, что добавляет в этот процесс большие возможности для разработок архитектуры, написания различных алгоритмов и многое другое. Для программиста важно чтобы его код был структурирован, понятен другим программистам, чтобы он с легкостью мог передавать его для дальнейшей разработки другим специалистам.

В начале 2000-х годов Роберт Мартин представил пять ключевых принципов для разработки качественного проекта. Эти принципы были преобразованы в аббревиатуру, где каждая буква означала название определенного принципа. Уже более 20 лет принципы являются актуальными и неизменяемыми, их название SOLID.

Несмотря на простоту формулировки, принципы SOLID требуют глубокого понимания и внимательного применения. Они формируют прочную основу для построения архитектуры, особенно в условиях быстро меняющихся требований. Использование SOLID особенно актуально при разработке распределённых систем, микросервисов и корпоративных приложений, где важно обеспечить масштабируемость и возможность повторного использования компонентов [1].

Принципы SOLID — это набор принципов, применяемых в объектно-ориентированных языках программирования, которые позволяют создавать стандартизированные и понятные, наиболее гибкие, расширяемые и поддерживаемые системы. Рассмотрим преимущества каждого из принципов SOLID, по сравнению с обычным кодом на примерах языка C# [2].

1. Принцип единственной ответственности (Single Responsibility Principle, SRP)

Классу необходимо иметь только одну причину для изменения, что обозначает что он должен содержать логику выполнения только одной задачи. Рисунок 1 демонстрирует пример нарушения принципа единственной ответственности:

```
8 public class Report
9 {
10     // usage
11     public string Content { get; set; }
12
13     public void GenerateReport()
14     {
15         // Логика генерации отчета
16         Console.WriteLine("Generating report...");
17     }
18
19     public void SaveToFile(string filePath)
20     {
21         // Логика сохранения отчета в файл
22         File.WriteAllText(filePath, contents: Content);
23     }
24 }
```

Рис. 1. Пример нарушения SRP

Класс Report отвечает и за генерацию отчета, и за его сохранение. Это нарушает принцип единственной ответственности и в дальнейшем приведет к усложнению поддержки кода, потому что при расширении проекта тяжело будет ориентироваться. Так же такой код гораздо сложнее тестировать, ведь придется прописывать конкретные сценарии и не получится сделать это гибко и лаконично. В целом, довольно сложно использовать класс с большим количеством функционала в другом месте, что так же приведет к запутыванию и значительно усложнит процесс поддержки проекта. Исправить такой код можно путем создания нового класса и переноса функциональности в него, чтобы каждый класс мог выполнять определенную задачу и не больше. Исправленный фрагмент кода изображен на рисунке 2:

```
3 public class Report
4 {
5     public string Content { get; set; }
6
7     public void GenerateReport()
8     {
9         // Логика генерации отчета
10        Console.WriteLine("Generating report...");
11    }
12 }
13
14 public class ReportSaver
15 {
16     public void SaveToFile(string filePath, string content)
17     {
18         // Логика сохранения отчета в файл
19         File.WriteAllText(filePath, contents: content);
20     }
21 }
```

Рис. 2. Пример правильного использования SRP

Теперь каждый класс отвечает за одну задачу, удобен в использовании и прост для чтения. Принцип SRP также облегчает написание модульных тестов, так как каждая функциональность изолирована и не зависит от других. Кроме того, он способствует более легкому рефакторингу и улучшает читабельность кода, особенно в больших проектах [2].

2. Принцип открытости/закрытости (Open/Closed Principle, OCP)

У классов должна быть возможность расширяться и не должно быть возможности модификации.

Рисунок 3 наглядно показывает, как нарушается принцип OCP:

```
10 public class AreaCalculator
11 {
12     public double CalculateArea(object shape)
13     {
14         if (shape is Rectangle)
15         {
16             var rectangle = (Rectangle)shape;
17             return rectangle.Width * rectangle.Height;
18         }
19         else if (shape is Circle)
20         {
21             var circle = (Circle)shape;
22             return Math.PI * Math.Pow(circle.Radius, 2);
23         }
24         throw new ArgumentException("Unknown shape");
25     }
26 }
```

Рис. 3. Пример нарушения OCP

При добавлении новой фигуры, в фрагменте кода на рисунке 3, приходится изменять метод CalculateArea. При игнорировании данной проблемы, есть риск при котором любое изменение может сломать существующую функциональность, при добавлении новых фигур придется переписывать тесты, и сама архитектура кода становится сложной для поддержки и простой для поломки. Исправленный вариант подразумевает реализацию в отдельном классе и перегрузке метода как на рисунке 4:

```
1 public abstract class Shape
2 {
3     // overrides Shape...
4     public abstract double CalculateArea();
5 }
6
7 public class Rectangle : Shape
8 {
9     // override
10    public double Width { get; set; }
11    // shape
12    public double Height { get; set; }
13
14    public override double CalculateArea()
15    {
16        return Width * Height;
17    }
18 }
19
20 public class Circle : Shape
21 {
22     // override
23    public double Radius { get; set; }
24
25    public override double CalculateArea()
26    {
27        return Math.PI * Math.Pow(Radius, 2);
28    }
29 }
```

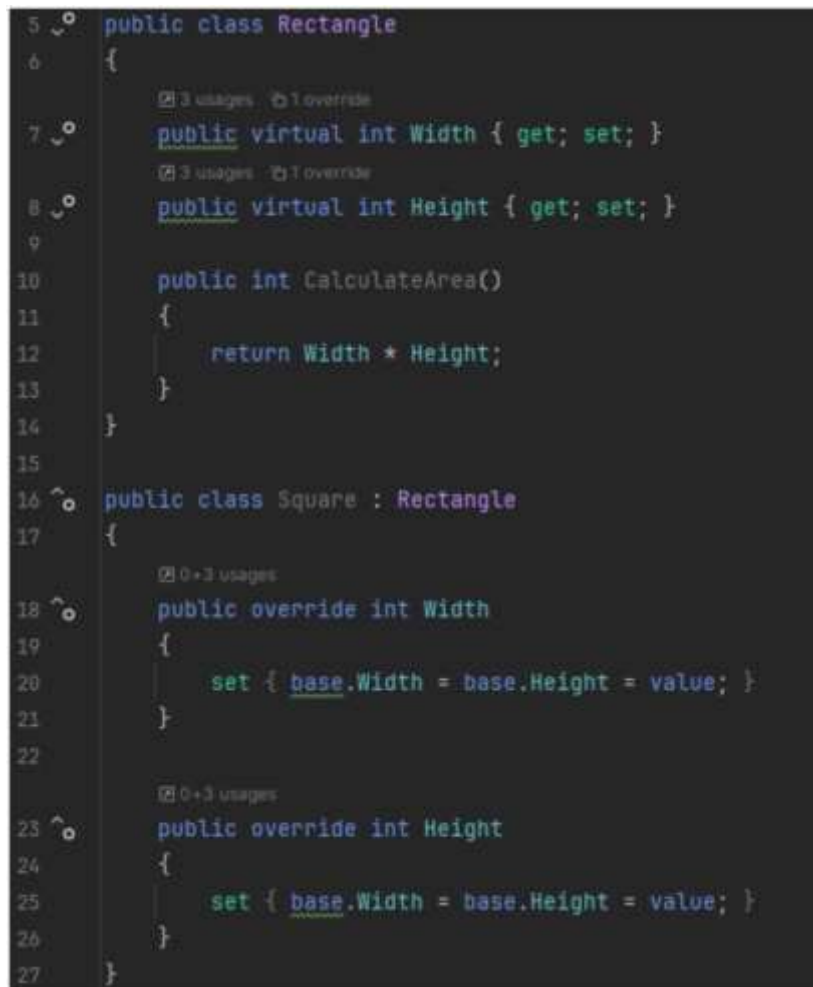
Рис. 4. Пример правильного использования OCP

Теперь создание новых фигур не заставляет вносить изменения в уже существующий класс. Реализация функции CalculateArea осуществляется в производных классах, что позволяет в дальнейшем удобно и практично вносить изменения в проект.

3. Принцип подстановки Барбары Лисков (Liskov Substitution Principle, LSP)

Объекты в коде должны иметь возможность заменяться экземплярами их подтипов, при этом не должна изменяться правильность работы программы. Это означает, что у объектов родительского класса есть возможность заменить себя объектами производного класса, при этом не изменяя корректность работы программы.

Пример нарушения LSP на рисунке 5:



```
5 public class Rectangle
6 {
7     public virtual int Width { get; set; }
8     public virtual int Height { get; set; }
9
10    public int CalculateArea()
11    {
12        return Width * Height;
13    }
14 }
15
16 public class Square : Rectangle
17 {
18     public override int Width
19     {
20         set { base.Width = base.Height = value; }
21     }
22
23     public override int Height
24     {
25         set { base.Width = base.Height = value; }
26     }
27 }
```

Рис. 5. Пример нарушения LSP

Квадрат нарушает поведение прямоугольника, так как изменение ширины или высоты влияет на обе стороны.

Исправленный пример на рисунке 6:


```

5  public abstract class Shape
6  {
7      public abstract int CalculateArea();
8  }
9
10 public class Rectangle : Shape
11 {
12     public int Width { get; set; }
13     public int Height { get; set; }
14
15     public override int CalculateArea()
16     {
17         return Width * Height;
18     }
19 }
20
21 public class Square : Shape
22 {
23     public int Side { get; set; }
24
25     public override int CalculateArea()
26     {
27         return Side * Side;
28     }
29 }

```

Рис. 6. Пример правильного использования LSP

Теперь у классов Square и Rectangle отсутствует зависимость друг от друга.

4. Принцип разделения интерфейса (Interface Segregation Principle, ISP)

Классы не должны реализовывать интерфейсы, которые они не используют.

Рисунок 7 демонстрирует пример нарушения ISP:

```
5 public interface IWorker
6 {
7     void Work();
8     void Eat();
9 }
10
11 public class HumanWorker : IWorker
12 {
13     public void Work() { /* Работа */ }
14     public void Eat() { /* Еда */ }
15 }
16
17 public class RobotWorker : IWorker
18 {
19     public void Work() { /* Работа */ }
20     public void Eat() { /* Роботы не едят! */ }
21 }
```

Рис. 7. Пример нарушения принципа ISP

Классы не должны содержать методы, которые не будут использоваться. Класс должен реализовать интерфейс с нужными методами. Так же большие интерфейсы тоже могут быть разделены на более мелкие с целью удобства чтения кода. Исходя из этого, робот не должен реализовывать метод Eat.

Исправленный пример на рисунке 8:

```
5 public interface IWorkable
6 {
7     void Work();
8 }
9
10 public interface IEatable
11 {
12     void Eat();
13 }
14
15 public class HumanWorker : IWorkable, IEatable
16 {
17     public void Work() { /* Работа */ }
18     public void Eat() { /* Еда */ }
19 }
20
21 public class RobotWorker : IWorkable
22 {
23     public void Work() { /* Работа */ }
24 }
```

Рис. 8. Пример правильного использования ISP

Такое использование интерфейсов разделяет логику метода Work и Eat, а классы реализуют только нужные им методы.

5. Принцип инверсии зависимостей (Dependency Inversion Principle, DIP)

Данный принцип запрещает зависимость модулей верхнего уровня от модулей нижнего уровня. Оба типа модулей должны зависеть от абстракций, а не от деталей, потому что детали должны быть зависимы от абстракций.

На рисунке 9 изображен пример нарушения DIP:

```
5 public class EmailService
6 {
7     // Usage
8     public void SendEmail(string message)
9     {
10         // Логика отправки email
11     }
12 }
13 public class Notification
14 {
15     private EmailService _emailService;
16
17     public Notification()
18     {
19         _emailService = new EmailService();
20     }
21
22     public void SendNotification(string message)
23     {
24         _emailService.SendEmail(message);
25     }
26 }
```

Рис. 9. Пример нарушения DIP

Применение DIP особенно полезно в проектах, использующих внедрение зависимостей (Dependency Injection), что позволяет легко переключаться между различными реализациями интерфейсов, например, при тестировании или миграции между технологиями [2].

Класс Notification зависит от конкретной реализации EmailService, а должен быть зависим от абстракций. Если не соблюдать этот принцип, можно столкнуться с проблемой жесткой связанности что приведет к проблемам поддержки проекта. В целом зависимость от абстракций позволяет реализовывать более гибкие архитектурные замыслы в проекте, что значительно повышает качество, удобство тестирования и улучшает возможности масштабирования проекта.

Исправленный пример на рисунке 10:

```

5 public interface IMessageService
6 {
7     // Usage
8     void SendMessage(string message);
9 }
10 public class EmailService : IMessageService
11 {
12     // 0-1 usages
13     public void SendMessage(string message)
14     {
15         // Логика отправки email
16     }
17 }
18 public class Notification
19 {
20     private IMessageService _messageService;
21
22     public Notification(IMessageService messageService)
23     {
24         _messageService = messageService;
25     }
26
27     public void SendNotification(string message)
28     {
29         _messageService.SendMessage(message);
30     }
31 }

```

Рис. 10. Пример правильного использования DIP

Теперь Notification зависит от абстракции IMessageService, а не от конкретной реализации.

Применение принципов SOLID в C# помогает создавать более гибкие, поддерживаемые и тестируемые приложения. Каждый из принципов направлен на улучшение архитектуры кода и упрощение его дальнейшего развития.

В заключение следует отметить, что принципы SOLID не являются универсальным решением всех архитектурных задач. Они выступают скорее как ориентиры, к которым следует стремиться, адаптируя их к конкретному контексту проекта и команды. Их успешное применение требует осознанного подхода и постоянной практики.

Научный руководитель: доцент кафедры цифровых и аддитивных технологий, к.т.н. Сошников Антон Владимирович

Scientific supervisor: Associate Professor, PhD in Engineering Sciences, Department of Digital and Additive Technologies, Anton Vladimirovich Soshnikov

Список литературы:

1. Принципы SOLID на примерах. URL: <https://habr.com/ru/articles/688530/> (дата обращения: 13.03.2025).
2. Martin R.C. Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design. Pearson Education, 2017. URL: <https://github.com/GunterMueller/Books3/blob/master/Clean%20Architecture%20A%20Craftsman%20Guide%20to%20Software%20Structure%20and%20Design.pdf> (дата обращения: 13.03.2025).

References:

1. Printsipy SOLID na primerakh. URL: <https://habr.com/ru/articles/688530/> [SOLID principles with examples]. (date accessed: 13.03.2025).
2. Martin R.C. Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design. Pearson Education, 2017. URL: <https://github.com/GunterMueller/Books3/blob/master/Clean%20Architecture%20A%20Craftsman%20Guide%20to%20Software%20Structure%20and%20Design.pdf> [Clean Architecture]. (date accessed: 13.03.2025).

Ф.В. Хавалиц, Я.Е. Лащёв, Е.С. Кокорин

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОС АВРОРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ QML И SAILFISH SILICA

© Ф.В. Хавалиц, Я.Е. Лащёв, Е.С. Кокорин, 2025

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18.

В статье представлен опыт разработки нативного мобильного приложения для операционной системы «Аврора» с использованием QML и библиотеки Sailfish Silica. Рассматриваются ключевые этапы подготовки среды разработки, включая установку пакетов Aurora SDK, настройку сборочной системы и использование эмулятора ОС. Описана архитектура приложения, структура проекта и реализация пользовательского интерфейса. Особое внимание уделено инструментам тестирования и профилирования производительности на базе QML Bench. Рассмотрена история развития ОС «Аврора» и технологий QML как основополагающей платформы. Ключевые слова: ОС «Аврора», QML, Sailfish Silica, QML Bench, мобильное приложение, отечественное ПО, интерфейс, инструменты.

F.V. Khavalits, Y.E. Lashchev, E.S. Kokorin

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

DEVELOPMENT OF A MOBILE APPLICATION FOR AURORA OS USING QML AND SAILFISH SILICA

The article presents the experience of developing a native mobile application for the Aurora operating system using QML and the Sailfish Silica library. The key stages of preparing the development environment are considered, including installing the Aurora SDK packages, configuring the assembly system, and using the OS emulator. The application architecture, project structure, and user interface implementation are described. Special attention is paid to QML Bench-based performance testing and profiling tools. The history of the development of the Aurora OS and QML technologies as a fundamental development platform is considered. Instructions for installing the development environment with step-by-step screenshots are provided.

Keywords: Aurora OS, QML, Sailfish Silica, QML Bench, mobile application, domestic software, user interface.

Рост интереса к отечественным операционным системам стимулирует развитие инструментов для создания современных и безопасных мобильных приложений. ОС «Аврора» выступает в роли такой платформы, предоставляя разработчикам все необходимые средства для реализации актуальных мобильных решений. В рамках данной статьи было разработано приложение «Список задач», которое демонстрирует базовую логику управления делами с использованием QML и компонентов Sailfish Silica.

«Аврора» унаследовала техническую основу от Sailfish OS, локализовав и адаптировав её под российские условия. Платформа создавалась как ответ на запрос на независимую мобильную систему с приоритетом информационной безопасности и отказом от зарубежных зависимостей [1].

Одним из ключевых элементов разработки является язык QML (Qt Modeling Language), входящий в состав фреймворка Qt. QML предоставляет удобный декларативный подход к созданию интерактивных интерфейсов и был представлен в Qt 4.7 в 2010 году [2]. В сочетании с набором компонентов Sailfish Silica, специально адаптированных для мобильных устройств, QML обеспечивает гибкость в разработке интерфейсов и высокую производительность приложений.

Среди ключевых этапов развития QML и Sailfish Silica можно выделить:

- 2010 г. — выход первой стабильной версии QML в составе Qt 4.7 [2];
- 2012 г. — старт разработки Sailfish OS с активным использованием QML для мобильных приложений [3];
- 2019 г. — официальное представление ОС «Аврора» как российского продукта для корпоративного и государственного использования [1];
- С 2022 г. — активное развитие инструментов разработчика и расширение функционала SDK для создания приложений под ОС «Аврора» [4].

Благодаря их интеграции, разработчики получили в своё распоряжение мощный стек технологий: аппаратное ускорение рендеринга, продвинутые инструменты отладки и профилирования, включая QML Bench, что обеспечивает эффективный и комфортный процесс создания нативных мобильных решений.

В начале разработки приложения была проведена настройка среды с использованием Qt Creator и Aurora SDK. На рисунке 1 показана структура проекта, включающая основные директории, исходный код на C++, QML-компоненты, ресурсы изображений и конфигурационные файлы.

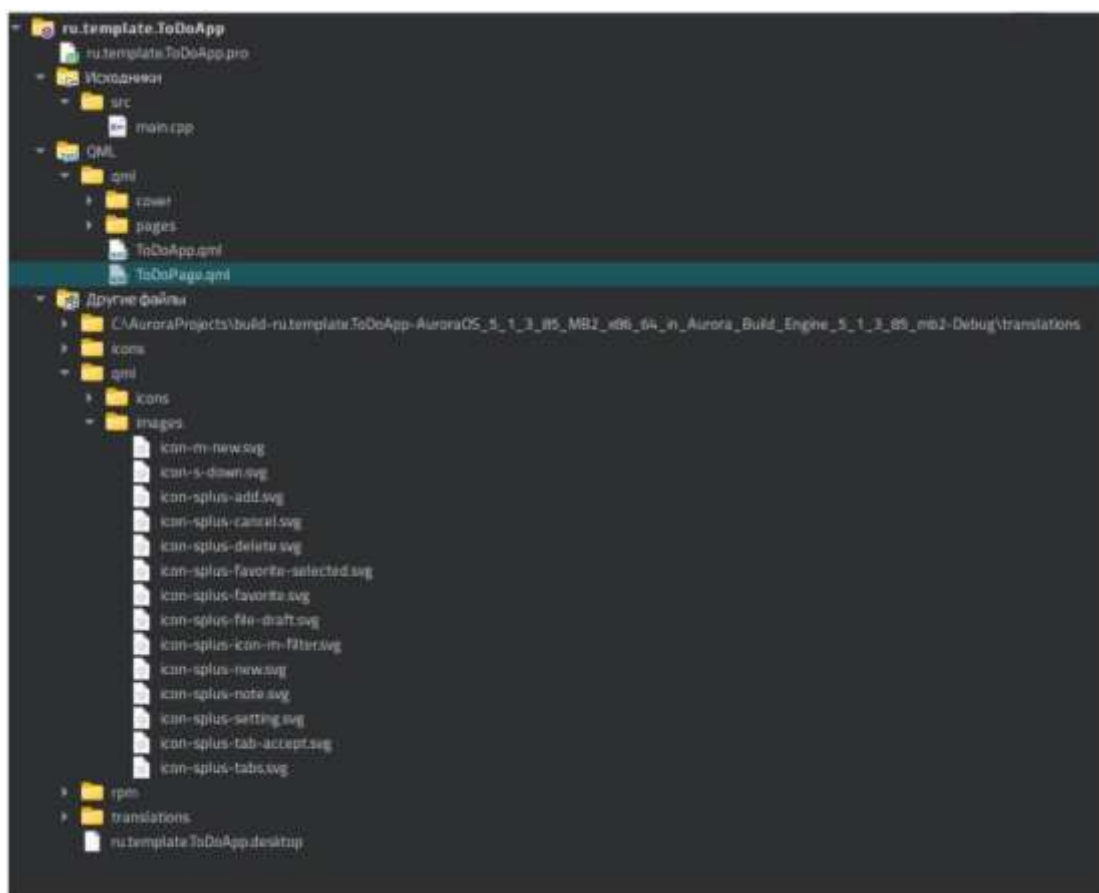


Рис. 1 - Структура проекта в Qt Creator

Для корректной работы проекта произведена установка необходимых пакетов для эмуляции ОС Аврора. Для этого:

- Перейдите в верхнее меню «Инструменты» → «Параметры»;
- нажмите кнопку «Управление целями сборки» справа;
- в появившемся окне выберите подходящую цель сборки, соответствующую архитектуре вашего проекта, например: AuroraOS-5.1.3.185-MB2-x86_64 (рекомендуемая);
- поставьте галочку «Управление программными пакетами», затем нажмите «Далее».

Инструкция по установке на рисунке 2.

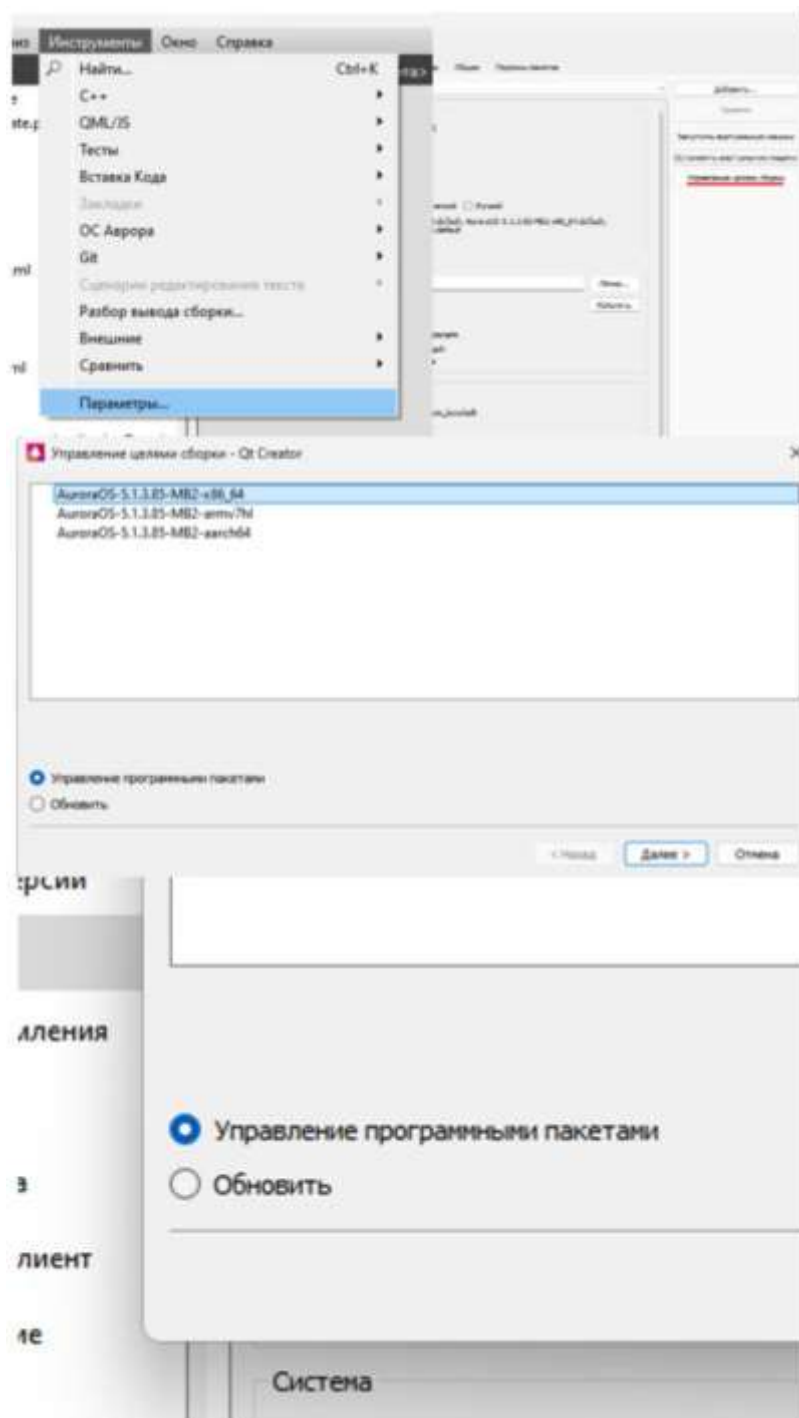


Рис. 2 – Выбор управления программными пакетами

После настройки среды создаём новый проект.

В Qt Creator выберите создание нового проекта QML. После создания структура проекта будет включать:

- Папка QML — хранит интерфейс и бизнес-логику приложения;
- res/ — ресурсы проекта (иконки, изображения);
- main.qml — главный файл интерфейса;
- файлы C++ (если используются) — для расширенной логики.

Установка пакетов - шаг в подготовке среды для разработки нативных приложений. Этот набор инструментов охватывает весь цикл создания софта: от написания кода до сборки, отладки и анализа производительности.

После установки Aurora SDK разработчик получает:

- Инструменты для сборки и компиляции под целевые архитектуры. SDK включает кросс-компиляторы и сборочные средства, позволяющие создавать приложения для различных процессорных архитектур, таких как x86_64 и ARM. Это гарантирует совместимость программ с широким спектром устройств под управлением ОС «Аврора»;
- эмуляция среды ОС «Аврора». В составе SDK доступна виртуальная машина, эмулирующая полноценную работу системы. Это позволяет тестировать приложения в условиях, максимально приближенных

к реальности, без необходимости иметь под рукой физическое устройство. Особенно полезно это при отладке интерфейсов и проверке поведения приложения в разных сценариях использования;

- поддержка QML и Sailfish Silica. SDK поставляется с необходимыми библиотеками для работы с фреймворком Sailfish Silica и языком QML. Это даёт возможность создавать приложения с нативным интерфейсом, который соответствует стандартам и рекомендациям по дизайну для ОС «Аврора»;

- профилирование производительности с помощью QML Bench. Интегрированные инструменты, такие как QML Bench, помогают анализировать производительность интерфейсных компонентов, измерять время их рендеринга и своевременно находить узкие места ещё на стадии разработки;

- управление зависимостями и пакетами. Aurora SDK упрощает работу с зависимостями проекта: необходимые библиотеки и компоненты автоматически подключаются при сборке. Это значительно ускоряет настройку и снижает риск ошибок, связанных с несовместимыми или отсутствующими модулями.

Таким образом, установка SDK формирует полноценную экосистему для разработки надёжных, производительных и безопасных мобильных приложений, отвечающих высоким требованиям к отечественному программному обеспечению.

Отдельного внимания заслуживает настройка модульной структуры среды разработки. Модули добавляют в процесс разработки дополнительные возможности: поддержку разных языков программирования, сборочных систем, инструменты профилирования и редакторы интерфейсов.

Для работы над проектами под ОС «Аврора» особенно полезны следующие модули:

- QML JSEditor. Полная поддержка разработки на QML с подсветкой синтаксиса, автодополнением и статическим анализом кода;

- CMake Project Manager. Гибкая настройка сборки проектов с помощью системы CMake;

- Qt Quick Designer. Визуальный редактор интерфейсов, который ускоряет создание прототипов и макетов экранов;

- QML Profiler (при наличии). Анализ производительности QML-кода на этапе разработки;

- документация и справка. Быстрый доступ к справочным материалам по API и возможностям SDK прямо в процессе работы.

Настройка модулей делает процесс разработки максимально эффективным, облегчая как создание, так и отладку мобильных приложений для платформы.

Проверка наличия и установка необходимых модулей проводится через меню среды разработки:

- Открыть раздел «Справка» → «О модулях». Показано на рисунке 3;

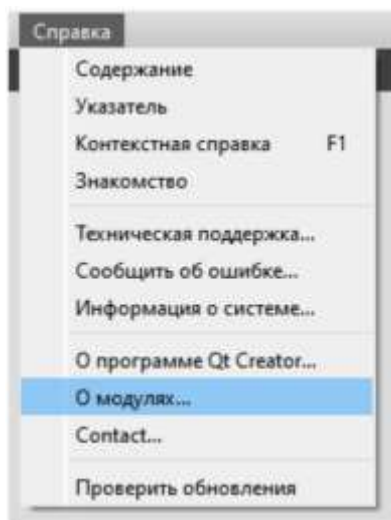


Рис. 3 – Меню справки

анализировать список установленных модулей, установить недостающие для обеспечения полноценной разработки. Показано на рисунке 4.

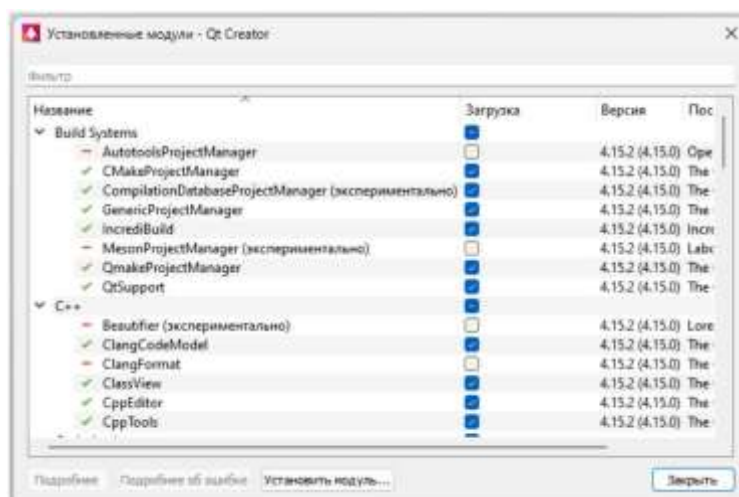


Рис. 4 – Установленные модули

Это позволяет:

- Минимизировать вероятность возникновения ошибок в процессе сборки;
- обеспечить поддержку всех необходимых форматов и библиотек;
- ускорить процесс написания кода и его верификацию на этапе разработки;
- интегрировать инструменты анализа и профилирования производительности.

Важно, что корректно настроенная модульная структура обеспечивает бесшовную интеграцию с SDK и профилировочными инструментами QML Bench.

Последняя проверкой является анализ доступных сборочных целей проекта:

- убедиться, что целевая сборочная конфигурация активна и корректно настроена для архитектуры ОС «Аврора». Показано на рисунке 5.



Рис. 5 – Демонстрация сборочной конфигурации

Таким образом, настройка модулей среды разработки выступает основополагающим фактором успешного выполнения последующих этапов разработки и тестирования приложения.

После настройки среды разработки и подключения необходимых модулей следующим шагом будет первичная оценка производительности приложения с помощью QML Bench. Этот инструмент предназначен для измерения скорости работы интерфейсных компонентов на QML: он помогает понять, насколько эффективно отрисовываются графические элементы, как быстро реагирует интерфейс на действия пользователя, а также позволяет выявить слабые места в работе приложения.

Проведение тестирования:

- запуск инструмента QML Bench из среды разработки Qt Creator. Показано на рисунке 6;

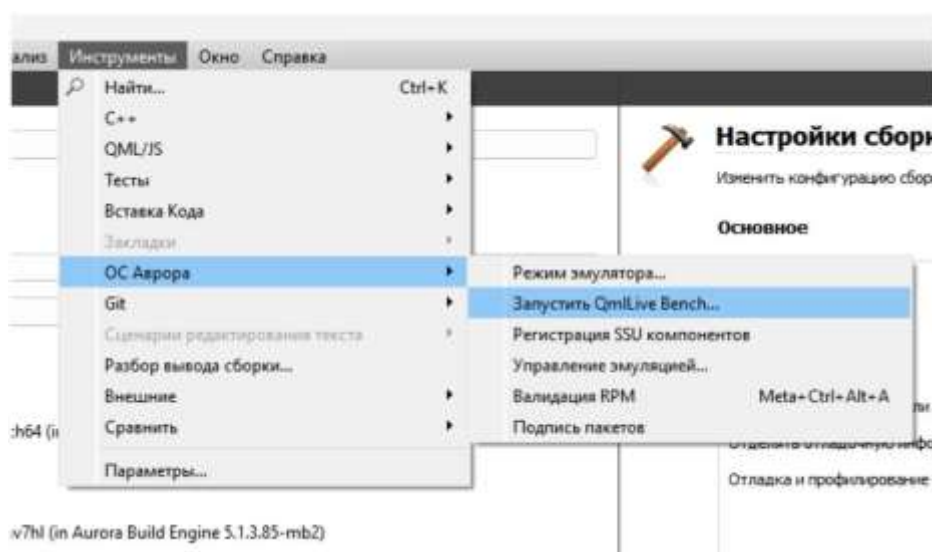


Рис. 6 – Расположение ОС Аврора, запуска QmLive Bench

- первичный запуск тестирования на проекте «ToDoApp». Показано на рисунке 7.

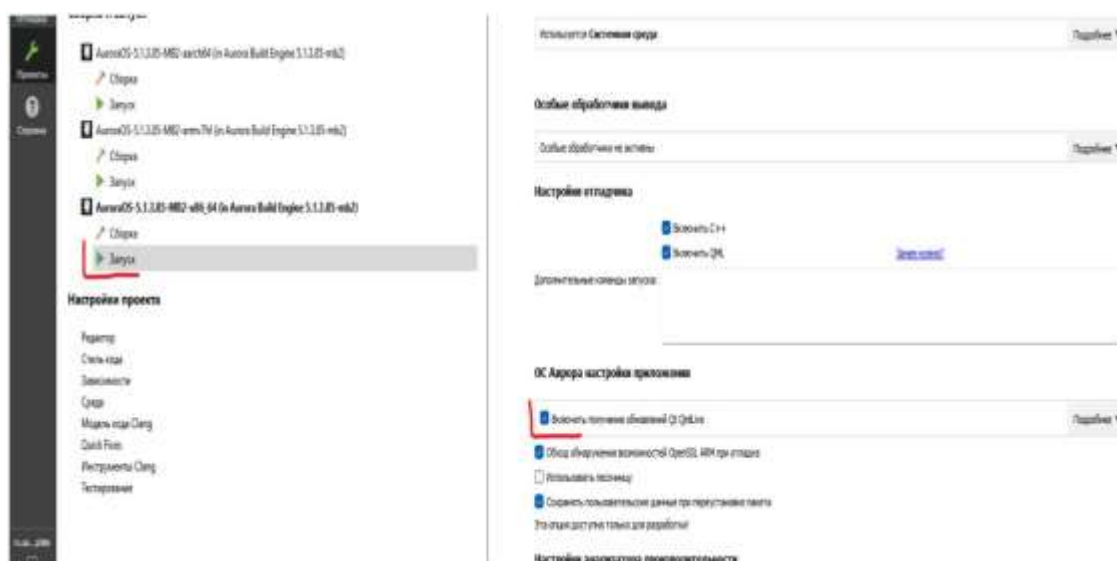


Рис. 7 – Демонстрация первичного запуска

С помощью QML Bench можно получить данные о среднем времени рендеринга и скорости отклика интерфейса. Эти показатели помогают понять, требуется ли оптимизация отдельных элементов приложения или его логики. Особенно полезно его использование на начальных этапах разработки — это позволяет заранее избежать проблем с производительностью и сохранить высокую отзывчивость интерфейса, что соответствует современным стандартам качества пользовательского опыта.

Все элементы на экране пользователя созданы с помощью кода, который отвечает за динамическое формирование интерфейса в рамках QML. Каждый элемент управляется как визуально, так и логически через свойства и обработчики событий.

Добавление кнопок выполняется с помощью компонента Rectangle, показано на рисунке 8. В сочетании с вложенными элементами, например, Row, Image и Text для оформления.


```

Rectangle {
    id: addButtonContainer
    width: 444
    height: 72
    radius: 12
    color: "#444444"
    anchors.horizontalCenter: parent.horizontalCenter
    anchors.bottom: bottomBar.top
    anchors.bottomMargin: 24
    visible: !rsInputVisible && !selectionMode

    Row {
        anchors.centerIn: parent
        spacing: 5

        Image {
            source: "images/icon-xplus-add.svg"
            width: 48
            height: 48
            anchors.verticalCenter: parent.verticalCenter
        }

        Text {
            text: "Добавить задачу"
            color: "ffffff"
            font.pixelSize: 29
            anchors.verticalCenter: parent.verticalCenter
        }
    }
}

MouseArea {
    anchors.fill: parent
    onClicked: {
        rsInputVisible = true
        taskInput.focus = true
    }
}
}

```

Рис. 8 – Создание списка задач

Когда пользователь выбирает одну или несколько задач, появляется панель удаления. Это Rectangle, который становится видимым только в режиме выбора (selectionMode). Пример создания схож с рисунком 8.

После запуска приложения наблюдается его экран, рисунок 9. В нем производится взаимодействие пользователя с эмулятором. При нажатии на кнопку «Добавить задачу» открывается поле ввода с поддержкой клавиатуры ОС. Добавление задачи производится автоматически после ввода и нажатия на иконку подтверждения.

В режиме выделения задач пользователь может отметить несколько элементов, включая завершённые и активные. После выбора отображается нижняя панель с иконкой удаления, позволяющей массово удалить выбранные задачи из модели.

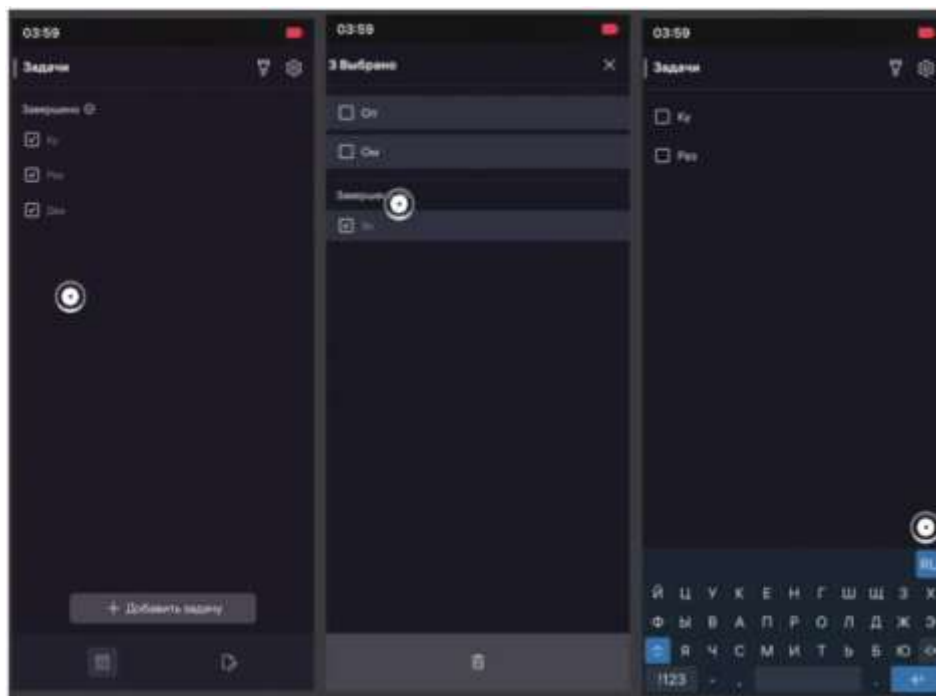


Рис. 9 – Экраны взаимодействия

В приложении использованы реактивные компоненты QML, динамическая модель данных и кастомная логика управления состояниями. Интерфейс выполнен в едином UI-kit системе «Авроры» [5], с адаптивными шрифтами и иконками.

В ходе работы был полностью пройден цикл разработки нативного приложения для ОС «Аврора» с использованием QML и Sailfish Silica. Всё началось с настройки среды разработки: установка Aurora SDK и дополнительная настройка модулей позволили собрать рабочее окружение и обеспечить стабильность проекта на всех этапах.

В результате удалось создать удобное и гибкое приложение с адаптивным интерфейсом и динамическим управлением задачами. Интерфейс поддерживает множественный выбор и позволяет быстро управлять записями. Производительность приложения была протестирована с помощью QML Bench — результаты показали стабильную работу, плавность анимаций и быстрый отклик.

Особое внимание уделялось тестированию интерфейса и анализу производительности на ранних стадиях, что помогло добиться высокого качества пользовательского опыта. Также была изучена эволюция технологий «Авроры», QML и Sailfish Silica, что дало более глубокое понимание возможностей этих инструментов.

Проведённая работа подтвердила эффективность выбранных технологий для разработки под ОС «Аврора» и показала, что они подходят для создания более сложных и функциональных приложений с интеграцией внешних сервисов и облачной синхронизацией данных.

Научный руководитель: доцент кафедры цифровых и аддитивных технологий, канд. техн. наук, Сошников А.В.

Список литературы

1. Операционная система Аврора — официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <https://auroraos.ru> (дата обращения: 01.04.2025).
2. История фреймворка Qt и появление QML [Электронный ресурс]. URL: <https://doc.qt.io/qt-5/qmlapplications.html> (дата обращения: 03.04.2025).
3. Что такое Sailfish OS? [Электронный ресурс]. URL: <https://wylsa.com/chto-takoe-sailfish-os-i-zachem-ona-nuzhna/> (дата обращения: 05.04.2025).
4. SDK для разработчиков ОС Аврора [Электронный ресурс]. URL: <https://developer.auroraos.ru/doc/sdk> (дата обращения: 05.04.2025).
5. Аврора 5 UI-kit [Электронный ресурс]. URL: <https://www.figma.com/design/NSz2QRkqnKCrzebFsFKHtn/Аврора-5-UI-Kit--Aurora-OS---Community-?node-id=8846-37829&p=f&t=mBxgsyLHjL4lbFrq-0> (дата обращения: 07.04.2025).

References

1. *Operatsionnaya sistema Aurora — ofitsial'nyy sayt*. URL: <https://auroraos.ru> [Aurora operating system – official website]. (data accessed: 01.04.2025).
2. *Istoriya freymvorka Qt i poyavlenie QML*. URL: <https://doc.qt.io/qt-5/qmlapplications.html> [History of Qt framework and emergence of QML]. (data accessed: 03.04.2025).
3. *Chto takoe Sailfish OS?* URL: <https://wylsa.com/chto-takoe-sailfish-os-i-zachem-ona-nuzhna/> [What is Sailfish OS?]. (data accessed: 05.04.2025).
4. *SDK dlya razrabotchikov OS Aurora*. URL: <https://developer.auroraos.ru/doc/sdk> [SDK for Aurora OS developers] (data accessed: 05.04.2025).
5. *Aurora 5 UI-kit*. URL: <https://www.figma.com/design/NSz2QRkqnKCrzebFsFKHtn/Аврора-5-UI-Kit--Aurora-OS---Community-?node-id=8846-37829&p=f&t=mBxgsyLHjL4lbFrq-0> [Aurora UI-Kit]. (data accessed: 07.04.2025).

Ф.В. Хавалиц

ЭВОЛЮЦИЯ ПРОГРАММ ДЛЯ СОЗДАНИЯ МУЗЫКИ: ПУТЬ FL STUDIO

© Ф.В. Хавалиц, 2025

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18.

Эволюция программного обеспечения для создания музыки за последние десятилетия значительно изменила подходы к музыкальному производству и восприятию музыки в целом. Одним из ярких примеров такого развития является FL Studio — программа, прошедшая путь от простой платформы для создания лупов до одной из самых популярных и функциональных цифровых аудиостанций (DAW) в мире. В статье рассматриваются ключевые этапы развития FL Studio, её влияние на доступность музыкального творчества и роль в трансформации музыкального образования. Особое внимание уделено интеграции современных технологий, включая виртуальные инструменты, плагины эффектов и искусственный интеллект, а также обсуждаются вызовы, связанные с перенасыщенностью контентом и определением оригинальности произведений. Подчеркивается, что эволюция FL Studio отражает глобальные изменения в подходах к созданию музыки, связанные с технологическим прогрессом и культурным сдвигом от элитарности к массовой доступности.

Ключевые слова: FL Studio, цифровая аудиостанция, музыкальный продакшн, искусственный интеллект, музыкальное образование, виртуальные инструменты, плагины эффектов, доступность творчества, перенасыщенность контентом, оригинальность произведений.

F.V. Khavalits

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

THE EVOLUTION OF MUSIC CREATION SOFTWARE: THE PATH OF FL STUDIO

The evolution of music creation software over the past decades has significantly changed approaches to music production and the perception of music in general. One of the most striking examples of this development is FL Studio, a program that has gone from a simple platform for creating loops to one of the most popular and functional digital audio stations (DAW) in the world. The article examines the key stages of the development of FL Studio, its impact on the accessibility of musical creativity and its role in the transformation of music education. Special attention is paid to the integration of modern technologies, including virtual instruments, effects plug-ins and artificial intelligence, and the challenges associated with oversaturation of content and determining the originality of works are discussed. It is emphasized that the evolution of FL Studio reflects global changes in approaches to music creation related to technological progress and the cultural shift from elitism to mass accessibility.

Keywords: FL Studio, digital audio station, music production, artificial intelligence, music education, virtual instruments, effects plug-ins, accessibility of creativity, oversaturation of content, originality of works.

Введение

Развитие цифровых технологий кардинально изменило способы создания, обработки и распространения музыки. Программные средства, доступные сегодня каждому обладателю персонального компьютера, предоставляют возможности, которые ещё несколько десятилетий назад были прерогативой профессиональных студий. Это открыло новые горизонты для музыкального творчества, сделав его по-настоящему массовым явлением. Современные цифровые аудиостанции (DAW) позволяют не только записывать и редактировать звук, но и полностью создавать музыкальные произведения — от начального замысла до финального мастеринга. Среди множества доступных решений особенно выделяется FL Studio — программа, прошедшая путь от простого секвенсора до одного из лидеров индустрии.

Понимание эволюции FL Studio позволяет не только проследить историю развития музыкального софта, но и глубже осознать, как технологии повлияли на саму суть музыкального творчества. Вопросы об авторстве, роли интуиции и техничности, о соотношении человека и алгоритма становятся всё более актуальными на фоне стремительного роста интереса к искусственному интеллекту в сфере культуры. Однако, прежде чем рассматривать современные возможности и вызовы, необходимо обратиться к истокам цифровой музыки — ко времени, когда первые программы лишь начинали формировать инструментарий нового поколения композиторов.

Истоки: от трекеров до первых DAW

Первые программные средства для создания музыки появились в конце XX века и были ориентированы преимущественно на технически подготовленных пользователей. Наиболее ранние из них — трекеры и MIDI-секвенсоры — представляли собой интерфейсы, далекие от привычных современных стандартов. Работа с ними требовала понимания структуры MIDI-команд, умения вручную прописывать параметры каждой ноты и настройки звука. Программы вроде FastTracker, ProTracker и других подобных решений основывались на таблицах и числовых значениях, что делало процесс создания музыки скорее программированием, чем творчеством в привычном смысле [1]. Тем не менее именно они заложили фундамент, на котором впоследствии выстроились полноценные цифровые аудиостанции.

В середине и конце 1990-х годов на рынке начали появляться продукты, ориентированные на более широкий круг пользователей. Среди них особенно выделялась программа FruityLoops, выпущенная бельгийской компанией Image-Line. В отличие от своих предшественников, она предлагала графический интерфейс, построенный вокруг

паттернов и лупов, что позволяло создавать ритмы и мелодии, не прибегая к сложным техническим операциям. FruityLoops позиционировалась как простой и интуитивно понятный инструмент, особенно удобный для начинающих битмейкеров и электронных музыкантов. Именно этот акцент на доступность стал её конкурентным преимуществом и обеспечил ей стремительный рост популярности в начале 2000-х годов.

С появлением FruityLoops процесс создания музыки стал напоминать игру с конструкторами, где музыкальные идеи собирались из готовых блоков. Такой подход оказался особенно привлекательным для молодежи, не имеющей формального музыкального образования, но обладающей интересом к саунд-дизайну и электронной культуре. Программа быстро вышла за рамки простого секвенсора, и по мере накопления пользовательского интереса разработчики начали активно расширять её функциональность. Именно с этого момента началась трансформация FruityLoops в FL Studio — мощную цифровую студию, способную конкурировать с флагманами музыкального софта.

Трансформация FruityLoops

Постепенно FruityLoops утрачивает статус любительского инструмента и приобретает черты полноценной цифровой аудиостанции. С каждой новой версией программа расширяет свои возможности: появляются многоканальный микшер, расширенный Piano Roll для точной работы с нотами, поддержка сторонних плагинов формата VST, а затем и собственный магазин с виртуальными инструментами и эффектами. Эти обновления превращают её в гибкий инструмент, подходящий как для создания электронной музыки, так и для записи живых инструментов, аранжировки и финального сведения.

Изменение названия на FL Studio становится символическим моментом — программа больше не ассоциируется исключительно с лупами и паттернами. Она позиционируется как универсальная платформа для музыкального продакшна. Сравнение с другими DAW, такими как Ableton Live, Cubase или Logic Pro, уже не ставит FL Studio в положение догоняющего: во многих аспектах она оказывается лидером, особенно в области удобства работы с мелодиями и ритмом. Её характерный интерфейс, сочетающий визуальную простоту с функциональной глубиной, становится узнаваемым и любимым во всем мире.

Одним из главных факторов успеха FL Studio становится то, что она не требует от пользователя традиционного музыкального образования. Наличие интуитивного интерфейса и визуальных инструментов делает процесс создания музыки доступным даже тем, кто никогда не учился нотной грамоте. Вместо этого акцент смещается на слух, интуицию и эксперимент — качества, которые часто оказываются важнее теоретических знаний при создании современной электронной музыки. Эта философия «доступного продакшна» делает FL Studio программой выбора для целого поколения продюсеров и битмейкеров [2].

На фоне постоянного технического развития появляется экосистема, окружающая саму программу: внутренние и внешние плагины, библиотеки звуков, шаблоны, пресеты и обучающие курсы. Взаимодействие с MIDI-контроллерами, возможность автоматизации практически всех параметров, интеграция с внешними устройствами — всё это превращает FL Studio в полноценную производственную платформу, в которой можно создавать как простые демо, так и полноценные коммерческие треки. На этом этапе становится очевидно, что программа переросла свою первоначальную нишу и начала формировать новые стандарты в индустрии [2].

Технологии, изменившие музыкальное ПО

Развитие цифровых технологий значительно изменило архитектуру и функциональность музыкальных программ. Одним из ключевых направлений стала интеграция виртуальных инструментов и эффектов, что позволило заменить громоздкие аппаратные синтезаторы и модули компактными и гибкими программными решениями. FL Studio активно подхватила этот тренд: в ней появились мощные синтезаторы собственного производства, такие как Sytrus, Harmor и Flex, а также расширилась поддержка сторонних VST-инструментов, благодаря чему пользователи получили доступ к тысячам плагинов, охватывающим любые стили и задачи [3].

Автоматизация параметров стала следующим важным этапом. Пользователь мог задать точную динамику изменения громкости, фильтра, панорамы или любого другого элемента трека, тем самым придавая звучанию живость и выразительность. Эти функции, ранее доступные только в профессиональных студиях, стали стандартом в домашних условиях. Кроме того, FL Studio предложила пользователям инструмент Patcher, позволяющий создавать собственные схемы обработки звука с возможностью маршрутизации и настройки сигнального потока — функция, характерная скорее для модульных систем и высокоуровневых аудиоредакторов [3].

Появление облачных сервисов и развитие интернета сделали возможным хранение проектов, звуковых библиотек и пресетов в удалённом доступе. Это упростило совместную работу над музыкой, а также обеспечило кросс-платформенную доступность материалов. FL Studio внедрила облачные функции постепенно, включая возможность экспорта, резервного копирования и интеграции с другими сервисами. Такой подход особенно важен в условиях современного продакшна, где мобильность и гибкость выходят на первый план.

Новым этапом развития стало внедрение элементов искусственного интеллекта. Некоторые плагины внутри FL Studio уже обладают функциями, позволяющими автоматически подбирать аккорды, предлагать мелодии, анализировать частотный баланс и предсказывать оптимальные значения параметров мастеринга. Эти интеллектуальные подсказки не заменяют креативный выбор пользователя, но существенно ускоряют рабочий процесс, особенно для начинающих. Таким образом, искусственный интеллект начинает играть роль ассистента — он не создает музыку за человека, но помогает организовать хаос идей в структурированное звучание.

Эти изменения делают FL Studio не просто программой, а экосистемой, где сочетаются традиции студийной работы с инновационными подходами. Она перестаёт быть лишь инструментом для написания треков — она становится пространством, в котором технологии и творчество сосуществуют, усиливая друг друга.

Социальный и культурный феномен FL Studio

С ростом популярности FL Studio её влияние выходит далеко за рамки технического инструмента для звукозаписи. Она становится явлением культуры, особенно в среде молодых музыкантов и независимых продюсеров. Программа приобретает статус символа доступности и демократизации музыкального творчества. Для многих начинающих авторов именно FL Studio становится первой точкой входа в мир саунд-дизайна и битмейкинга. Благодаря простоте освоения, множеству встроенных функций и низкому порогу входа, она позволяет сосредоточиться не на технических барьерах, а на воплощении идей.

Интернет играет важную роль в формировании сообщества пользователей FL Studio. Появляются десятки тысяч обучающих видео, форумов, стримов, курсов и тематических сообществ, где участники обмениваются опытом, делятся проектами и поддерживают новичков. Эта среда способствует постоянному обучению и развитию, создавая ощущение сопричастности к глобальному творческому движению. Успехи продюсеров, начавших карьеру с FL Studio — таких как Metro Boomin, Martin Garrix, Avicii и многих других — формируют вдохновляющие нарративы, которые убеждают: профессиональная студия может быть там, где стоит твой ноутбук.

Программа также получает признание в образовательной среде. Её начинают использовать в музыкальных школах, колледжах, университетах и на онлайн-курсах как средство для обучения основам композиции, аранжировки, звукорежиссуры и цифрового продакшна. Это не только делает музыкальное образование более актуальным, но и способствует развитию креативного мышления у студентов, объединяя технические и художественные компетенции. В контексте цифровой трансформации образования FL Studio становится примером того, как программное обеспечение может быть не просто инструментом, а образовательной платформой, адаптированной к реалиям XXI века.

Культурное значение FL Studio проявляется и в том, что она изменила само восприятие профессии музыканта. Раньше путь в музыкальную индустрию был связан с длительным обучением, дорогим оборудованием и доступом к профессиональной студии. Теперь же достаточно желания, минимального технического оснащения и базовых знаний, чтобы начать путь автора, экспериментатора, продюсера. Это сместило акценты с формальных критериев на индивидуальность, уникальность звучания и способность к самовыражению.

Искусственный интеллект и музыка будущего

Появление и стремительное развитие искусственного интеллекта стало одним из самых значимых технологических сдвигов в сфере музыкального продакшна. И если ранее музыкальные программы выполняли роль инструментов, полностью управляемых человеком, то теперь они становятся партнёрами по творческому процессу. Генеративные алгоритмы, анализ звуковых паттернов, автоматическое создание гармоний и ритмических структур — всё это постепенно внедряется в пользовательский опыт. В FL Studio уже появляются плагины и модули, которые умеют подбирать аккордовые последовательности, предлагать мелодические решения, а в некоторых случаях — создавать целостные музыкальные фрагменты на основе заданного стиля [4].

Такая автоматизация порождает важные философские и юридические вопросы: где заканчивается творческий вклад человека и начинается работа алгоритма? Может ли машина считаться соавтором? Кто владеет правами на музыку, созданную с использованием генеративных моделей? Эти вопросы пока не имеют однозначных ответов, но очевидно одно — ИИ постепенно становится неотъемлемой частью музыкальной индустрии. Он меняет не только технологии, но и восприятие самой идеи авторства.

Тем не менее, даже самые совершенные алгоритмы остаются вспомогательными инструментами. Их роль — ускорить процесс, подсказать решение, расширить палитру звучания. Однако ключевая задача — выбрать, интерпретировать, отредактировать — по-прежнему остаётся за человеком. Музыка сохраняет свою эмоциональную природу, а программа, какой бы интеллектуальной она ни была, не способна почувствовать контекст, намерение или культурную отсылку. Это напоминает взаимодействие с опытным ассистентом: он может предложить варианты, но финальное решение принимает автор.

Таким образом, внедрение ИИ не отменяет роль композитора, а скорее поднимает её на новый уровень. Это расширение возможностей, а не замена. И в этом смысле FL Studio остаётся верна своей философии — предоставить создателю максимум свободы, оставив за ним главное: интуицию, вкус, выбор [4].

Доступность против качества

Одна из главных трансформаций, связанных с развитием FL Studio и аналогичных программ, — это радикальная демократизация музыкального творчества. Технологии вывели музыку за пределы студий и консерваторий, позволив создавать и выпускать треки буквально из спальни. Всё, что нужно — компьютер, наушники и идея. Раньше такой доступ к продакшну был невозможен без значительных вложений, теперь же он стал частью повседневности. В этой реальности каждый может стать автором, и граница между слушателем и создателем постепенно стирается [5].

Однако такая открытость несёт в себе не только плюсы, но и вызовы. Массовость привела к перенасыщению рынка — ежедневно выпускаются тысячи новых треков, и конкуренция становится не только творческой, но и алгоритмической: за внимание слушателя борются не только музыканты, но и их обложки, SEO, маркетинг. В условиях такого объёма контента оригинальность теряет резкость, а стандарты качества смещаются. Появляется множество похожих друг на друга треков, часто построенных по одним и тем же шаблонам, и слушателю становится всё сложнее найти по-настоящему уникальные работы.

Кроме того, стираются критерии профессионализма. Музыкальное образование, студийный опыт, знание акустики — всё это перестаёт быть обязательным. С одной стороны, это открывает путь для талантов, ранее отрезанных от индустрии; с другой — обостряет проблему «музыкального шума», где становится сложно отличить глубокую

художественную идею от случайного набора звуков. В этой новой реальности важны не столько технические навыки, сколько креативность, харизма и умение работать с аудиторией [5].

Тем не менее, FL Studio в этой экосистеме играет конструктивную роль. Она не только даёт возможность каждому попробовать себя в музыке, но и мотивирует к развитию, экспериментам, обучению. Её структура построена так, чтобы не ограничивать, а провоцировать творческий поиск — от первых шагов до профессиональной работы. Благодаря этому программа становится частью культурного сдвига: от элитарности — к инклюзивности, от студийных стандартов — к индивидуальным почеркам, от линейных карьерных путей — к нелинейным историям успеха.

Вывод

История FL Studio — это не просто путь одной программы, а отражение целой эпохи изменений в музыкальном производстве. От простого секвенсора до многофункциональной платформы, от локального инструмента до глобального культурного феномена — её эволюция иллюстрирует, как технологии меняют не только технические процессы, но и саму суть творчества. Она стала мостом между поколениями музыкантов, между любителями и профессионалами, между классическим подходом и цифровым экспериментом.

В этом процессе прослеживается ключевой сдвиг: музыка перестаёт быть эксклюзивной привилегией, превращаясь в поле открытого диалога, где каждый может высказаться. FL Studio не просто отвечает на вызовы времени, она формирует само время — задаёт новые стандарты, открывает новые пути, разрушает барьеры. И несмотря на все вызовы, связанные с перенасыщением, стандартизацией и влиянием алгоритмов, остаётся пространство для самобытности, риска, поиска.

Будущее музыкального продакшна, по всей видимости, будет строиться на взаимодействии человека и машины, на балансе между автоматизацией и интуицией, на симбиозе технологий и эмоционального опыта. И в этом будущем FL Studio, как и её аналоги, уже сегодня занимает центральное место — не просто как программа, а как символ новой музыкальной эпохи, в которой главной силой остаётся творческое воображение.

Научный руководитель: старший преподаватель кафедры цифровых и аддитивных технологий, Славникова Мария Александровна.

Scientific supervisor: Senior lecturer of the Department of Digital and Additive Technologies, Slavnikova Maria Alexandrovna.

Список литературы

6. Трекерная музыка глазами разработчика. URL: <https://habr.com/ru/articles/240101/> (дата обращения: 07.04.2025).
7. История создания FL Studio: от хобби до мировой популярности. URL: https://dzen.ru/a/Zv2PvJ-Zuw8_CQ1X (дата обращения: 07.04.2025).
8. FL Studio Version History: From Fruity Loops to Beat-Making Phenomenon! URL: <https://www.electrikjam.com/fl-studio-version-history/> (дата обращения: 07.04.2025).
9. Создание бита с помощью двух нейросетевых инструментов – Loudly AI + Extract stems from sample в FL Studio ver. 21.2. URL: <https://habr.com/ru/articles/805023/> (дата обращения: 09.04.2025)
10. Чем хороша FL Studio. URL: <https://skillbox.ru/media/cinemusic/fl-studio/> (дата обращения: 09.04.2025).

Reference

1. Trekernaia muzyka glazami razrabotchika. URL: <https://habr.com/ru/articles/240101/> [Tracker Music Through the Eyes of a Developer]. (date accessed: 07.04.2025).
2. Istoriia sozdaniia FL Studio: ot khobbi do mirovoy populiarnosti. URL: https://dzen.ru/a/Zv2PvJ-Zuw8_CQ1X [The History of FL Studio: From Hobby to Global Popularity]. (date accessed: 07.04.2025).
3. FL Studio Version History: From Fruity Loops to Beat-Making Phenomenon! URL: <https://www.electrikjam.com/fl-studio-version-history/> (date accessed: 07.04.2025).
4. Sozdanie bita s pomoshch'iu dvukh neyrosetevykh instrumentov – Loudly AI + Extract stems from sample v FL Studio ver. 21.2. URL: <https://habr.com/ru/articles/805023/> [Creating a Beat Using Two Neural Network Tools – Loudly AI + Extract Stems from Sample in FL Studio ver. 21.2]. (date accessed: 09.04.2025).
5. Chem khorosha FL Studio. URL: <https://skillbox.ru/media/cinemusic/fl-studio/> [What Makes FL Studio Good]. (date accessed: 09.04.2025).

А.М. Хайруллина

ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ГОЛОГРАФИИ В СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ И ПЕРСПЕКТИВАХ ЕЁ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

© А.М. Хайруллина, 2025

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 18*

В данной статье рассматриваются физические основы голографии, включая принципы интерференции и дифракции, а также различные методы создания голограмм — от оптических до цифровых. Проанализированы технологии воспроизведения изображений, особенности оборудования и способы взаимодействия с голографическими проекциями. Также раскрыты технические ограничения, такие как высокая стоимость и энергозатраты, и описаны перспективные направления развития, включая использование новых материалов, сенсорных интерфейсов и искусственного интеллекта для адаптивной визуализации.

Ключевые слова: голография, 3D-изображение, цифровая голограмма, голографический дисплей, лазерные технологии.

А.М. Khairullina

St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
18 Bolshaya Morskaya St., St. Petersburg, 191186.

TECHNOLOGICAL ASPECTS OF DEVELOPMENT AND APPLICATION OF HOLOGRAPHY IN MODERN TECHNOLOGIES AND PROSPECTS OF ITS USE

The article considers the physical foundations of holography, including the principles of interference and diffraction, as well as various methods of creating holograms, from optical to digital. Image reproduction technologies, equipment features, and ways of interacting with holographic projections are analyzed. Technical limitations, such as high cost and energy consumption, are also disclosed, and promising directions of development are described, including the use of new materials, sensor interfaces, and artificial intelligence for adaptive visualization.

Key words: holography, 3D imaging, digital hologram, holographic display, laser technology.

Голографические технологии стремительно развиваются, находя применение в различных сферах — от медицинской визуализации до интерактивных образовательных платформ и архитектурных решений. Современные разработки позволяют создавать реалистичные трёхмерные изображения, однако их массовое внедрение ограничено рядом технических сложностей, таких как высокая стоимость оборудования, ограничения по качеству изображения и необходимость сложных вычислительных процессов. В связи с этим изучение технических основ голографии, её текущих возможностей и перспективных направлений развития является актуальной задачей.

Целью статьи является анализ современных методов создания и отображения голограмм, рассмотрение технических барьеров, ограничивающих их повсеместное использование, а также выявление перспективных направлений развития данной технологии. Для достижения этой цели проводится изучение различных типов голограмм, рассматриваются принципы их работы и способы улучшения качества изображения, а также анализируются перспективы интеграции голографии в различные области науки и техники.

В ходе исследования решаются следующие задачи: определение физических основ голографии и принципов её функционирования, изучение существующих методов записи и воспроизведения голографических изображений, анализ технических ограничений современных голографических систем, а также рассмотрение возможных путей их преодоления. Кроме того, выявляются перспективные технологии и направления, способные ускорить внедрение голографии в массовые сферы применения.

Голография представляет собой методику записи и воспроизведения трёхмерных изображений посредством регистрации интерференционных картин световых волн. Термин «голография» был введён в 1947 году британским физиком венгерского происхождения Денешем Габором, который стремился улучшить разрешающую способность электронного микроскопа. Однако практическое применение голографии стало возможным лишь после изобретения лазера в 1960 году, обеспечившего необходимый уровень когерентности света [1].

С момента своего появления голографические технологии нашли применение в различных сферах. В индустрии развлечений голограммы используются для создания впечатляющих визуальных эффектов на концертах и театральных постановках, позволяя «воскрешать» артистов или создавать фантастические сцены. В медицине голография применяется для визуализации сложных анатомических структур, что облегчает диагностику и планирование хирургических вмешательств. В образовательной сфере голографические проекции помогают студентам лучше понимать сложные концепции, предоставляя наглядные трёхмерные модели. В урбанистике голографические технологии используются для проектирования и презентации архитектурных объектов, позволяя более детально оценить будущие постройки в контексте существующей городской среды.

Голография основывается на явлениях интерференции и дифракции света, позволяя записывать и восстанавливать трёхмерные изображения. При создании голограммы луч лазера разделяется на два потока: опорный и предметный. Опорный луч направляется непосредственно на светочувствительную пластину, а предметный освещает объект, после чего отражённый свет также попадает на пластину. В результате наложения этих двух лучей образуется интерференционная картина, фиксируемая на фотоматериале. Схема такого процесса представлена на рисунке 1. При последующем освещении голограммы тем же лазером создаётся дифракция света, воссоздающая первоначальную волну, благодаря чему наблюдатель видит объёмное изображение объекта [2].

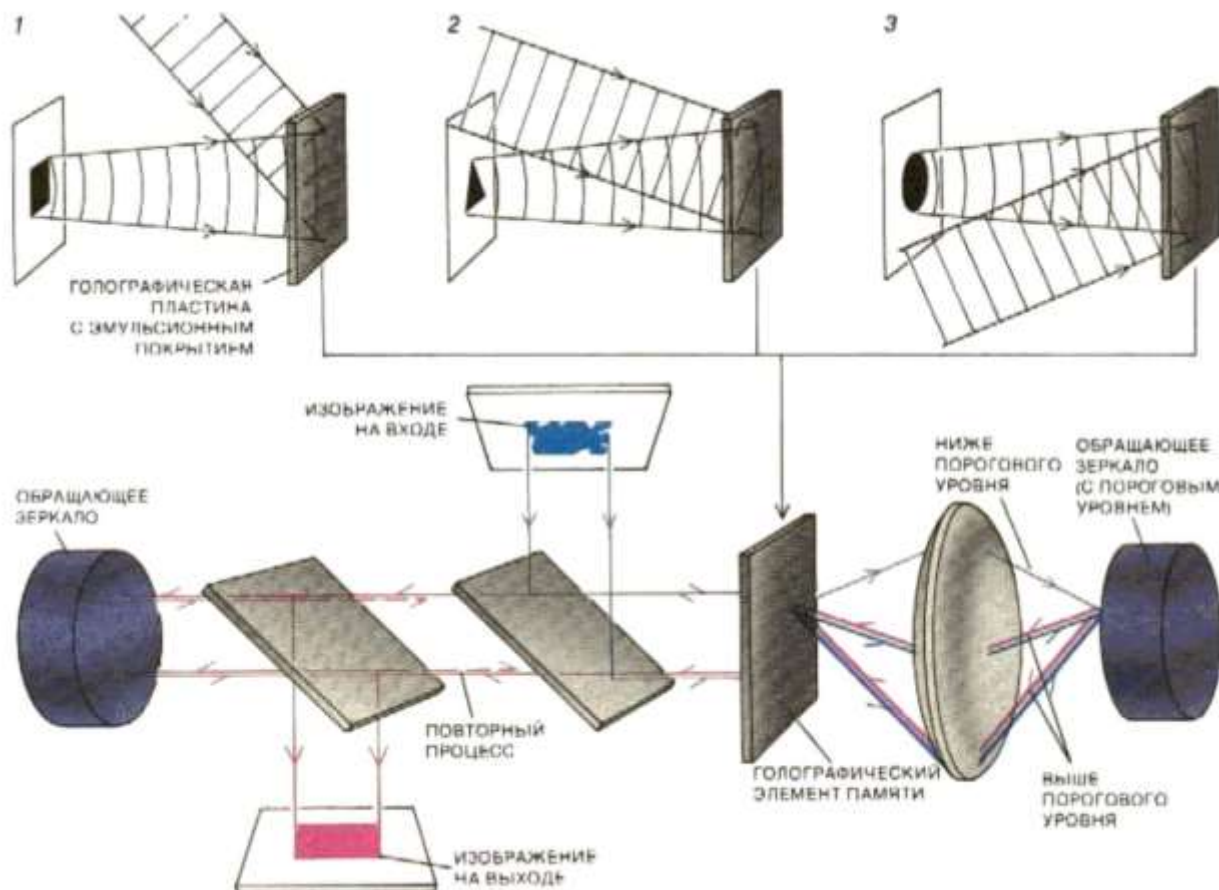


Рис. 1. Принцип голографической записи информации

Существуют два основных типа голограмм: отражающие и прозрачные. Оба вида представлены на рисунке 2. Отражающие голограммы создаются таким образом, что восстановленный световой фронт наблюдается при отражении света от поверхности. Они обеспечивают высокую чёткость изображения даже при обычном освещении и широко используются в защите документов и банкнот. Прозрачные голограммы, напротив, требуют просвечивающего света, проходящего через пластину, что делает их полезными для научных исследований и высокоточных оптических приборов [3].

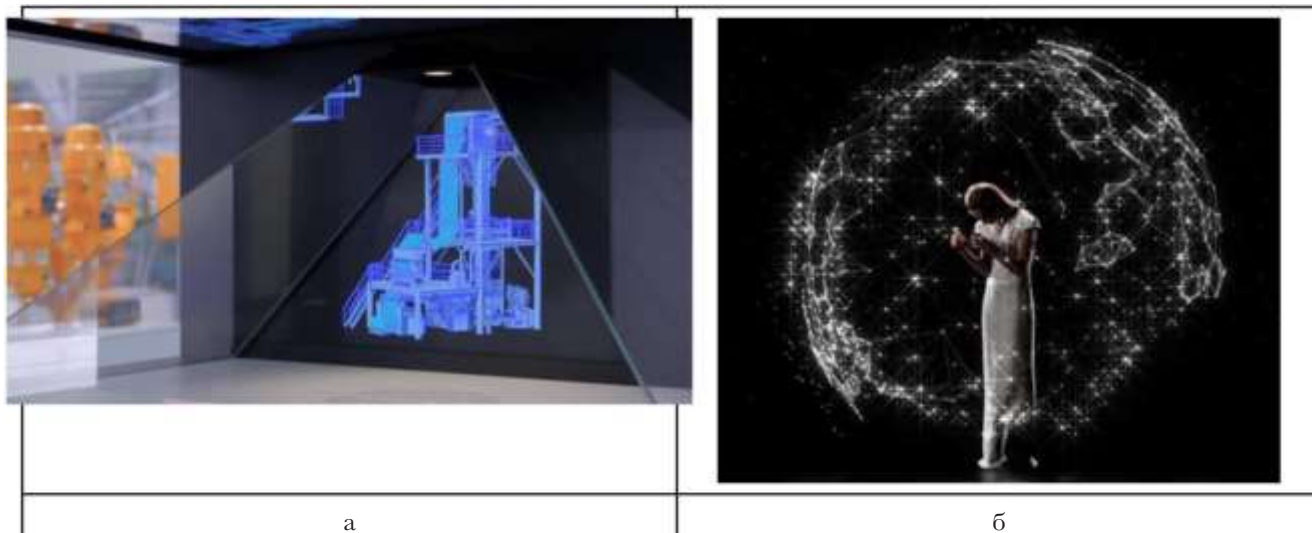


Рис. 2. Основные виды голограмм:

а – отражающая голограмма; б – прозрачная голограмма

Качество голограммы во многом зависит от точности формирования интерференционной картины. Даже малейшие отклонения в стабильности лазерного источника или вибрации во время записи могут привести к искажению изображения. Для получения чётких голограмм используются высокостабильные лазеры и антивибрационные оптические столы. Кроме того, важным параметром является разрешающая способность фотоматериала, влияющая на детализацию восстановленного изображения.

Современные технологии позволяют значительно повысить качество проекций голограмм. Развитие лазерных источников с высокой когерентностью и использование цифровой голографии позволяют создавать детализированные изображения с реалистичной глубиной. Например, с применением пространственных световых модуляторов стало возможным формирование динамических голографических сцен, используемых в медицине и инженерном моделировании. Цифровая обработка данных также позволяет корректировать ошибки записи, повышая чёткость и устойчивость голограмм к внешним факторам [4].

Важность точности проекции голограмм особенно актуальна при создании интерактивных и полноцветных голографических дисплеев. Для передачи реалистичных визуальных эффектов требуется точное согласование фазовых характеристик световых волн, что достигается с помощью микроструктурных голографических решёток. Высокая разрешающая способность таких систем позволяет воспроизводить мельчайшие детали объектов, что делает голографические технологии перспективными в медицине, архитектуре и виртуальной реальности [5].

Создание голограмм оптическими методами требует точных условий освещения, стабильной оптической системы и высококачественных компонентов. Лазеры играют ключевую роль благодаря своей способности излучать когерентный и монохроматический свет, что критически важно для формирования интерференционной картины. В типичной лабораторной установке используются оптические элементы — линзы, зеркала, делители пучка и интерференционные пластинки, обеспечивающие правильное направление и фокусировку световых потоков, пример приведён на рисунке 3. Различные параметры, такие как длина волны, интенсивность и угол падения лучей, регулируются для получения чёткого голографического изображения.

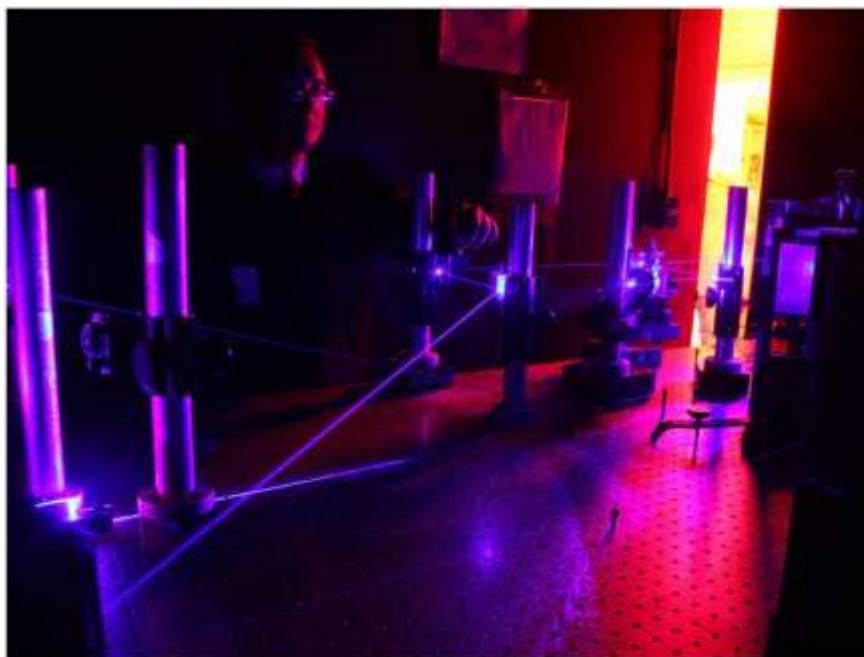


Рис. 3. Лабораторная установка для записи голограмм

Интерференционные пластинки представляют собой специальные светочувствительные материалы (чаще всего на основе серебра или фотополимеров), на которых фиксируется картина интерференции. Их структура позволяет точно регистрировать изменения фаз света, что в дальнейшем позволяет восстановить изображение. Развитие материалов привело к появлению голографических пластинок с повышенной чувствительностью и разрешением, что важно для промышленных и научных применений. Эти методы применяются, например, в архивации произведений искусства, где важна сохранность мелких деталей без физического контакта с объектом.

В отличие от классических оптических технологий, цифровая голография использует сенсоры и вычислительную обработку для фиксации и реконструкции изображений. В этом случае роль фотоматериала выполняет светочувствительная матрица (например, CCD или CMOS), регистрирующая интерференционную картину. Схема работы подобного голографического дисплея представлена на рисунке 4. После записи данные обрабатываются программным обеспечением, способным восстановить амплитуду и фазу волны, прошедшей через объект или отражённой от него. Таким образом, изображение может быть проанализировано и реконструировано в реальном времени, что делает технологию удобной для динамических наблюдений.

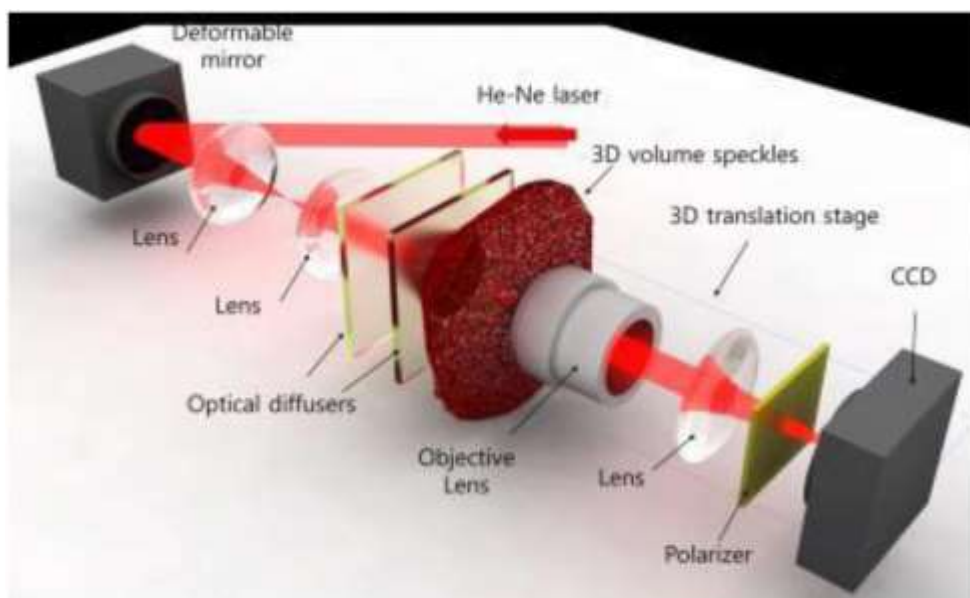


Рис. 4. Прототип 3D-голографического дисплея на основе метода Габора

Электронные голограммы активно применяются в биомедицинской диагностике, микроскопии и промышленной дефектоскопии. Благодаря высокой точности восстановления фазовых и амплитудных характеристик исследуемых объектов, цифровая голография позволяет проводить измерения толщины, температуры, вибрации или деформации без физического вмешательства. Также её преимуществом является возможность последующей обработки и хранения данных, а также автоматического сравнения с эталонными образцами. Метод получил развитие благодаря сочетанию оптики, цифровых камер и мощных алгоритмов визуализации.

Современные методы вывода голографической информации всё чаще опираются на применение дисплеев, способных динамически визуализировать голограммы. Одним из примеров является использование пространственных светомодуляторов (Spatial Light Modulators, SLM), которые управляют фазой световой волны в каждой точке, что позволяет формировать трёхмерное изображение. Схема такой конструкции представлена на рисунке 5 [6]. Такие технологии применяются в интерактивных экспозициях, выставочных залах, а также в прототипах голографических видеозвонков. В отличие от обычного изображения, голографический дисплей формирует объёмную картину, которую можно наблюдать под разными углами без специальных очков.

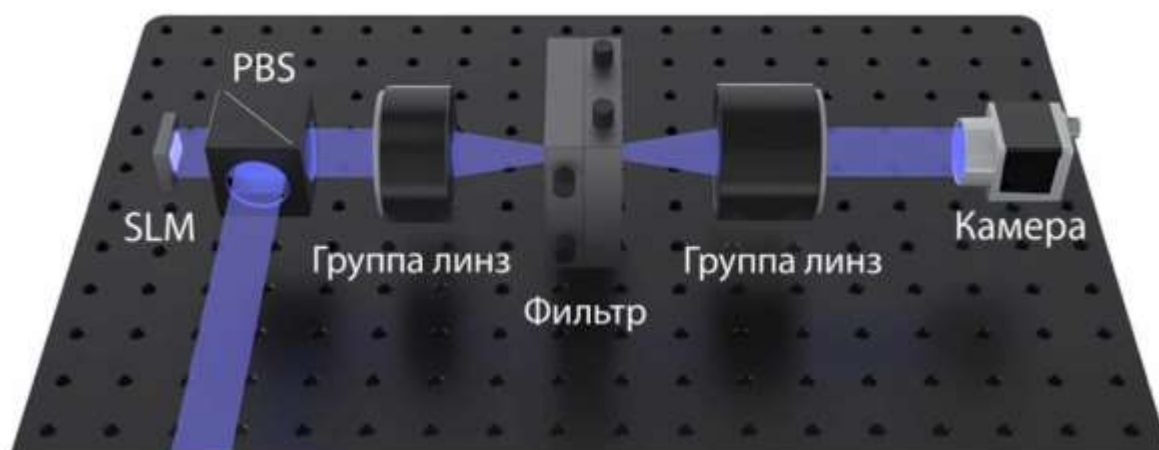


Рис. 5.

Схема установки с использованием пространственного модулятора

Также активно развивается направление голографической проекции в свободном пространстве. Здесь источники света, например, ультразвуковые решётки или массивы микрозеркал, используются для управления направлением пучков, создающих визуальные образы, «висящие» в воздухе. Это направление привлекает внимание компаний, работающих в области рекламы, навигации, и цифрового дизайна. Ограничением на сегодня остаётся необходимость высокой точности расчётов и дороговизна оборудования, однако тенденция к миниатюризации и удешевлению компонентов открывает путь к коммерческому использованию.

Для генерации динамических голограмм применяются устройства на основе жидкокристаллических дисплеев (LCD) и микрозеркальных чипов DLP (Digital Light Processing). Эти технологии позволяют формировать изменяющуюся интерференционную картину, что необходимо для отображения движущихся объектов или анимаций. LCD-панели работают как фазовые модуляторы, управляя фазой каждого пикселя в соответствии с расчетным голографическим

узором. В свою очередь, DLP-чипы используют зеркала, наклоняющиеся под определённым углом, чтобы точно направить свет на экран, формируя нужное изображение.

Преимущество этих технологий — высокая скорость обновления и возможность программного управления. Они используются в научных установках, в рекламных голографических витринах и в демонстрационных устройствах. Особое внимание уделяется точности синхронизации света и модулятора, поскольку от этого зависит корректность трёхмерного восприятия. Развитие микросхем и рост разрешения панелей позволяют добиваться всё более реалистичных эффектов глубины, что расширяет спектр применения динамической голографии в информационных технологиях и развлечениях.

Несмотря на крупное развитие голографической области современные технологии всё еще сталкиваются с проблемами и ограничениями. Голографические системы требуют использования специализированных компонентов — когерентных источников света (лазеров), светомодуляторов высокого разрешения, прецизионной оптики и мощных вычислительных платформ. Производство таких устройств сопряжено с высокими затратами на материалы, сборку и калибровку. Особенно дорого обходятся экспериментальные установки и промышленные голографические проекторы, что ограничивает их массовое распространение. Стоимость также возрастает из-за необходимости обслуживать оборудование, поддерживать стабильные условия работы и регулярно проводить калибровку компонентов.

Многие современные голографические системы, особенно динамические и объемные проекции, потребляют значительное количество энергии. Лазеры, работающие в непрерывном режиме, а также светомодуляторы, поддерживающие высокое разрешение и частоту обновления, требуют постоянного питания. Это особенно критично в мобильных или уличных инсталляциях, где источники энергии ограничены. Высокое энергопотребление также приводит к перегреву компонентов, что сокращает срок службы устройств и увеличивает расходы на системы охлаждения.

Несмотря на достижения в цифровых технологиях, современные голограммы часто уступают по качеству изображения привычным дисплеям. Добиться высокого разрешения в голографической проекции технически сложно из-за ограничений пространственных светомодуляторов и сложности точного формирования фазовой информации. Кроме того, из-за рассеяния и ограниченной интенсивности лазерного света изображение может быть недостаточно ярким или контрастным, особенно при внешнем освещении. Это сказывается на визуальной чёткости и глубине восприятия, делая голограммы менее впечатляющими в реальных условиях [7].

Голографические проекции чувствительны к условиям окружающей среды. Изменения в уровне освещения, наличие прямых солнечных лучей, пыли или влаги могут серьёзно повлиять на видимость и чёткость изображения. На открытом воздухе изображение может «теряться» на фоне дневного света, а в помещениях — отражаться от случайных поверхностей. При использовании на мероприятиях или в городской среде требуется тщательно продуманная защита или экранирование оборудования, что увеличивает сложность установки и снижает гибкость в использовании.

Современные исследования направлены на то, чтобы сделать взаимодействие с голографическими изображениями более интуитивным и естественным. Вместо использования физического контроллера, пользователи смогут управлять голограммами при помощи жестов, движений глаз или голоса. Для этого применяются инфракрасные сенсоры, камеры глубины и микрофоны с высокоточной системой распознавания команд. Разработки в этой области уже находят применение в медицинских симуляторах и обучающих средах, где требуется бесконтактное и точное управление трёхмерными визуализациями. Это открывает новые горизонты для голографии как в сфере образования, так и в промышленности и медицине.

Разработка новых фотополимеров, наноструктурированных поверхностей и жидкокристаллических материалов позволяет создавать тонкие, гибкие и устойчивые к внешним воздействиям голографические экраны. Такие дисплеи могут встраиваться в окна, стены и даже текстильные поверхности, расширяя возможности архитектурного дизайна и мобильных решений. Интерес также вызывает использование метаповерхностей — структур, управляемых на наноуровне, которые способны манипулировать светом с высокой точностью, формируя чёткие голографические изображения при минимальных габаритах оборудования. Это направление считается одним из ключевых для развития промышленного и потребительского сектора голографии.

Искусственный интеллект способен оптимизировать отображение голограмм в реальном времени, адаптируя их под условия освещения, положение пользователя и контекст задачи. С помощью машинного обучения возможно прогнозировать действия пользователя и заранее подстраивать визуализацию под его намерения, создавая эффект «живого» взаимодействия с проекцией. Это особенно актуально в медицинской визуализации, где важна точность и скорость реакции, а также в сфере развлечений — например, для генерации персонажей, реагирующих на речь и мимику зрителя. Кроме того, ИИ помогает в восстановлении и обработке данных при записи цифровых голограмм, повышая чёткость и устойчивость изображения.

Таким образом, в ходе проведённого исследования удалось раскрыть основные физические принципы голографии, включая процессы интерференции и дифракции, лежащие в основе создания трёхмерных изображений. Были рассмотрены ключевые методы записи и воспроизведения голограмм — как традиционные оптические, так и цифровые подходы. Также изучены технологические особенности и различия между типами голограмм, что позволило понять значение точности проекции и качества визуализации при разработке современных голографических устройств.

Особое внимание уделено существующим ограничениям: высокой стоимости оборудования, энергетическим издержкам и сложности обеспечения стабильности изображения. В то же время обозначены перспективные пути их преодоления, включая применение новых материалов, развитие голографических дисплеев и использование искусственного интеллекта для повышения адаптивности визуального контента. Таким образом, сформулированы направления, способные способствовать более активному внедрению голографии в сферу образования, медицины, архитектуры и пользовательских технологий.

Научный руководитель: старший преподаватель кафедры цифровых и аддитивных технологий, Славникова Мария Александровна

Scientific supervisor: Senior Lecturer of the Department of Digital and Additive Technologies, Slavnikova Maria Aleksandrovna

Список литературы

1. История | Голограммы. URL: <https://gologramm.wordpress.com/%d0%b8%d1%81%d1%82%d0%be%d1%80%d0%b8%d1%8f/> (дата обращения: 04.04.2025)
2. Корешев С.Н. Основы голографии и голограммной оптики: учебное пособие. СПб:СПбГУ ИТМО, 2009. 97 с.
3. Different Types of Holograms. URL: <https://holocenter.org/what-is-holography/different-types-of-holograms> (дата обращения: 05.04.2025)
4. Голографические дисплеи: тогда и сейчас. URL: <https://habr.com/ru/companies/wayray/articles/323752/> (дата обращения: 04.04.2025)
5. Власенко В.И., Долецкая А.Б. Техника объёмной фотографии. М.: Искусство, 1978. 102 с.
6. Пространственные модуляторы света в голографии. URL: <https://sphotronics.ru/solutions/prostranstvennye-modulatory-sveta-v-golografii/> (дата обращения: 04.04.2025)
7. Пазоев А.Л. Основные ограничения при синтезе цифровых голограмм 3D-изображений // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2022. № 2 (6). С. 117 - 125.

References

1. Istorija | Gologrammy. URL: <https://gologramm.wordpress.com/%d0%b8%d1%81%d1%82%d0%be%d1%80%d0%b8%d1%8f/> [History | Holograms] (date accessed: 04.04.2025)
2. Koreshev S.N. *Osnovy golografii i gologrammnoj optiki: uchebnoe posobie* [Fundamentals of holography and hologram optics: textbook]. Saint-Petersburg: SPbSU ITMO, 2009. 97 pp. (in Rus.).
3. Different Types of Holograms. URL: <https://holocenter.org/what-is-holography/different-types-of-holograms> (date accessed: 05.04.2025)
4. Golograficheskie displei: togda i sejchas. URL: <https://habr.com/ru/companies/wayray/articles/323752/> [Holographic displays: then and now] (date accessed: 04.04.2025)
5. Vlasenko V.I., Doleckaja A.B. *Tehnika objomnoj fotografii* [Technique of volumetric photography]. Moscow. Iskusstvo, 1978. 102 pp. (in Rus.).
6. Prostranstvennye modulatory sveta v golografii. URL: <https://sphotronics.ru/solutions/prostranstvennye-modulatory-sveta-v-golografii/> [Spatial modulators of light in holography] (date accessed: 04.04.2025)
7. Pazoev A.L. Osnovnye ogranicheniya pri sinteze cifrovyh gologramm 3D-izobrazhenij [Main limitations in synthesis of 3D digital holograms]. *Interekspo Geo-Sibir* [Interexpo Geo-Siberia]. 2022. No 2 (6). 117 - 125 pp. (in Rus.).

В.А. Цветкова, И.К. Князева

ВЛИЯНИЕ РОССИЙСКИХ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ НА ПРОДВИЖЕНИЕ КОМПАНИИ

© В.А. Цветкова, И.К. Князева, 2025

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18

В статье рассмотрено понятие социальных сетей. Рассмотрены основные факторы влияния социальных сетей на продвижение компании.

Ключевые слова: **социальные сети, бренды, компании, дизайн, продвижение, маркетинговые стратегии, бизнес, контент.**

V.A. Tsvetkova, I.K. Knyazeva

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, Saint-Petersburg, Bolshaya Morskaya str., 18

INFLUENCE OF RUSSIAN SOCIAL NETWORKS ON COMPANY PROMOTION

The article discusses the concept of social networks. The main factors of influence of social networks on company promotion are considered.

Keywords: social networks, brands, companies, design, promotion, marketing strategies, business, content.

Введение

В современном мире социальные сети стали неотъемлемой частью повседневной жизни миллионов людей. Стремительное развитие цифровых технологий и распространение интернета способствует появлению новых пользователей в социальных сетях каждый день. Такие российские платформы, как Telegram, Rutube, VK, Одноклассники и Дзен внесли новые паттерны общения и взаимодействия между пользователями, тем самым открыли новые горизонты для развития бизнеса. Компании с каждым годом начинают все чаще использовать социальные сети для продвижения своих товаров и услуг, как один из способов отстроиться от конкурентов на мировом рынке.

Эта статья направлена на исследование вопроса влияния российских социальных сетей на продвижение компаний, а именно: узнаваемость бренда, взаимодействие с клиентами и объем продаж. Особое внимание уделено различным методикам и подходам брендов для увеличения степени использования потенциала социальных платформ. В условиях быстрого преобразования цифрового ландшафта эти процессы становятся все более важными для устойчивого функционирования компаний в 21-м веке.

Целью настоящей работы является выявление основных факторов, успешно влияющих на использование бизнесом российских социальных сетей для продвижения, и изучение потенциальных рисков и вызовов, возникающих для компаний в этой сфере.

Понятие социальных сетей

Развитие российских социальных сетей очень актуально последние несколько лет, наблюдается активный рост пользователей в различных медиа сервисах. На сегодняшний день социальной сетью является цифровая онлайн-платформа, где пользователи взаимодействуют друг с другом, общаются и публикуют контент в автоматизированном пространстве. На рисунке 1 показаны примеры российских социальных сетей.



Рис. 1. Примеры социальных сетей [1]

Российский цифровой рынок предлагает большое количество разнообразных видов социальных сетей. В свою очередь, каждая из них обладает своими уникальными функциями, а также целевой аудиторией. Все социальные сети можно подразделить на следующие группы:

- Социальные сети общего назначения

Подобные платформы предназначены для взаимодействия широкой аудитории, общения и обмена информацией. Данные платформы предполагают наличие широкого спектра функций.

Одной из таких социальных сетей является VK. Одна из самых популярных социальных сетей в России, которая позволяет пользователям создавать профили, делиться фотографиями и видео, общаться в чатах и группах, слушать музыку, следить за новостями и публиковать свой контент. На рисунке 2 показана социальная сеть общего назначения VK.



Рис. 2. Социальная сеть общего назначения VK [2]

Следующая социальная сеть – Одноклассники (OK.ru). Данная платформа пользуется большей популярностью у взрослой аудитории и имеет схожий функционал с социальной сетью VK. Пользователи этой сети могут общаться, делиться контентом, обмениваться фото и видео. Социальная сеть продемонстрирована на рисунке 3.



Рис. 3. Социальная сеть общего назначения Одноклассники [3]

Самой универсальной российской социальной сетью можно назвать Telegram. Эта независимая платформа изначально представляла из себя мессенджер, который быстро набрал популярность у пользователей. На сегодняшний день данная социальная сеть стала целой экосистемой, включающей в себя каналы, боты, видео, сторис, трансляции. Telegram с каждым годом набирает все большую популярность у пользователей со всего мира, что делает эту платформу конкурентноспособной на мировой цифровой арене. Показана на рисунке 4.



Рис. 4. Универсальная социальная сеть Telegram[4]

- Профессиональные социальные сети

Еще одним видом являются профессиональные социальные сети – это социальные сети, которые ориентированы на карьерное развитие и деловые связи. Они помогают пользователям находить работу, устанавливать профессиональные контакты и обмениваться опытом.

Примером данного вида социальных сетей является TenChat. Это российская платформа для профессионалов, где можно создать резюме, искать вакансии и взаимодействовать с бизнес-сообществом. Профессиональная социальная сеть TenChat продемонстрирована на рисунке 5.



Рис. 5. Визуальная социальная сеть [5]

- Тематические и нишевые

Данные социальные сети созданы для людей, разделяющих уникальные интересы. Функционал подобных сервисов чаще всего представляет из себя статьи, каналы, микроблоги с фокусом на образование, новости и творчество.

Социальная сеть Дзен ориентирована на размещение как видео, так и текстового контента. Эта перспективная площадка позволяет пользователям читать блоги, смотреть фото и видео, создавать контент, подписываться на авторов. Социальная сеть Дзен проиллюстрирована на рисунке 6.



Рис. 6. Нишевая социальная сеть Дзен [6]

- Социальные сети для видео

Социальные площадки такого формата позволяют пользователям загружать свой контент в видео формате, а также просматривать другие работы. Одной из самых популярных социальных сетей для публикации видео контента является VK Видео – большая видео платформа, на которой пользователи могут делиться видео на любые темы. В последние годы данная площадка стала популярной среди зрителей юмористических шоу, сериалов и фильмов. Иллюстрация показана на рисунке 7.



Рис. 7. Социальная сеть VK Видео [7]

Активно развивающейся социальной сетью для размещения видео контента на российском рынке также стала площадка Rutube. Данная социальная сеть предлагает пользователям возможность просмотра тв, фильмов, сериалов и эксклюзивных пользовательских видео. Социальная сеть для видео Rutube продемонстрирована на рисунке 8.



Рис. 8. Социальная сеть Rutube [8]

Факторы влияния социальных сетей на продвижение компании

Мировой бизнес сегодня невозможно представить без использования социальных сетей для развития маркетинговых стратегий. Одним из самых простых и эффективных методов для продвижения на рынке выделяют взаимодействие с аудиторией через социальные площадки. Пользователи сегодня могут влиять на то или иное решение бренда, что дает большую вовлеченность, помогает повысить продажи, увеличить узнаваемость бренда, выполнить отстройку от конкурентов и наладить коммуникацию с аудиторией на высоком уровне. Стоит отметить, что метод продвижения через социальные сети также несет определенные риски для брендов.

Можно выделить несколько факторов влияния на продвижение компании в социальных сетях.

Одним из таких является использование социальных сетей, как инструмент для повышения узнаваемости бренда. Компании таким образом могут охватить широкий пласт новой аудитории при минимальных затратах.

Публикации мгновенно достигают большое количество пользователей одновременно. Бренды повышают свою видимость при помощи таких рекламных кампаний, как вирусные видео или креативные посты. В 2024 году многие компании начали использовать в своих социальных сетях короткие вертикальные видео с CGI, такие видео охватывают большой пласт аудитории и приводят новых подписчиков на аккаунты брендов. Компания OSKELLY использовала этот маркетинговый инструмент для рекламной кампании, приуроченной к дню всех влюбленных. Художники создали виртуальный этаж бренда в историческом здании Москвы, из которого вылетала фирменная коробка на воздушных шарах в форме сердца, что можно увидеть на рисунке 9.



Рис. 9. Продвижение компании OSKELLY с помощью CGI [9]

Социальные сети создают возможности для прямого общения между брендами и их клиентами. Компании могут быстро и качественно отвечать на интересующие клиентов вопросы, получать отзывы на товары и разрабатывать новые концепции совместно с аудиторией. Примером является компания STOBOY – смелая одежда с авторскими принтами. Для коммуникации с покупателями бренд использует VK Клипы, с помощью которого компания получает от аудитории идеи новых принтов и решает проблемы клиентов.

Социальные сети предлагают мощные инструменты для таргетированной рекламы, с помощью которых бизнес может обратиться только к заинтересованной их товарах аудитории. Платформы, такие как VK Реклама, Яндекс Директ позволяют настраивать параметры таргетинга по демографическим данным, интересам и поведению пользователей. С помощью аналитических инструментов данных сервисов компании могут отслеживать эффективность рекламных кампаний и адаптировать стратегии в реальном времени.

Для успешного продвижения компаниям важно придерживаться четко проработанному контент плану, который может включать в себя статьи, видео, инфографику, фотографии и другие форматы, которые смогут привлечь целевую аудиторию. Онлайн-школа по изучению английского языка Skyeng создает обучающие видео и развлекательный контент в своем сообществе VK для площадки VK Видео, чтобы удерживать внимание пользователей и повышать уровень вовлеченности. Пример контекста компании показан на рисунке 10.



Рис. 10. Продвижение компании Skyeng на площадке VK Видео [10]

Вовлечение клиентов в создание контента (UGC) способствует формированию активного сообщества вокруг бренда. Пользователи делятся своими впечатлениями о продуктах, создают фото и видео с использованием товаров компании. Это не только укрепляет доверие к бренду, но и создает эффект «сообщества». Примером может служить кампания SuperStep, которая разместила пространство для кастома кроссовок в своем флагманском магазине в Санкт-Петербурге. Данная рекламная кампания была анонсирована в социальной сети VK. Покупатели могут сделать уникальный дизайн приобретенных пар обуви прямо в магазине, что можно увидеть на рисунке 11.



Рис. 11. Продвижение компании SuperStep на площадке VK [11]

Социальные сети имеют сильное влияние на репутацию бизнеса, что может повлечь за собой определенные риски. Компаниям важно уметь быстро реагировать на кризисные ситуации и негативные отзывы, чтобы сохранить доверие аудитории. В качестве примера можно привести показательный бьюти-скандал с участием бренда косметики Rhode. Темнокожая девушка блогер Golloria сняла показательное видео со всеми оттенками румян Rhode, в которых не обнаружила подходящего оттенка для своего цвета кожи. Во многих оттенках в формуле преобладали белила, которые не раскрываются на темных оттенках кожи. Команда бренда быстро отреагировала на данное видео, после чего совместно с блогером были разработаны 2 новых оттенка, подходящие темным оттенкам кожи.

С появлением новых инструментов в социальных сетях конкуренция увеличивается. Компаниям необходимо разрабатывать новые стратегии для продвижения, чтобы укрепить свои позиции на рынке и получить доступ к новой аудитории. Таким образом, бренды используют для продвижения новые форматы контента, такие как короткие вертикальные видео VK Клипы. Используя VK Клипы сеть корейских ресторанов СНІСКО набрала большую аудиторию в своем сообществе VK. Благодаря этому способу продвижения в ресторанах сети наблюдаются регулярные очереди по всей стране. Контент компании СНІСКО на площадке VK продемонстрирован на рисунке 12.

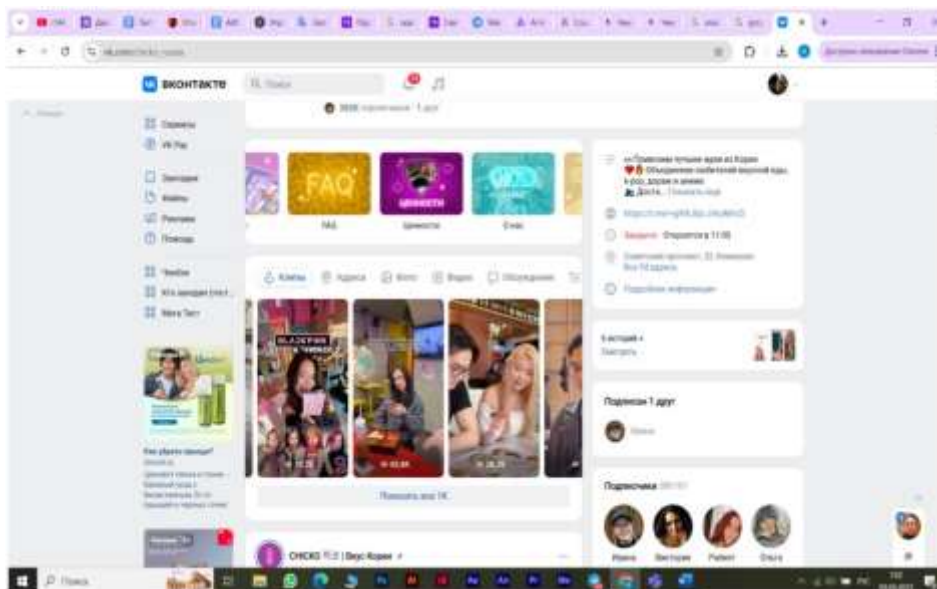


Рис. 12. Продвижение компании CHICKO на площадке VK Клипы [12]

Российские социальные сети регулярно обновляют список своих инструментов для пользователей, что помогает брендам иметь простой и удобный способ для повседневного общения со своей аудиторией. Многие новые инструменты социальных сетей разрабатываются с использованием искусственного интеллекта, виртуальной реальности, позволяя клиентам получить совершенно новый и уникальный опыт.

Вывод

Современные маркетинговые стратегии строятся во многом на работе с российскими социальными сетями. Повышение продаж, поддержание имиджа бренда, взаимодействие с аудиторией в реальном времени, укрепление позиций компании, отстройка от конкурентов невозможны без использования российских социальных площадок.

Работа с социальными сетями обязывает компании учитывать определенные риски и грамотно подходить к адаптации контента под ту или иную социальную площадку. Максимальная эффективность от продвижения в социальных сетях возможна для компаний, которые адаптируются под стремительно меняющийся рынок, следуют тенденциям и проводят качественный анализ результатов.

Список литературы

1. Новая CMM реальность для брендов. URL: <https://www.ashmanov.com/education/articles/chem-zamenit-instagram-facebook-i-drugie-sotsialnye-seti-kotorye-stanovyatsya-nedostupnymi/> (дата обращения: 01.04.25)
2. VK. URL: <https://www.forbes.ru/profile/268779-mailru-group> (дата обращения: 01.04.25)
3. Одноклассники. URL: <https://ok.ru/> (дата обращения: 01.04.25)
4. Telegram. URL: <https://web.telegram.org/a/> (дата обращения: 01.04.25)
5. TenChat. URL: <https://tenchat.ru/> (дата обращения: 01.04.25)
6. Дзен. URL: <https://dzen.ru/> (дата обращения: 01.04.25)
7. VK Видео. URL: <https://vkvideo.ru/> (дата обращения: 01.04.25)
8. Rutube. URL: <https://rutube.ru/> (дата обращения: 01.04.25)
9. Статья «2024 год вирусного CGI контента?» URL: <https://vc.ru/marketing/1028541-2024-god-virusnogo-cgi-kontenta-> (дата обращения: 01.04.25)
10. Skyeng VK. URL: <https://vkvideo.ru/@skyeng> (дата обращения: 01.04.25)
11. SuperStep VK. URL: <https://vk.com/supersteprussia?from=search> (дата обращения: 01.04.25)
12. CHICKO VK. URL: https://vk.com/chicko_russia (дата обращения: 01.04.25)

References

1. *Novaja SMM real'nost' dlja brendov..* URL: <https://www.ashmanov.com/education/articles/chem-zamenit-instagram-facebook-i-drugie-sotsialnye-seti-kotorye-stanovyatsya-nedostupnymi/> [New SMM reality for brands] (date accessed: 01.04.25)
2. *VK.* URL: <https://www.forbes.ru/profile/268779-mailru-group> [VK]. (date accessed: 01.04.25)
3. *OK.ru* URL: <https://ok.ru/> [OK.ru]. (date accessed: 01.04.25)
4. *Telegram.* URL: <https://web.telegram.org/a/> [Telegram]. (date accessed: 01.04.25)
5. *TenChat.* URL: <https://tenchat.ru/> [TenChat]. (date accessed: 01.04.25)
6. *Dzen.* URL: <https://dzen.ru/> [Dzen]. (date accessed: 01.04.25)
7. *VK Video.* URL: <https://vkvideo.ru/> [VK Video]. (date accessed: 01.04.25)
8. *Rutube.* URL: <https://rutube.ru/> [Rutube]. (date accessed: 01.04.25)
9. *Stat'ja «2024 god virusnogo CGI kontenta?»* URL: <https://vc.ru/marketing/1028541-2024-god-virusnogo-cgi-kontenta-> [Article "2024 the year of viral CGI content?"]. (date accessed: 01.04.25)

10. *Skyeng VK*. URL: <https://vkvideo.ru/@skyeng> [Skyeng]. (date accessed: 01.04.25)
11. *SuperStep VK*. URL: <https://vk.com/supersteprussia?from=search> [SuperStep]. (date accessed: 01.04.25)
12. *CHICKO VK*. URL: https://vk.com/chicko_russia [CHICKO VK]. (date accessed: 01.04.25)

УДК 004.92

К.А. Шурыгин

ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ МАКЕТОВ ДЛЯ ШИРОКОФОРМАТНОЙ ПЕЧАТИ В ADOBE ILLUSTRATOR

© К.А. Шурыгин, 2025

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

В статье обсуждаются особенности подготовки оригинал-макетов в графическом редакторе Adobe Illustrator. Рассматриваются основные этапы разработки макета для широкоформатной печати. Описывается процесс создания дизайна имиджевого баннера.

Ключевые слова: векторная графика, Adobe Illustrator, широкоформатная печать, макет

K.A. Shurygin

St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

FEATURES OF LAYOUTS CREATING FOR LARGE-FORMAT PRINTING IN ADOBE ILLUSTRATOR

The original layout preparing features in the graphic editor Adobe Illustrator are discussed in the article. The fundamental stages of layout development for large format printing are considered. The process of image banner design creation is described.

Keywords: vector graphics, Adobe Illustrator, large-format printing, layouts

В современном мире качество изображений и фотографий имеет особое значение. Совершенствование цифровых технологий позволяет воспроизводить изображения различного формата с высоким разрешением и точной цветопередачей. Особенное место среди цифровых технологий печати занимает широкоформатная печать, которая используется для создания качественных изображений больших размеров — баннеров, плакатов, фотообоев и т.д.

Широкоформатная печать — это технология печати изображений больших размеров (от 50 см до нескольких метров) в высоком разрешении. Наиболее распространены струйные и лазерные широкоформатные принтеры, которые позволяют запечатывать большое количество разнообразных листовых и рулонных материалов: бумагу, ПВХ-пленки, ткани, баннерное полотно, холст, дерево, металл и т.д. Важными особенностями широкоформатной печати являются ее высокое качество, долговечность и устойчивость к внешним воздействиям, возможность печати на жестких и гибких носителях, разнообразие материалов.

Печать на больших форматах применяется в наружной рекламе (билборды, баннеры, афиши), интерьерном оформлении (постеры, фотообои), печати на текстиле (флаги, шторы), производстве POS-материалов и упаковки. Широкоформатная печать используется в архитектуре и инженерии для создания чертежей и карт. К файлам для печати на больших форматах предъявляются следующие основные требования: разрешение от 72 dpi для наружной рекламы до 300 dpi для интерьерной печати, цветовая модель CMYK, вылеты 2–5 мм, шрифты в векторном формате, форматы файлов TIFF, PDF, EPS.

Данная статья посвящена созданию макета имиджевого баннера для широкоформатной печати. Основные этапы проекта заключались в выборе программного обеспечения для разработки макета, создании макета баннера с использованием фирменных цветов и шрифта, выполнении требований типографии к макету для широкоформатной печати. Данный проект был выполнен для Института цифровых систем, автоматизации и энергетики (ИТ-институт) Уфимского государственного нефтяного технического университета.

При создании макетов для широкоформатной печати используются графические редакторы, среди которых одним из самых популярных является Adobe Illustrator — профессиональный векторный графический редактор, разработанный компанией Adobe и предназначенный для работы с векторной графикой. Программное обеспечение Adobe Illustrator входит в пакет Adobe Creative Cloud и широко используется дизайнерами, иллюстраторами и специалистами полиграфической отрасли. В отличие от растровых редакторов, например, Adobe Photoshop, которые позволяют обрабатывать растровые (точечные) изображения, Illustrator оперирует векторными объектами — математическими кривыми, которые можно масштабировать без потери качества. Векторная графика позволяет создавать логотипы, иконки, шрифты, инфографику и другие графические объекты, требующие точности и адаптивности.

Рассмотрим ключевые особенности графического редактора Adobe Illustrator, которые позволяют создавать оригинал-макеты для печати на больших форматах [1]. Во-первых, это использование векторной графики, основанной на кривых Безье. Данный способ построения графических объектов на основе линий, кривых и фигур позволяет

бесконечно увеличивать изображения без пикселизации. Это критически важно для печатной продукции больших форматов, наружной рекламы и брендинга.

Во-вторых, в программе предусмотрена возможность преобразования растровых изображений в векторные. Функция трассировки изображений Image Trace позволяет преобразовать исходные растровые изображения (например, фотографии или скетчи) в векторные контуры, что удобно, например, при создании логотипов на основе эскизов.

Для создания векторных макетов в Adobe Illustrator используются специализированные инструменты, обеспечивающие точность и гибкость при подготовке изображений к печати большого формата.

Ключевым инструментом для построения четких контуров, необходимых при создании логотипов, вывесок и рекламных конструкций, является инструмент «Перо». Он позволяет точно контролировать узловые точки и кривые, что критически важно для масштабирования без потери качества.

Инструменты «Кисти» включают каллиграфические, художественные и щетинные варианты, которые можно адаптировать под разные стили печати. Например, художественные кисти имитируют ручную графику, а щетинные — реалистичные мазки, которые часто используются при создании элементов дизайна для интерьерной печати.

Инструмент «Фигуры» позволяет быстро создавать геометрические элементы, а гибкие настройки (закругление углов, изменение пропорций) помогают адаптировать их под требования макета.

Инструмент «Карандаш» используется для свободного рисования и быстрой правки контуров, что удобно при доработке эскизов перед печатью.

Текст в широкоформатной печати должен оставаться четким даже при значительном увеличении. Для выполнения этого требования в редакторе Illustrator существуют специализированные типографические функции: обводка текста, преобразование текста в кривые и дополнительные текстовые эффекты.

Обводка текста позволяет добавлять контур к буквам, улучшая читаемость на ярких или текстурных фонах (например, на баннерах). После окончательного утверждения шрифта текст переводится в векторные контуры с помощью инструмента «Преобразование в кривые», что исключает проблемы с отсутствующими шрифтами при передаче файла в типографию. Для создания уникальных надписей и рекламных конструкций используются «Текстовые эффекты»: деформация, 3D-экструзия и другие инструменты.

Для реализации сложных проектов редактор Illustrator используется совместно с другими инструментами Adobe. В растровом редакторе Photoshop возможно доработать текстуры и растровые элементы перед импортом в векторный макет. Программа компьютерной верстки InDesign используется для верстки многостраничных материалов (каталогов, буклетов), где часть графики создается в Illustrator. В редактор видео After Effects возможно экспортировать из Illustrator векторные элементы для анимирования в рекламных роликах или цифровых дисплеях.

С учетом особенностей векторного графического редактора Adobe Illustrator основными областями его применения являются следующие:

- графический дизайн — создание логотипов, фирменного стиля, визиток, плакатов;
- иллюстрация — подготовка векторных рисунков для книг, комиксов, рекламы;
- типографика — разработка дизайна шрифтов, оформление текстовых композиций;
- дизайн упаковки — создание макетов этикеток, коробок, POS-материалов;
- веб-дизайн — конструирование иконок, интерфейсных элементов, SVG-графики.

Рассмотрим программное обеспечение для создания и редактирования изображений, которое является альтернативой графическому редактору Adobe Illustrator.

Графический редактор CorelDRAW предназначен для работы с векторной графикой и широко используется в сфере рекламы и полиграфии. Функциональные возможности CorelDRAW, включающие точные средства работы с векторными объектами, позволяют создавать макеты для широкоформатной печати. В нем реализована поддержка многостраничных документов, необходимая при разработке серийных рекламных материалов, таких как баннерные конструкции или комплекты вывесок. Графический редактор CorelDRAW предоставляет большее количество инструментов для рисования по сравнению с Adobe Illustrator, однако последний имеет более широкий спектр векторных и растровых эффектов. Недостатками CorelDRAW являются преобразование документов во внутренний формат, сложности с распознаванием PDF файлов, которые чаще всего используются для печати [2].

Редактор векторной графики Affinity Designer — кроссплатформенный редактор, сочетающий векторные и растровые инструменты в одном рабочем пространстве. Редактор имеет высокую производительность при работе с многослойными сложными проектами. Affinity Designer поддерживает PSD-файлы, имеет специальные инструменты для работы с кривыми, включая неразрушающие векторные эффекты. В области профессиональной печати он уступает Illustrator в работе с цветовыми профилями и допечатной подготовкой.

Векторный графический редактор Inkscape — бесплатный редактор с открытым исходным кодом, предлагающий базовый набор векторных инструментов (кривые Безье, градиенты, работа с текстом). Поддерживает SVG как основной формат, что делает его удобным для веб-дизайна. Главные недостатки — ограниченная поддержка CMYK, отсутствие продвинутых типографических инструментов и нестабильная работа с большими файлами. Использование редактора Inkscape в профессиональной полиграфии очень ограничено [3].

Веб-приложение Figma — облачный графический редактор, ориентированный на создание интерфейсов и прототипирование. Имеет удобные инструменты для совместной работы в реальном времени, базовые векторные функции и систему компонентов. Однако редактор не приспособлен для печати: отсутствует поддержка цветовой модели CMYK, разрешение экспорта ограничено 2х, отсутствуют допечатные проверки. Данный графический редактор предназначен для создания цифровых продуктов.

Редактор Adobe Photoshop является растровым редактором и, как отмечалось выше, часто используется в связке с векторными программами для подготовки графики к печати. Редактор позволяет обрабатывать фотографии, создавать сложные текстуры и эффекты, которые затем интегрируются в векторные макеты. Поддерживает CMYK, Pantone, имеет инструменты цветокоррекции [4].

Рассмотренные выше графические редакторы имеют свои особенности и ограничения, поэтому выбор программы для создания и редактирования изображений определяется целями и задачами конкретного проекта.

При разработке макетов оперативной полиграфии и создании рисунков возможно использовать графический редактор CorelDRAW. Веб-приложение Figma удобно для дизайна цифровых интерфейсов и организации совместной работы. Редактор векторной графики Affinity Designer применяется для создания растровых и векторных графических проектов, однако по сравнению с Adobe Illustrator он имеет меньший функционал, проблемы с RIP-системами (Raster Image Processor) и ограничения в цветопередаче в форматах CMYK/Pantone.

В рамках данного исследования рассматривается технологический процесс разработки баннера размером 6×1 м для IT-института Уфимского государственного нефтяного технического университета, позволяющий выявить оптимальные методы подготовки макетов к промышленной печати. Для создания макета баннера был выбран векторный графический редактор Adobe Illustrator, так как он поддерживает требуемые для печати PDF файлы, точно воспроизводит цветовые профили Pantone/CMYK, необходимые для печати фирменных цветов, и сохраняет четкость контуров при любом масштабировании, что позволяет создавать макеты для печати на больших форматах.

При подготовке макета к широкоформатной печати необходимо учитывать тип цветового профиля, формат файла, требования к размерам рабочего поля и элементам макета. Рассмотрим основные этапы создания макета баннера с использованием графического редактора Adobe Illustrator.

На первом этапе необходимо создать исходный файл с учетом реальных размеров макета и требуемого разрешения при печати. Для этого следует открыть вкладку «Новый файл» в главном окне программы. Необходимые размеры баннера для данного проекта составляют 6 метров на 1 метр. Выбор разрешения файла (ppi — количества пикселей на дюйм) зависит от требуемого разрешения при печати на большом формате. Для проектов, которые будут использоваться только на веб-носителях, достаточно разрешения 72 пиксела на дюйм. Для проектов, требующих высокого фотографического качества, необходимо выбирать 300 пикселей на дюйм, что будет соответствовать качеству печати 1440 dpi (точек на дюйм). Для создания баннера было выбрано разрешение 300 ppi.

На втором этапе следует выбрать цветовой профиль RGB или CMYK. Для точной цветопередачи изображения на экране необходимо использовать аддитивную цветовую модель RGB. Формирование цвета в RGB происходит путем сложения яркостей трех основных цветовых компонент — красного (R), зеленого (G) и синего (B). Этот формат применяется при создании цифровых проектов: мобильных приложений, веб-дизайна и программного интерфейса.

Для создания макета печатной продукции используется второй цветовой профиль — CMYK. Это субтрактивная цветовая модель, которая основана на вычитании (поглощении краской) первичных цветов (красного, зеленого и синего) и получении трех дополнительных цветов: голубого (C), пурпурного (M) и желтого (Y). При печати используется дополнительная черная краска для создания более глубоких насыщенных оттенков. В данном проекте использовалась цветовая модель CMYK. Для этого в вкладке «Цветовой режим» был выбран соответствующий профиль.

Следующий этап работы заключался в непосредственном создании макета баннера. Основными элементами макета являлись фон, узор на фоне, логотип и слоган. Логотип института был доступен в векторном формате, поэтому без проблем был импортирован в Illustrator.

Следует отметить, что редактор Adobe Illustrator позволяет преобразовывать растровые изображения в векторные, поэтому импортируемые файлы для создания макета могут иметь не только векторный, но и растровый формат. Такой перевод изображения можно осуществить с помощью встроенной функции «Трассировка изображения». В случаях, когда в результате преобразования в векторный формат появляются артефакты (например, искажение границ изображения), можно использовать вариант преобразования изображения из растрового формата вручную, используя соответствующие кривые, или воспользоваться сторонними сервисами.

При разработке дизайна макета важно было использовать фирменный цвет института (оранжевый) и фирменный шрифт (Mont). В начале конструирования на весь холст был создан фон — нижний слой макета. Для этого использовался прямоугольник в размер макета, и был выбран цвет фона — оранжевый. Нижний слой необходимо было закрепить на инструментальной панели «Слой», чтобы в дальнейшем он не мешал при расположении других элементов баннера.

Вторым шагом был создан «волновой» узор на фоне. Для этого с помощью инструмента «Карандаш» на левой панели (или с помощью горячей клавиши N) было необходимо нарисовать две произвольные линии разных цветов, после чего выделить их и воспользоваться инструментом «Переход» (горячая клавиша W). После этого на экране появится плавный переход от одной линии к другой. Для того, чтобы сделать переход менее плотным и визуализировать отдельные линии, было необходимо настроить эффект перехода. Для этого следовало выделить получившийся градиент и открыть диалоговое окно инструмента «Переход». В открывшемся окне в разделе «Интервалы» было необходимо выбрать вкладку «Заданное число шагов», указать требуемое значение, например, 30 и нажать «Ок». После создания узора в левую часть баннера был импортирован логотип института.

На последнем шаге создания дизайна макета было необходимо добавить текст «В мире лучше не найти — в сердце институт IT!». Для размещения слогана был использован инструмент «Текст» (горячая клавиша T),

и в рабочем поле был добавлен нужный текст. Далее был выбран фирменный шрифт Mont через вкладку «Символ» на верхней панели редактора. На этом этапе разработка дизайна макета баннера была завершена.

На рис. 1 представлен разработанный макет в электронном виде, на рис. 2 — фотография готового баннера Института цифровых систем, автоматизации и энергетики.

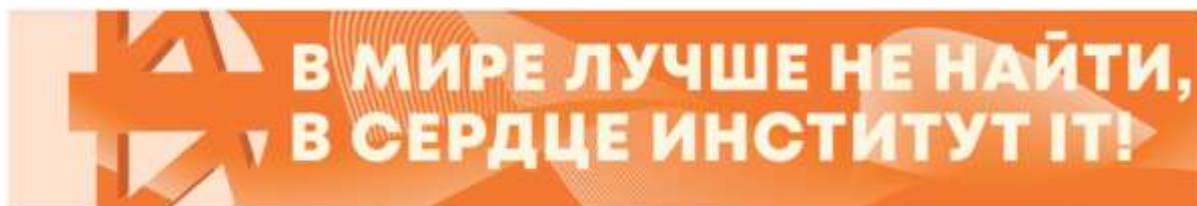


Рис.1. Макет баннера на экране монитора

Важным этапом работы над проектом являлся поиск ошибок, возникших при разработке макета, и их устранение, а также проверка соответствия макета заданным условиям. На этом этапе необходимо было убедиться в отсутствии лишних обрезных меток, случайных объектов за пределами макета и растровых изображений с низким разрешением.

После завершения работы над дизайном макета было необходимо перевести текст в векторный формат (в кривые). Это можно сделать через вкладку «Текст» или с помощью сочетания клавиш Ctrl+Shift+O. Перевод текста в кривые необходим для того, чтобы шрифт возможно было воспроизвести при открытии файла на других устройствах.

Заключительным этапом работы над макетом являлось сохранение файла в формате Adobe Illustrator .ai, а также экспорт файла в форматы .pdf и/или .tiff, что определяется требованиями конкретной типографии. Формат PDF позволяет сохранить слои и векторные элементы, что упрощает дальнейшую обработку в RIP-программах для широкоформатных принтеров. Созданный файл с проектом баннера в формате .pdf имел размер не более 500 Мб. Холст такого же размера, созданный в растровой графике, например, в Photoshop, занимал бы на порядок больше памяти.

Практическая реализация проекта подтвердила эффективность предложенной методики. Полученная продукция демонстрирует точность цветопередачи, четкость графических элементов и соответствие техническим требованиям.



Рис.2. Баннер Института цифровых систем, автоматизации и энергетики

Список литературы

1. Adobe Systems Incorporated. Adobe Illustrator CC. Официальное руководство [Электронный ресурс]. – 2025. – URL: <https://helpx.adobe.com/ru/illustrator/user-guide.html> (дата обращения: 16.04.2025).
2. Best Free Adobe Illustrator Alternatives in 2024 (Tested & Ranked) [Электронный ресурс] // Rigorous Themes. – 2024. – URL: <https://rigorousthemes.com/blog/best-free-adobe-illustrator-alternatives/> (дата обращения: 17.04.2025).

3. Adobe Illustrator: 12 бесплатных альтернатив для дизайнеров [Электронный ресурс] // Skillbox Media. – 2023. – URL: <https://skillbox.ru/media/design/adobe-alternatives/> (дата обращения: 17.04.2025).
4. Pantone LLC. Pantone Color Bridge Guide [Электронный ресурс]. – 2023. – URL: <https://www.pantone.com/color-bridge-guide> (дата обращения: 16.04.2025).

References

1. Adobe Systems Incorporated. Adobe Illustrator CC. Official User Guide [Online]. – 2025. – URL: <https://helpx.adobe.com/illustrator/user-guide.html> (accessed: 16.04.2025).
2. Best Free Adobe Illustrator Alternatives in 2024 (Tested & Ranked) [Online] // Rigorous Themes. – 2024. – URL: <https://rigorousthemes.com/blog/best-free-adobe-illustrator-alternatives/> (accessed: 17.04.2025).
3. Adobe Illustrator: 12 Free Alternatives for Designers [Online] // Skillbox Media. – 2023. – URL: <https://skillbox.ru/media/design/adobe-alternatives/> (accessed: 17.04.2025).
4. Pantone LLC. Pantone Color Bridge Guide [Online]. – 2023. – URL: <https://www.pantone.com/color-bridge-guide> (accessed: 16.04.2025).

УДК 004.514

Н.А. Юльцова, Е.Н. Якуничева

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАТТЕРНОВ НАВИГАЦИИ В МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЯХ

© Н.А. Юльцова, Е.Н. Якуничева, 2025

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

В статье рассмотрены современные паттерны навигации в мобильных приложениях, их сильные и слабые стороны, а также примеры их реализации. На основе анализа определены рекомендации по выбору подходящих решений в зависимости от задач и контекста использования. Работа направлена на улучшение пользовательского опыта и предотвращение распространённых ошибок в дизайне мобильных интерфейсов.

Ключевые слова: навигация, мобильные приложения, пользовательский опыт, UX-дизайн, паттерны навигации, меню, интерфейс.

N.A. Yultsova, E.N. Yakunicheva

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

NAVIGATION PATTERNS IN MOBILE APPLICATIONS RESEARCH

It is an article about modern navigation patterns in mobile applications, their strengths and weaknesses and examples of their implementation. Based on the analysis, recommendations for selecting suitable solutions are determined depending on the tasks and context of use. The work helps understand how to avoid common mistakes and improve user experience.

Keywords: navigation, mobile applications, user experience, UX design, navigation patterns, menu, interface.

В эпоху, когда мобильные устройства стали неотъемлемой частью повседневной жизни, на рынке появляются всё новые приложения, однако лишь немногие из них достигают успеха. Основные критерии успешного мобильного дизайна — это функциональность, практичность и интуитивная понятность. Даже если приложение обладает богатым набором возможностей, неудобная или сложная навигация может отпугнуть пользователей, вызвав у них раздражение. Успех приложения напрямую зависит от того, насколько легко пользователь может освоить его интерфейс и быстро достичь желаемого результата. Поэтому применение проверенных навигационных паттернов играет ключевую роль в обеспечении удобства и эффективности взаимодействия. Проектирование простой и понятной системы навигации для мобильных приложений требует особого подхода, так как мобильные устройства имеют ограниченное экранное пространство.

В данной статье проводится анализ различных видов навигации и связанных с ними паттернов, которые применяются в современных мобильных интерфейсах. Рассматриваются примеры успешной и неэффективной реализации навигации, а также предлагаются рекомендации по выбору наиболее подходящих решений в зависимости от целей и контекста использования. Это позволит сформировать оптимальное взаимодействие пользователя с приложением, минимизируя ошибки и повышая удовлетворённость.

Прежде чем рассмотреть навигационные паттерны, определим, что подразумевается под термином «навигация». В широком смысле «навигация — это любое действие, которое перемещает пользователя в новую область интерфейса или требует поиска объектов, инструментов и данных» [1]. Навигация выполняет разные функции: перемещение

между экранами через меню, переход по уровням иерархии (вглубь приложения) или взаимодействие внутри одного экрана с инструментами, командами и информацией.

Меню и панели навигации обеспечивают доступ к различным разделам приложения или служат для переключения между функциями. Навигация между разделами представляет собой один из самых сложных аспектов интерфейса, поскольку она переносит пользователя в новый контекст, требуя изменения фокуса внимания. Такой тип навигации требует особого внимания при проектировании, чтобы избежать эффекта «потери» пользователя в интерфейсе. Независимо от выбранного паттерна, ключевыми принципами успешного меню остаются его надежность и последовательность, что исключает неожиданное изменение структуры или поведения элементов.

Существует три основных способа организации навигации между разделами приложения: гамбургер-меню (боковое), верхняя навигационная панель и нижняя навигационная панель. Каждый из этих подходов имеет свои особенности, а выбор оптимального варианта определяется задачами приложения и контекстом его использования.

Одним из наиболее обсуждаемых паттернов является гамбургер-меню, представляющее собой значок в виде трех горизонтальных линий, обычно расположенный в верхнем левом углу экрана, который открывается нажатием или свайпом, предоставляя доступ к скрытому меню с дополнительными опциями. Этот подход популярен на мобильных устройствах благодаря экономии пространства, так как позволяет скрыть обширные списки пунктов меню за одним визуальным элементом, что выглядит чисто, минималистично и лаконично.

Так, гамбургер-меню подходит для сложных приложений с большим количеством разделов и вложенных структур. Но проблема в том, что в большинстве случаев лучше вовсе избегать иерархических структур из-за их несоответствия ментальным моделям пользователей, которые привыкли к упрощенным системам организации, встречающимся в их повседневной жизни.

Кроме того, скрытая навигация имеет свои недостатки: пользователю требуется дополнительное действие для доступа к меню, а важные функции могут остаться незамеченными. Это приводит к снижению скорости взаимодействия и уровня интуитивности несмотря на то, что данный подход стал привычным для многих пользователей. Еще расположение в верхнем левом углу не дает разместить там кнопку «назад». Исследования показывают, что из-за сложностей в обнаружении элементов навигации за гамбургер-меню компании могут терять вовлеченность пользователей, их удовлетворенность, а следовательно, и доход. Поэтому многие крупные компании, например, VK, переходят на альтернативы — сейчас в приложении можно видеть гибрид нижней навигационной панели и гамбургер-меню, скрытого за одной из кнопок панели именуемой табом.

Классическое гамбургер-меню остается уместным в случаях, когда необходимо предоставить доступ к редко используемым функциям, как, например, в приложении Wallet, Яндекс Лавка, где базовые пользователи не сталкиваются с избыточной сложностью интерфейса, а продвинутые пользователи могут глубже исследовать приложение.

На рисунке 1 представлено как менялся дизайн навигации VK. Сначала компании было достаточно табов, чтобы вместить все разделы приложения, дальше приложение начало расширяться, и VK перешли на гамбургер-меню. После, когда весь мир начал переходить на нижнюю навигационную панель, следуя гайдлайнам Material Design [2] от Android и HIG [3] руководства от Apple, было принято решение вернуться к нижней навигационной панели, но выделив один из табов под скрытое меню с менее используемыми функциями.

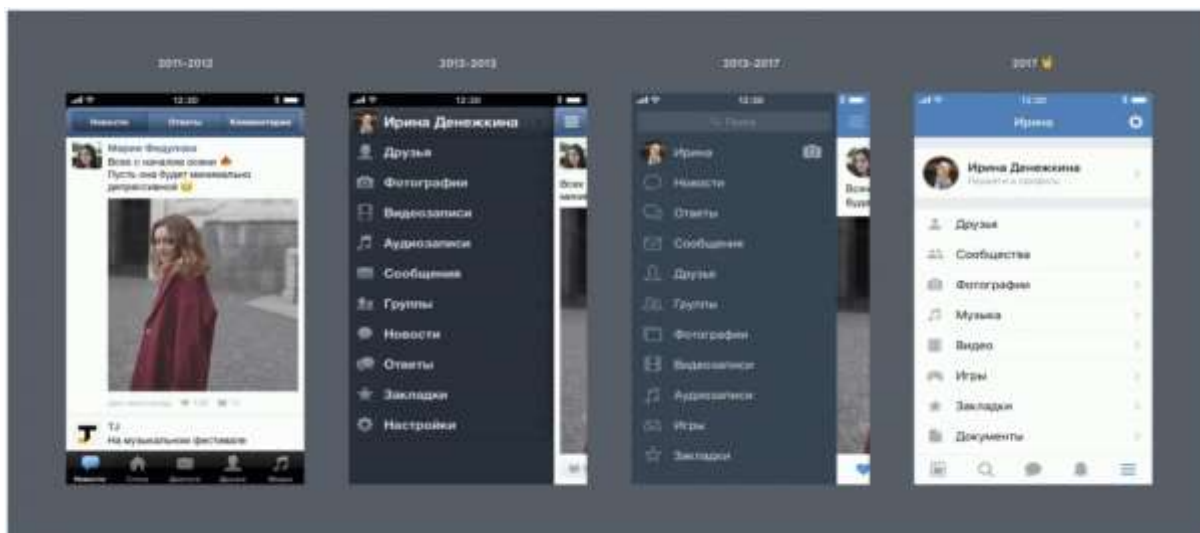


Рис. 1. Пример ухода от гамбургерного меню [4]

Навигационная панель (таббар), ставшая популярной альтернативой гамбургер-меню, представляет собой горизонтальную полосу с основными пунктами навигации, располагаемую в верхней или нижней части экрана. Этот паттерн обеспечивает постоянную видимость основных функций. Один из недостатков данного паттерна — необходимость иконок для табов. Иконки — это отличный инструмент взаимодействия с пользователями, они помогают упростить интерфейс, занимают меньше места, чем текстовые подсказки, визуально привлекательны, представляют собой удобные цели для нажатий, но также приводят к неоднозначности. Довольно редко иконки имеют универсальный

смысл. В большинстве случаев одно и то же изображение может быть интерпретировано разными людьми по-разному. В таком случае иконография «становится визуальным шумом, помехой для выполнения задач» [5] и получается, что попытка упростить приводит к потере смысла, приводит к увеличению когнитивной нагрузки. С другой стороны, таб может включать в себя не только иконку. Иконка может быть дополнена подсказкой в виде текста или вовсе быть заменена текстом, проблема заключается в том, что подписи могут быть плохо видны. На рисунке 2 показаны варианты табов.



Рис. 2. Примеры навигационных панелей [6]

Есть способ улучшить навигационную панель, избавив от упомянутого недостатка. «Приучить» пользователя к иконкам плавно — использовать прогрессивную иконку с исчезающей текстовой подписью. То есть показывать новичкам подробные значки с четким описанием, далее уменьшать размер текста и детализированность иконок. Когда пользователь привыкнет к приложению и запомнит желаемые действия, будет использовать их автоматически, у него уже будут минималистичные иконки без текстовых меток. Чтобы лучше понять, как это работает, нужно рассмотреть рисунок 3.



Рис. 3. Пример прогрессивных иконок [7]

Верхняя навигационная панель эффективна на устройствах, где ширина экрана позволяет разместить несколько пунктов навигации без ущерба для читаемости. На мобильных устройствах верхняя панель может быть труднодоступной — не так удобно кликать на элементы, держа телефон в одной руке, а её расположение может конфликтовать с системными элементами, такими как строка состояния или уведомления. Несмотря на это, верхняя навигация остаётся удобным решением для приложений с небольшим количеством ключевых функций или для интерфейсов, где необходимо быстро переключаться между вкладками, как, например, в Додо Пицца, Google Play или Кинопоиск для разделения по категориям. Рекомендуется располагать 2–7 элементов и, если не все элементы помещаются, эту панель делают прокручиваемой, но появляется недостаток — часть слов в меню может непривлекательно обрубаться. Таким образом, верхний таббар подходит широкоэкранным устройствам и приложениям, где контент должен быть легко переключаемым, например, доставка еды, медиа- и видео- плееры или магазины приложений.

Нижняя навигационная панель становится всё более популярной для мобильных устройств благодаря своей эргономичности. Она располагается в нижней части экрана, оставаясь в зоне лёгкого доступа для пальцев пользователя. Эта панель обеспечивает постоянную видимость основных разделов и предлагает ясную структуру, подходящую для размещения трёх-пяти основных пунктов. Поддерживаемая Material Design и рекомендациями Apple HIG, нижняя панель является стандартом для мобильных интерфейсов. Тут стоит отметить, что следование рекомендациям Google Material Design и Apple HIG помогает создавать интуитивно понятные интерфейсы, но окончательный выбор должен основываться на исследованиях пользовательского опыта и спецификах приложения. Но популярность нижней навигационной панели вполне логична и обоснована, потому что учитывается важный факт — портативные устройства используются людьми в динамичном окружении — они бегут, идут, стоят, поэтому элементы на мобильных устройствах должны бросаться в глаза, быть очень очевидными и крупными, чтобы их было возможно активировать пальцами даже на ходу.

Однако функциональные возможности нижнего таббара ограничены небольшим числом элементов, и она может занимать значительное пространство на экране, отвлекая внимание от контента. Может быть избыточна на второстепенных экранах. Важно учитывать возможность случайных нажатий, особенно на устройствах с близко расположенными системными кнопками, а также то, что таббар можно перепутать с инструментальной панелью на iOS. Несмотря на эти ограничения, нижняя навигационная панель отлично подходит для приложений, где необходимо минимизировать движение рукой и обеспечить быстрый доступ к ключевым разделам, как это реализовано в Wildberries, СберБанк, Яндекс Музыка — приложения, которые нередко используются на ходу. Не стоит использовать этот паттерн для устройств с большими экранами и в приложениях с одной основной функцией — такие как почтовые клиенты и чаты.

Если было принято решение, что будет использоваться нижняя навигация, нужно решить, как она будет работать и в каких случаях отображаться. Рассмотрим классические примеры [8]. Можно отображать только на основных экранах, что позволяет не занимать место на внутренних страницах и не отвлекать от контента, однако можно «потеряться», если слишком глубоко погрузиться в сценарий. Ещё один часто используемый и довольно удобный сценарий, у которого нет очевидных минусов — навигация видна везде, но на внутренних страницах при прокрутке вниз она

пропадает. Так же есть уже довольно нераспространённая, но все еще иногда встречающаяся практика показывать таббар везде. Она занимает порой слишком много места, но зато в ней трудно «заблудиться».

Далее рассмотрим навигацию между элементами. Карусели и слайдеры являются одними из самых популярных инструментов для компактного отображения большого количества элементов. Они позволяют пользователю пролистывать содержимое, экономя место на экране. Этот подход особенно эффективен для презентации изображений, новостей или товаров. Однако такие элементы навигации скрывают часть контента, что может привести к пропуску важной информации. Чтобы улучшить восприятие каруселей, рекомендуется использовать индикаторы положения, которые подсказывают пользователю количество доступных элементов. Также стоит ограничивать их применение только для второстепенного контента, который не требует обязательного просмотра.

Навигацию между элементами обеспечивают также карточки. Карточки представляют собой универсальный способ структурирования информации. Они идеально подходят для отображения модульного контента, например товаров в интернет-магазинах или задач в приложении для планирования. Благодаря своей гибкости карточки легко адаптируются под разные размеры экранов и типы данных. Это наиболее актуально во времена, когда контент становится все более персонализированным. Однако при большом количестве карточек пользователь может испытывать трудности с прокруткой, поэтому важно применять фильтры и сортировку, чтобы облегчить навигацию. Навигация между элементами активно используется в приложениях-фотоальбомах.

На рисунке 4 можно видеть пример использования данного паттерна в Google Photos.

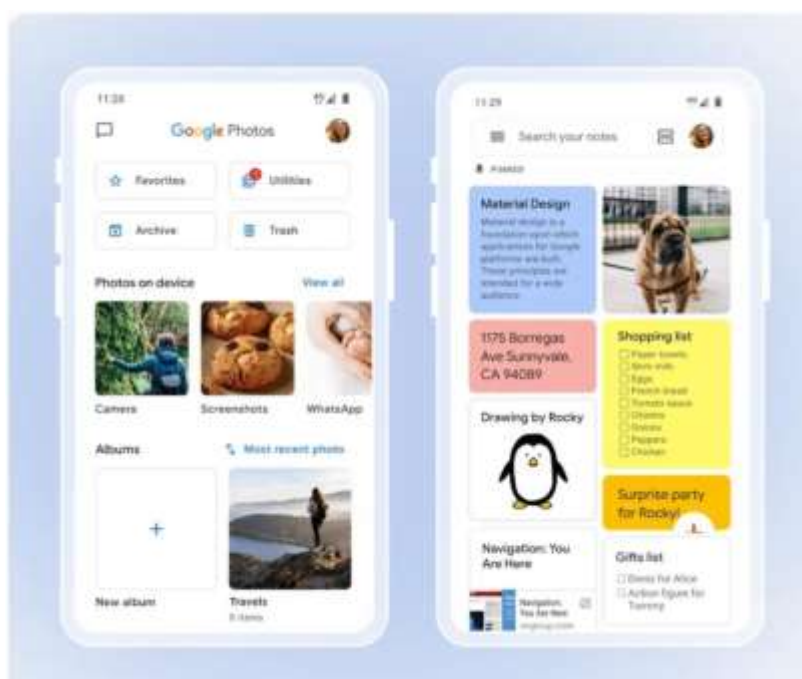


Рис. 4. Пример использования карточек [9]

Так же есть паттерны, которые сложно выделить в определенную категорию, но которые тоже хочется отметить. «Жестовая навигация» [10] становится все более популярной благодаря своей интуитивности. Пользователи могут выполнять действия с помощью свайпов, удержания или масштабирования. Такие жесты позволяют экономить место на экране, делая взаимодействие более естественным. Но этот подход имеет свои сложности: не все жесты очевидны, подавляющее большинство нестандартно и даже в похожих приложениях один и тот же жест может работать по-разному (например, смахивание письма в почтовом ящике), кроме того, новички могут не знать о некоторых возможностях. Ведь первое, что нужно знать о жестах — они всегда спрятаны и люди ими реже пользуются (подробнее об этом говорили в части о гамбургерном меню). Поэтому важно сопровождать такие элементы визуальными подсказками и предоставлять возможность альтернативного взаимодействия через стандартные элементы интерфейса. Это может помочь продвинутым пользователям, не навредив базовым. Жестовая навигация это интересный инструмент, к которому нужно подходить с осторожностью, ведь изучение жестов требует значительных усилий. Но если это важный элемент концепции приложения (как например в Tinder), то это может стать отличительной особенностью приложения и возможностью запомниться.

Плавающая кнопка действия привлекает внимание к ключевым функциям приложения. Она представляет собой круглый элемент, который парит над интерфейсом и обычно используется для выполнения приоритетного действия, например создания новой заметки или добавления элемента. И если пользователь не знает, что делать, то первым делом он обратится к этой кнопке — многие воспринимают ее как естественную подсказку, используют для поиска пути. Этот паттерн хорошо работает для простых приложений, где есть одно основное действие. Однако плавающая кнопка может перекрывать важный контент, поэтому важно разместить ее так, чтобы она не мешала восприятию контента.

Отдельное место в обсуждении навигации занимает процесс онбординга. Этот этап взаимодействия пользователя с приложением тесно связан с навигацией. Онбординг помогает пользователям освоиться в приложении, демонстрируя основные функции и способы навигации. Однако подход к его реализации должен быть осмысленным.

Прозрачные экраны с подсказками, которые традиционно используются для онбординга, часто неэффективны, поскольку пользователи не запоминают или склонны вовсе пропускать такие инструкции - они хотят скорее начать пользоваться приложением. Более успешным вариантом является прогрессивный онбординг, где элементы интерфейса объясняются по мере их использования. Например, обучающие подсказки могут появляться только в тот момент, когда пользователь взаимодействует с конкретной функцией. Такой подход не только улучшает понимание интерфейса, но и делает обучение ненавязчивым и контекстуальным. Есть также приложения, которые используют интерактивные подходы, сразу погружая пользователя в действие, например, Duolingo который не объясняет, как работает приложение, а сразу дает пройти тест по выбранному языку, чтобы научить пользователя через действие [10]. Это позволяет быстрее освоить функциональность приложения, а также делает процесс увлекательным. Еще один хороший пример онбординга можно увидеть в Slack. В приложении используется бот, который рассказывает о функциональных возможностях, отвечая на вопросы. Приложение «раскрывает функции постепенно, в нужное время, не заставляя чувствовать себя перегруженными» [5].

В данной статье был проведён анализ современных паттернов навигации в мобильных приложениях. Рассмотрены их основные типы: гамбургер-меню, верхние и нижние панели навигации, и дополнительные: карусели, карточки, жестовая навигация и плавающая кнопка действия. Каждый из паттернов обладает уникальными преимуществами и недостатками, которые определяют их целесообразность в зависимости от контекста использования и требований к приложению. Подводя итоги, приведем сводную таблицу 1 с рекомендациями по использованию паттернов навигации.

Таблица 1. Паттерны навигации и рекомендации по их использованию

Паттерн навигации	Рекомендуется использовать, преимущества	Когда не рекомендуется использовать, альтернативы
Гамбургер-меню	В сложных приложениях с большим количеством разделов и необходимых вложенных структур. Уместно для скрытых или редко используемых функций.	Для помещения внутрь часто используемых функций и разделов или когда требуется высокая скорость взаимодействия. Альтернатива: упростить многоуровневую структуру и использовать в комбинации с нижней навигационной панелью, выделив гамбургер как отдельный таб.
Нижняя навигационная панель	Для частых взаимодействий с 3–5 основными разделами. Подходит для большинства приложений так как эргономична для мобильных устройств, находится в зоне лёгкого доступа.	В приложениях со слишком большим количеством разделов или в случаях, если элементы таббара могут перепутаться с инструментальной панелью iOS или когда важнее сохранить максимальное пространство для контента.
Верхняя навигационная панель	Наиболее подходит для широких экранов и веб-версий приложений. Удобна для приложений с небольшим количеством ключевых функций, а также для разделения на категории.	На мобильных устройствах (из-за труднодоступности верхней части экрана) или если панель перегружена элементами и требуется прокрутка.

Таблица 1. (окончание)

Паттерн навигации	Рекомендуется использовать, преимущества	Когда не рекомендуется использовать, альтернативы
Карусель/слайдер	Когда пользователи ожидают горизонтальную прокрутку или для компактного отображения большого количества элементов (например, изображений, товаров, новостей).	Если важный контент может быть скрыт, если пользователям сложно ориентироваться в последовательности элементов или если карусель используется для навигации по критически важным разделам.

Карточки	Подходят для структурирования информации в виде модулей (например, товары в магазине, посты в ленте). Гибки и адаптивны под разные размеры экранов.	Если в интерфейсе слишком много карточек без фильтрации и сортировки, так как вызывает сложности с поиском нужного элемента.
Жестовая навигация	Полезна для скрытых действий, которые не загромождают интерфейс. Повышает интуитивность взаимодействия. Удобна для выполнения быстрых действий.	Когда жесты неочевидны или отличаются в похожих приложениях, если пользователи не знакомы с особенностями управления и если жесты заменяют основные функции без альтернативного способа взаимодействия.
Плавающая кнопка действия	Уместна в простых приложениях с одной основной задачей. Выделяет ключевую функцию.	Если в приложении много основных действий, конкурирующих за внимание и когда кнопка мешает восприятию контента.
Онбординг	Важно для сложных приложений, требующих адаптации пользователя.	Если обучение перегружено инструкциями, которые пользователи пропускают или если интерфейс сам по себе интуитивно понятен и не требует объяснений. Альтернатива статическим экранам: прогрессивный онбординг (подсказки по мере использования), которые будут эффективнее.

Исследование показало, что правильный выбор паттерна навигации играет ключевую роль в обеспечении интуитивного взаимодействия пользователя с приложением. Применение подходящих решений позволяет повысить удобство использования, уменьшить вероятность ошибок и увеличить удовлетворённость пользователей. Особое внимание уделено следующим аспектам: сложности и преимуществ скрытой навигации, как в случае с гамбургер-меню; преимущества нижней навигационной панели для улучшения эргономичности на мобильных устройствах.

Таким образом, применение соответствующего контексту паттерна навигации улучшает пользовательский опыт, повышает лояльность пользователей и способствует росту успешности мобильных приложений. Дальнейшие исследования в этой области могут быть направлены на изучение навигационных паттернов веб-приложений, десктопных приложений и приложений, написанных для других портативных устройств.

Список литературы

1. Купер А., Рейман Р., Кронин Д. Алан Купер об интерфейсе. Основы проектирования взаимодействия. — Пер. с англ. — СПб.: СимволПлюс, 2009. — 688 с.: ил.
2. Документация Material Design. URL: <https://m3.material.io/components/navigation-bar/overview> (дата обращения: 30.12.2024)
3. Документация Human Interface Guidelines. URL: <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines> (дата обращения: 30.12.2024)
4. Блог компании ВК. URL: <https://habr.com/ru/companies/vk/articles/337424/> (дата обращения: 30.12.2024)
5. Яблонски Дж. Законы UX-дизайна. — Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2022. — 160 с.: ил.
6. Альтернативы гамбургерному меню для мобильной навигации. URL: <https://medium.com/@kollinz/hamburger-menu-alternatives-for-mobile-navigation-a3a3beb555b8> (дата обращения: 30.12.2024)
7. Когда нижняя навигация терпит неудачу? Выявление проблемных вопросов. URL: <https://ux.pub/editorial/koghda-nizhniaia-navighatsiia-tierpit-nieudachu-vyivlieniie-problennnykh-voprosov-2g40> (дата обращения: 30.12.2024)
8. Навигационные паттерны в мобильных приложениях. Как сделать правильный выбор? URL: <https://vc.ru/design/989772-navigacionnye-patterny-v-mobilnyh-prilozheniyah-kak-sdelat-pravilnyi-vybor> (дата обращения: 30.12.2024)
9. Базовые элементы навигации в приложениях. URL: <https://www.uprock.ru/education/bazovye-elementy-navigacii-v-prilozheniyah> (дата обращения: 30.12.2024)
10. Мобильные UX-паттерны, которые используются неправильно. URL: <https://medium.com/советы-по-проектированию-интерфейсов/мобильные-ux-паттерны-которые-используются-неправильно-d7c384d95c6c> (дата обращения: 30.12.2024)

References

1. Kuper A., Rejman R., Kronin D. Alan Kuper ob interfejsu. Osnovy proektirovaniya vzaimodejstvija. [Alan Cooper on the interface. Fundamentals of interaction design]. Per. s angl. — SPb.: Simvol'Pljus, 2009. — 688 s.: il.
2. Dokumentacija Material Design. URL: <https://m3.material.io/components/navigation-bar/overview> [Material Design Documentation]. (date accessed: 30.12.2024)
3. Dokumentacija Human Interface Guidelines. URL: <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines> [Human Interface Guidelines Documentation]. (date accessed: 30.12.2024)
4. Blog kompanii VK. URL: <https://habr.com/ru/companies/vk/articles/337424/> [VKONTAKTE company blog]. (date accessed: 30.12.2024)
5. Jablonski Dzh. Zakony UX-dizajna. [The laws of UX design]. SPb.: BHV-Peterburg, 2022. — 160 s.: il.
6. Al'ternativy gamburgernomu menju dlja mobil'noj navigacii. URL: <https://medium.com/@kollinz/hamburger-menu-alternatives-for-mobile-navigation-a3a3beb555b8> [Alternatives to the hamburger menu for mobile navigation]. (date accessed: 30.12.2024)
7. Kogda nizhnjaja navigacija terpit neudachu? Vyjavlenie problemnyh voprosov. URL: <https://ux.pub/editorial/koghdanizhnjaia-navighatsiia-tierpit-nieudachu-vyjavlenie-problemnykh-voprosov-2g40> [When does the bottom navigation fail? Identification of problematic issues]. (date accessed 30.12.2024)
8. Navigacionnye patterny v mobil'nyh prilozhenijah. Kak sdelat' pravil'nyj vybor? URL: <https://vc.ru/design/989772-navigacionnye-patterny-v-mobilnyh-prilozheniyah-kak-sdelat-pravilnyi-vybor> [Navigation patterns in mobile applications. How to make the right choice?]. (date accessed: 30.12.2024)
9. Bazovye jelementy navigacii v prilozhenijah. URL: <https://www.uprock.ru/education/bazovye-elementy-navigacii-v-prilozheniyah> [Basic navigation elements in applications]. (date accessed: 30.12.2024)
10. Mobil'nye UX-patterny, kotorye ispol'zujutsja nepravil'no. URL: <https://medium.com/sovety-po-proektirovaniju-interfejsov/mobilnye-ux-patterny-kotorye-ispolzujutsja-nepravilno-d7c384d95c6c> [Mobile UX patterns that are used incorrectly]. (date accessed: 30.12.2024)

УДК 004.774.6:004.055:004.51

Д.С. Ястребова

ПРИНЦИПЫ МИНИМАЛИЗМА В UI/UX-ДИЗАЙНЕ: ВЛИЯНИЕ НА УДОБСТВО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ВЕБ-САЙТОВ

© Д.С. Ястребова, 2025

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

В современном цифровом мире пользовательский опыт (UX) и пользовательский интерфейс (UI) играют ключевую роль в создании успешных веб-сайтов и приложений. Один из наиболее популярных подходов в этой области – минимализм, который фокусируется на простоте, функциональности и лаконичности. Принцип «меньше значит больше» становится особенно актуальным в условиях перенасыщенности информацией и визуальными стимулами. Проанализированы ключевые аспекты, продемонстрировано использование минимализма в разработке веб-сайтов, рассмотрены слабые и сильные стороны подхода.

Ключевые слова: минимализм, веб-сайт, анализ ключевых аспектов, пользовательский опыт, пользовательский интерфейс.

D.S. Yastrebova

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

PRINCIPLES OF MINIMALISM IN UI/UX DESIGN: IMPACT ON THE USABILITY OF MODERN WEBSITES

In today's digital world, User Experience (UX) and User Interface (UI) play a key role in creating successful websites and applications. One of the most popular approaches in this field is minimalism, which emphasizes simplicity, functionality, and clarity. The principle "less is more" becomes particularly relevant in the context of information overload and visual stimuli saturation. Key aspects of minimalism are analyzed, its application in web design is demonstrated, and both the strengths and weaknesses of this approach are examined.

Keywords: minimalism, website, analysis of key aspects, user experience, user interface.

Введение

В условиях стремительного развития цифровой среды и возрастающих ожиданий пользователей минимализм становится одной из ключевых стратегий в UI/UX-дизайне веб-сайтов. Этот подход, фокусирующийся на простоте и функциональности, позволяет создавать интерфейсы, которые одновременно эстетичны и удобны. Сложность

современных цифровых продуктов требует упрощения интерфейсов, чтобы обеспечить понятное и интуитивное взаимодействие.

Целью данной статьи является анализ влияния принципов минимализма на удобство использования современных веб-сайтов. Для достижения этой цели были поставлены задачи:

- определить ключевые аспекты минимализма в UI/UX-дизайне;
- продемонстрировать применение минимализма в разработке веб-сайтов на конкретных примерах;
- рассмотреть сильные и слабые стороны минималистичного подхода с точки зрения пользовательского опыта, технической реализации и эстетики.

Истоки и эволюция минимализма в веб-дизайне

Истоки минималистского подхода можно проследить ещё с Баухауса и швейцарской школы дизайна, однако в цифровой среде он начал активно применяться в конце 1990-х – начале 2000-х годов, когда дизайнеры стали отдавать предпочтение чистой типографике, простым структурам и ограниченному количеству визуальных акцентов. Одними из первых примеров минималистских веб-решений стали сайты портфолио, популярные среди цифровых дизайнеров того времени. Широкое распространение стиль получил после перехода крупных технологических компаний к плоскому интерфейсному дизайну, особенно заметному после выхода iOS 7 в 2013 году.

Минимализм в веб-дизайне имеет глубокие исторические корни, берущие начало в эстетике модернизма середины XX века [1]. На становление визуального минимализма в значительной степени повлияли идеи Баухауса и таких архитекторов, как Людвиг Мис ван дер Роэ, автор известного принципа «меньше – значит больше». Не менее важным источником вдохновения стали принципы промышленного дизайна, сформулированные Дитером Рамсом, который подчёркивал функциональность, простоту и честность в форме. Его «10 принципов хорошего дизайна» стали своеобразным манифестом для многих дизайнеров, стремящихся к визуальной лаконичности и смысловой точности. Всё это заложило фундамент эстетики, которая позже была переосмыслена в цифровой среде и легла в основу современного минимализма в веб-дизайне., откуда он проник в цифровую среду, где главной целью является простота, функциональность и акцент на ключевых элементах. Этот подход стал особенно востребованным с появлением мобильных устройств, поскольку ограниченное пространство экранов требовало простоты, ясности и максимальной функциональности. Минимализм позволял сосредоточить внимание пользователя на основном контенте, избавляясь от лишних визуальных элементов, которые могли бы отвлекать или перегружать интерфейс. Кроме того, легкие, «чистые» дизайны способствовали более быстрой загрузке страниц и улучшали восприятие информации на небольших экранах.

Основу UI-минимализма составляет стремление к функциональности, где каждый элемент интерфейса играет конкретную роль, избегая излишнего декора. Использование пустых областей одна из важных составляющих, которая создает визуальный баланс, делая восприятие информации более удобным. Более лаконичные шрифты в совокупности со сдержанной цветовой гаммой позволяют сделать акцент на содержании, тем самым делая взаимодействие с интерфейсом более интуитивным, упрощая выбор и помогая быстрее ориентироваться в информации.

Прежде чем перейти к рассмотрению реальных примеров использования важно отметить, что минимализм в веб-дизайне – это про осознанность в выборе каждого визуального элемента, который основан на более подробной и точечной работе с типографикой, цветами, пространством, которые и формируют простой пользовательский опыт.

Чтобы наглядно продемонстрировать это, рассмотрим основные составляющие минималистичного подхода.

Типографика

Важную роль в минималистичном веб-дизайне играет типографика. Крупные заголовки и нейтральные, но хорошо читаемые шрифты, помогают выстроить визуальную иерархию и направить пользователя на основную информацию. Одним из хороших примеров является сайт компании Apple, где используется шрифт San Francisco. Он сочетает в себе чистоту линий и отлично читается даже на мобильных экранах, контрастируя с фоном. Данное визуальное решение усиливает акцент на содержании. Главная страница сайта Apple представлена на рис. 1.

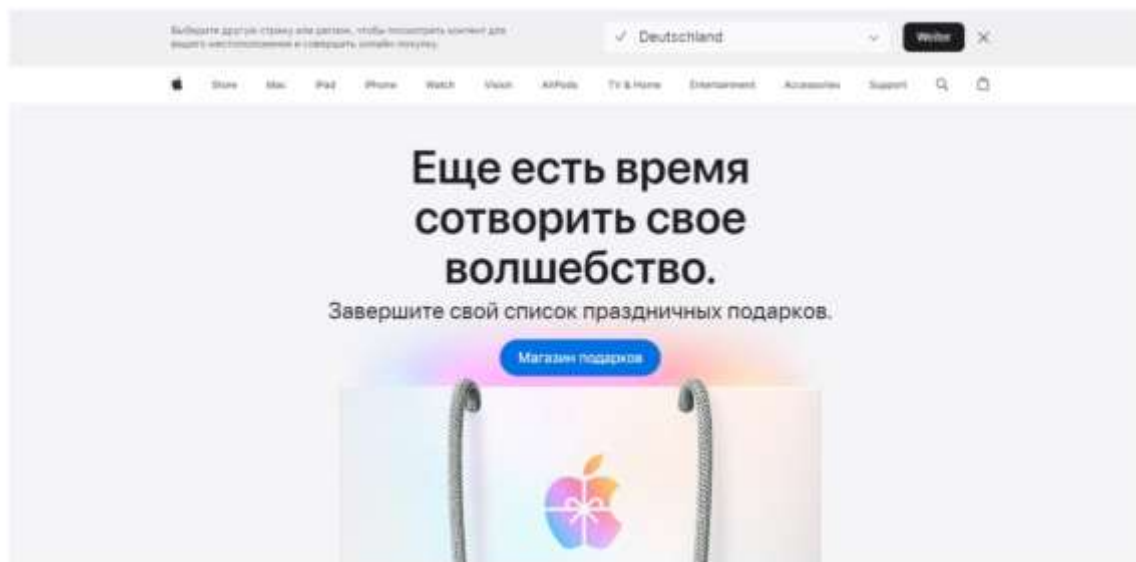


Рис. 1. Главная страница веб-сайта Apple

Говоря о восприятии, такое решение улучшает читаемость, снижая визуальное напряжение и ускоряет процесс обработки информации. Согласно когнитивным исследованиям, текст, который оформлен простыми шрифтами без засечек, воспринимается куда быстрее. Данное подтверждение можно найти в законе Хика-Хаймана, который утверждает, что избыточное количество вариантов увеличивает время принятия решений. Благодаря ограниченному набору шрифтов и четкой структуры в тексте, минимализм в типографике сокращает это «лишнее».

Цветовые акценты

Ограниченное количество цветов в интерфейсе помогает сосредоточить внимание пользователя на главной информации, улучшая не только визуальное восприятие, но и формируя нужное эмоциональное впечатление от просмотра контента. Правильно подобранные цвета напрямую влияют на настроение и поведение пользователя, что подтверждается рядом исследований в области психологии восприятия[2]. Например, синий цвет часто воспринимают как символ стабильности и надежности, поэтому он часто встречается в интерфейсах банковских приложений и финансовых сервисов. Говоря о минималистичных интерфейсах, можно сказать, что в них избегают пестрых палитр, что и позволяет снизить визуальную нагрузку, делая взаимодействие с сайтом комфортнее.

Отличный пример – сайт Dropbox, который использует черный фон и синие акценты для выделения кнопок действий, таких как «Зарегистрироваться» или «Войти». Это помогает пользователям интуитивно находить ключевые функции. Применение ограниченной цветовой палитры, для привлечения пользователя представлено на рис. 2.

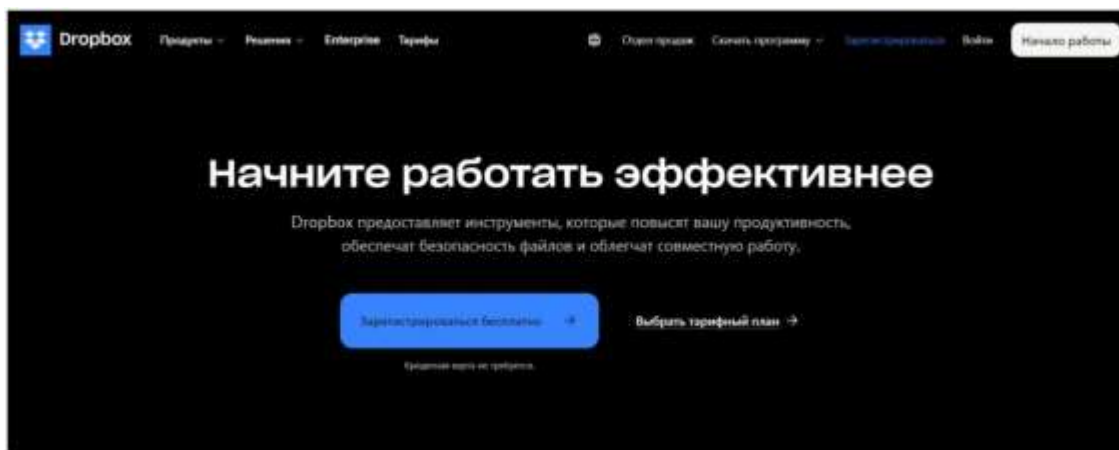


Рис. 2. Сайт Dropbox с цветовыми акцентами

Отрицательное пространство

Отрицательное пространство, или whitespace, позволяет создавать визуальную иерархию, где пользователь сразу видит ключевые элементы, избегая перегруженности. Работы Эдгара Рубина демонстрируют, как визуальное восприятие организует элементы в группы, что обосновывает использование отрицательного пространства для создания логических блоков в интерфейсе. Этот принцип активно используется на сайте Google Search, где основное внимание сосредоточено на единственной поисковой строке, которая окружена пустым пространством. Такая простота дизайна делает использование сайта интуитивно понятным даже для нового пользователя, представлена на рис. 3.



Рис. 3. Поисковая строка Google

Микровзаимодействия

Микровзаимодействия – это небольшие анимации или эффекты, которые добавляют динамику и улучшают взаимодействие пользователя с интерфейсом. В минималистичных интерфейсах микровзаимодействия становятся инструментом, который оживляет интерфейс и обеспечивает интуитивное взаимодействие[3]. Они помогают пользователю лучше понимать, что происходит, делая взаимодействие с сайтом не только функциональным, но и эмоционально привлекательным.

Примером является анимация на сайте YouTube, где при наведении курсора на миниатюру видео запускается предварительный просмотр. Это позволяет пользователю оценить содержание ролика без необходимости его воспроизведения.

На сайте Airbnb микровзаимодействия проявляются в календаре бронирования: когда пользователь выбирает даты, выделение происходит плавно, что подчеркивает доступные и недоступные дни. Этот процесс не только функционален, но и визуально приятен, создавая ощущение «оживленности» интерфейса, показано на рис. 4.

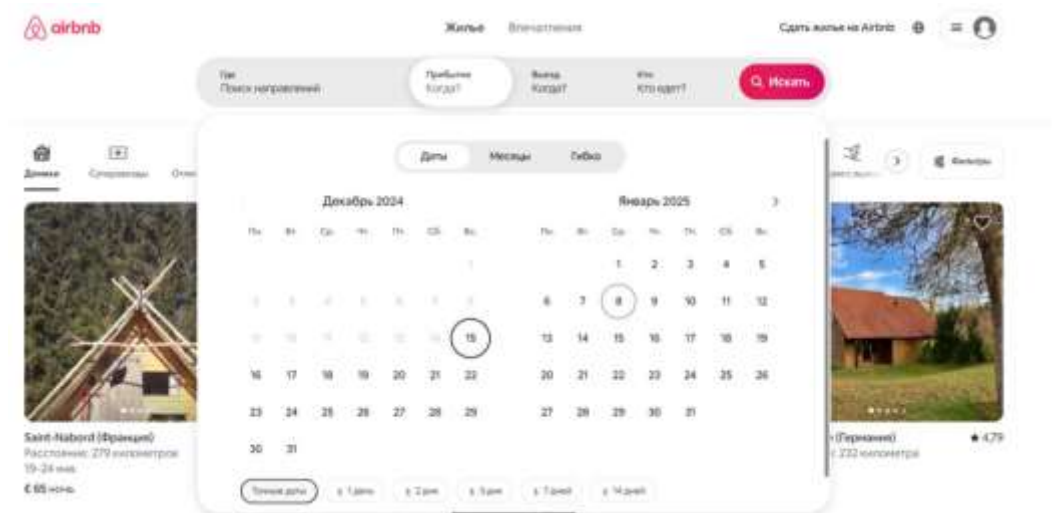


Рис. 4. Календарь бронирования Airbnb

Интересным примером является индикатор загрузки на Slack. Цветные точки динамично перемещаются, создавая иллюзию прогресса. Это уменьшает ощущение ожидания, делая процесс входа в систему более engaging.

На платформе Instagram микровзаимодействие выражается в анимации кнопки «лайк». При нажатии сердце увеличивается и появляется небольшая пульсация, что визуально подтверждает выполненное действие и добавляет эмоциональный отклик у пользователя.

Еще один пример можно найти на сайте Spotify. Когда пользователь нажимает кнопку воспроизведения, значок изменяется на «пауза» с плавным переходом. Этот эффект делает интерфейс более интуитивным, помогая пользователям сразу понять текущий статус воспроизведения.

Такие взаимодействия помогают не перегружать минималистичные интерфейсы, добавляя функциональные и эстетические аспекты, которые обеспечивают легкость восприятия и удовольствия от использования.

Адаптивность и минимизация контента

В современных реалиях веб-контент все чаще осуществляется с мобильных устройств, поэтому сайты в минималистичном стиле обязательно должны быть адаптивны под различные устройства, что делает структуру интерфейса более гибкой и позволяет корректно отображаться на любых экранах. В данное время адаптивность является не дополнительным преимуществом, а обязательным требованием.

Платформа Medium является наглядным примером, как можно грамотно реализовать адаптив в интерфейсе. Когда пользователь переходит на мобильную версию данного сайта, его структура автоматически меняется: шрифт становится крупнее, боковые панели скрываются, оставляя только основной текст, что помогает пользователю не отвлекаться на второстепенные детали, а сосредоточиться на главном. Пример с сайта Medium показан на рис. 5.

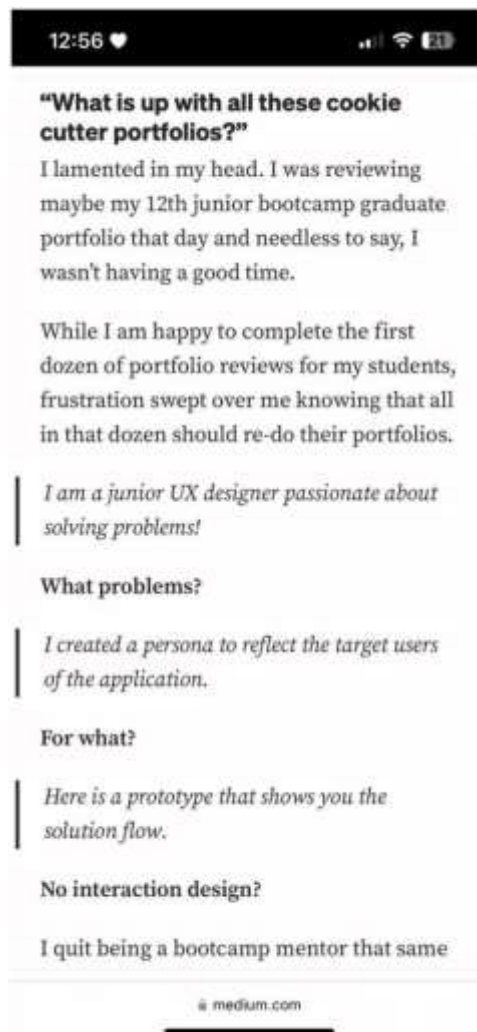


Рис. 5. Мобильная версия одной из статьи на сайте Medium

Минимализм в интерфейсе подразумевает под собой сокращение визуального и текстового наполнения сводя его к функциональному минимуму, оставляя только то, что действительно необходимо. Это играет большую роль в мобильной среде, где из-за ограниченного пространства экрана каждый элемент должен быть оправдан своей важностью[4]. Ярким примером является главная страница Google Search, где пользователю доступен лишь логотип, поисковая строка и несколько базовых важных кнопок. Такой лаконичный подход делает акцент на главном – поиске информации, что и является основной функцией сервиса. Но он так же и ускоряет загрузку страницы.

Ещё одним хорошим примером является сайт Notion. Не важно на каком устройстве он будет открыт, пользователь будет видеть только нужные инструменты, а вспомогательные элементы остаются в фоновом режиме и появляются лишь по запросу. Данный подход позволяет создать ощущение упорядоченного и понятного минималистичного пространства.

Сильные и слабые стороны минимализма в веб-дизайне

Как и любой дизайнерский подход, минимализм в веб-дизайне имеет свои плюсы и минусы.

К основным достоинствам можно отнести повышение удобства взаимодействия, где простые и чистые интерфейсы помогают быстрее ориентироваться на странице, снижая когнитивную нагрузку пользователя, что является особо важным при выполнении задач, которые требуют концентрации, например, при оформлении заказа или изучении какой-либо информации.

С технической точки зрения минимализм способствует оптимизации производительности за счет меньшего количества изображений, анимации и различных скриптов, что снижает объем передаваемых данных делая загрузку страницы быстрее. Это является важным пунктом при плохом интернет-соединении и на устройствах с ограниченными ресурсами.

Помимо функциональности, минималистичный дизайн обладает сильным визуальным воздействием, где правильно выстроенная композиция с использованием отрицательного пространства, лаконичной типографики и ограниченных цветовых решений придают сайту современный и профессиональный образ. Такой стиль достаточно популярен у брендов, которые стремятся подчеркнуть технологичность, премиальность или интеллектуальный характер своей продукции.

Однако он не лишен и недостатков. Одной из основных проблем является сложность передачи большого объема информации. На сайтах, ориентированных на контент (например, новостные порталы или образовательные

платформы), минималистичный подход может привести к необходимости частого переключения между страницами или скрытию важной информации, что затрудняет доступ к ней.

Еще одной проблемой является риск сделать интерфейс слишком «пустым» или неоправданно сложным. Если дизайнеры увлекаются сокращением визуальных элементов, это может привести к отсутствию четких указаний для пользователя, что негативно влияет на интуитивность взаимодействия. Например, использование слишком абстрактных или скрытых кнопок (как в некоторых мобильных приложениях) может вызвать путаницу[5].

Не всем аудиториям минимализм понятен или привлекателен. Некоторые пользователи предпочитают насыщенные интерфейсы с визуальными подсказками, особенно если речь идет о развлекательных или коммерческих сайтах, где яркий дизайн помогает привлечь внимание.

Говоря о брендинге, минимализм может ограничивать возможности визуальной идентификации компании. Если слишком многие бренды используют одинаковые минималистичные решения, это может привести к однообразию интерфейсов и потере уникальности. Примером успешного использования минимализма, как уже говорилось выше, является сайт Apple. Простота дизайна помогает подчеркнуть премиальность продуктов и фокусирует внимание на изображениях устройств и ключевых характеристиках.

С другой стороны, минимализм иногда становится причиной неудачного пользовательского опыта. Например, ранние версии сайта Google Material Design сталкивались с критикой за излишне упрощенные элементы навигации, которые были непонятны новичкам.

Таким образом, минимализм в веб-дизайне, как показывает анализ, представляет собой не просто эстетический подход, но и мощный инструмент для создания функциональных, адаптивных и интуитивных интерфейсов. Его основные преимущества, такие как скорость загрузки, современный внешний вид и возможность сосредоточить внимание пользователя на ключевых аспектах взаимодействия, делают этот стиль подходящим для большинства современных цифровых продуктов. Однако минимализм требует тщательного проектирования, чтобы избежать недостатков, таких как сложности восприятия или чрезмерная упрощенность.

Автор считает, что минимализм – это подход, который наиболее эффективно реализуется, когда он сбалансирован. Упрощение интерфейса должно происходить с сохранением его функциональной ценности. Например, использование микровзаимодействий, адаптивности и минимизации контента, как описано в статье, позволяет не только создать эстетически привлекательные интерфейсы, но и сделать их удобными и понятными для пользователей. Минимализм особенно актуален в эпоху цифрового перенасыщения, когда пользователи ценят простоту и эффективность. Однако при разработке сайтов для специфической аудитории, например, пожилых людей или пользователей с низким уровнем цифровой грамотности, минималистичный подход должен быть дополнен четкими подсказками и наглядностью. Такой минималистический подход более эффективен там, где главной задачей является улучшение пользовательского взаимодействия и снижение визуальной нагрузки.

При реализации минималистичного подхода в дизайнеры должны учесть факт о гибкости и адаптивности, делая веб-сайт не только красивым, но также полезным как для бренда, так и для пользователя.

Заключение

На сегодняшний день, проведя анализ цифровых трендов, можно сказать, что минимализм в интерфейсах продолжит своё развитие, подстраиваясь под технологические изменения и растущие потребности пользователей, что позволит в ближайшие годы ожидать ещё большей персонализации – интерфейсы будут не только выглядеть просто, но и подстраиваться под поведение пользователя и его предпочтения. Технологии искусственного интеллекта и машинного обучения сделают это возможным, не нарушая при этом принципов лаконичности и понятности.

Кроме того, с распространением голосового управления, сенсоров и других безэкранных способов взаимодействия с устройством, минималистический подход начнёт активно выходить за рамки визуального взаимодействия, уходя все больше в сторону так называемых «невидимых интерфейсов», благодаря командам, жестам и голосовым запросам. Всё это станет частью нового пользовательского опыта, в котором простота и минимализм не исчезнет, а наоборот, станет ещё значимее.

Вектор развития минимализма всё больше будет смещаться в сторону эмоционального дизайна, где интерфейсы будущего будут давать удовольствие от взаимодействия с ними. Дизайнеры будут стремиться создавать визуально сдержанные, но при этом запоминающиеся и выразительные решения используя лёгкую анимацию, тактильную отдачу пользователя и звуковые акценты, благодаря чему у пользователя будет появляться ощущение заботы, интуитивной и понятной связи, а также комфорта.

Таким образом, минимализм в веб-дизайне остаётся не просто стилем, а полноценной философией, которая помогает делать цифровую среду всё более человечной, понятной и приятной в использовании. Его эволюция – это движение в сторону большего удобства, интуитивности, понятности и персонализации, что сделает его актуальным и в ближайшем будущем.

Научный руководитель: старший преподаватель кафедры цифровых и аддитивных технологий, Славникова Мария Александровна

Scientific supervisor: senior lecturer at the department of digital and additive technologies, Slavnikova Maria Aleksandrovna

Список литературы

1. *Брэд Шарпенс* Минималистичный веб-дизайн: как сделать его функциональным // Издательство «Технодизайн». 2020.

2. Сила минимализма в UX дизайне. URL: https://habr.com/ru/companies/productivity_inside/articles/334058/ (дата обращения: 20.10.2024)
3. Минимализм как основа UI/UX – дизайна. URL: <https://scilead.ru/article/1657-minimalizm-kak-osnova-uiux-dizajna> (дата обращения: 25.10.2024)
4. *Смирнов А.В.* Адаптивный веб-дизайн и его значение для современного бизнеса // Журнал «Информационные технологии». 2022.
5. 5 Основных принципов UX/UI дизайна веб-сайтов URL: <https://vc.ru/u/1420690-karageur-ruslan/936353-5-osnovnyh-principov-ux-ui-dizaina-veb-saitov> (дата обращения: 06.11.2024)

References

1. Brjed Sharpens Minimalistichnyj veb-dizajn: kak sdelat' ego funkcional'nym [Minimalistic web design: how to make it functional]. Izdatel'stvo «Tehnodizajn» [Technodesign Publishing House]. 2020. (in Rus.).
2. Sila minimalizma v UX dizajne. URL: https://habr.com/ru/companies/productivity_inside/articles/334058 [The power of minimalism in UX design]. (date of access: 10.20.2024)
3. Minimalizm kak osnova UI/UX – dizajna URL: <https://scilead.ru/article/1657-minimalizm-kak-osnova-uiux-dizajna> [Minimalism as the basis of UI/UX design]. (date of request: 10.25.2024)
4. Smirnov A.V. Adaptivnyj veb-dizajn i ego znachenie dlja sovremennogo biznesa [Adaptive web design and its importance for modern business]. Zhurnal «Informacionnye tehnologii» [Information Technology Magazine]. 2022.
5. 5 Osnovnyh principov UX/UI dizajna veb-sajtov URL: <https://vc.ru/u/1420690-karageur-ruslan/936353-5-osnovnyh-principov-ux-ui-dizaina-veb-saitov> [5 Basic principles of UX/UI design of websites] (date of request: 11.06.2024)

3D-БИЛБОРДЫ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 3D-ГРАФИКИ В НАРУЖНОЙ РЕКЛАМЕ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий,
Институт медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13*

Реклама стремительно меняется под влиянием современных технологий. Рекламная индустрия сталкивается с проблемой снижения эффективности традиционных рекламных носителей. Обычные рекламные билборды все меньше привлекают внимание людей, так как их становится слишком много, и они перестают вызывать интерес. В условиях высокой конкуренции рекламодатели ищут способы, чтобы их реклама действительно выделялась на фоне других. Одним из таких решений стали 3D-билборды. Они дают объемное изображение, создают эффект глубины и реалистичности картинки, а также являются пока что чем-то непривычным и новым. Однако, несмотря на растущий интерес и популярность, остается вопрос о том, какое влияние 3D-билборды оказывают на аудиторию и оправдывают ли они свои затраты.

Актуальность исследования состоит в том, что 3D-билборды – это новая технология в сфере наружной рекламы, которая уже привлекла к себе внимание как крупных брендов, так и потребителей. В этом формате сочетаются инновационные технологии и визуальные эффекты, что помогает ему выделиться среди традиционных рекламных носителей. Однако у него есть и свои недостатки. В исследовании рассматриваются плюсы и минусы использования трехмерных рекламных билбордов. Материалом являются рекламные 3D-билборды компаний Сбербанк, Nike, Coca-Cola.

Методы исследования:

- анализ публикаций, статей, литературы посвященной наружной рекламе, 3D-графики в рекламе;
- анализ успешных кейсов применения 3D-рекламы в разных странах.

В настоящее время рекламные носители активно трансформируются под воздействием новых технологий. Традиционные статичные рекламные щиты постепенно эволюционировали до LED-экранов, а затем до 3D-билбордов, использующих объемные изображения и компьютерную графику для создания анимации. Благодаря анимации создается эффект реалистичного присутствия объектов рекламирования, которые будто выходят за границы экранов.

Появление 3D-билбордов, трехмерной рекламы на цифровых рекламных панелях, существенно повлияло на рекламную индустрию, создав новые возможности для креативных решений, повышения вовлеченности и интереса аудитории.

3D-билборды помогают брендам привлекать больше внимания к себе и своей продукции, так как необычные визуальные решения часто фиксируются людьми на фото или видео, а после выкладываются в социальные сети, распространяясь и становясь «вирусными». Это приводит к росту узнаваемости компаний и повышению интереса к ее продуктам. Несмотря на то, что качественный 3D-контент требует больших затрат на анимацию, рендеринг, адаптацию под билборд, такая реклама оправдывает себя, делая инвестиции в нее целесообразными.

Несмотря на большое количество плюсов 3D-билбордов, у них есть и свои минусы. Например, эффект 3D-иллюзии работает только при определенном угле обзора, что ограничивает количество людей, которые могут увидеть и рассмотреть его в полной мере. К недостаткам можно отнести стоимость носителя, так как 3D-реклама реализуема только на специальных больших экранах, которые есть не на всех рекламных площадках, особенно в регионах, а их установка требует дополнительных денежных вложений. К тому же, цифровые экраны потребляют большое количество электроэнергии, что влияет на стоимость эксплуатации.

Рассмотрим несколько примеров успешных рекламных кампаний с использованием 3D-билбордов:

- компания Coca-Cola в 2017 году представила рекламу на инновационном 3D-билборде на Таймс-сквер, состоящим из более чем 1700 подвижных экранов, которые за счет своего движения создавали эффект переливания жидкости и динамично сменяющихся изображений, что привлекало внимание прохожих на фоне стандартной рекламы;
- компания Nike в 2021 году запустила рекламную кампанию в Токио, где на огромном цифровом экране был показан ролик с кроссовками, создающими 3D-иллюзию выхода за пределы экрана. Эта реклама стала вирусной, набрав сотни тысяч просмотров в социальных сетях, благодаря необычной и динамичной визуализации;
- в России «Сбербанк» в 2021 году стал одной из первых компаний, решившихся на реализацию рекламного 3D-проекта. Рекламная кампания была приурочена к 180-летию банка. В ней всеми известные персонажи Чебурашка и крокодил Гена взаимодействуют с сервисами экосистемы «Сбербанка». 3D-реклама была размещена в «Москва-сити».

Таким образом, 3D-билборды – новый перспективный и эффективный рекламный носитель, задающий новые стандарты визуальной коммуникации компаний с аудиторией. Их размещение несомненно является актуальным, особенно на фоне традиционной статической рекламы, уже потерявшей свою новизну. В ближайшие годы можно ожидать еще большего роста их популярности и более широкого распространения особенно среди крупных брендов, стремящихся инновационно продвигать свои товары и услуги, выделяться на фоне конкурентов и усиливать связи со своими потребителями.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы ВШПМ СПбГУПТД, кандидат философских наук Астахова О.В.

Scientific advisor: Associate Professor of the Department of Advertising HSPM SPbSUITD, PhD in Philosophy Astashova O.V.

Н.Ф. Уварова

БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ТЕКСТИЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ДЕКОРИРОВАННЫЕ НАНОЧАСТИЦАМИ МЕТАЛЛОВ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Россия, г. Санкт-Петербург
198095, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 18*

В современном мире серьезной проблемой являются антибиотикорезистентность. В связи с чем для создания биологически активных текстильных материалов предпочтительно применение наночастиц металлов, которые не вызывают невосприимчивость к тем или иным антибиотикам. Для декорирования и придания бактериальности текстильным полотнам используют частицы таких металлов, как медь, висмут, серебро и даже золото.

Закрепление металлических частиц возможно на предприятиях, занимающихся выпуском текстильных полотен, во время производственного процесса материала, так и отдельными операциями, модифицирующими готовое текстильное полотно. Например, на предприятиях по производству нетканых полотен возможна установка погружных ванн для декорирования частицами металлов погружным способом, либо специальных сит для нанесения по насыпному способу или форсунок для разбрызгивания в случае нанесения из растворов (например, коллоидных).

В том случае, когда необходимо придать биологическую активность активированным углеродным волокнистым материалам, необходимо предусмотреть установку ванн с реактивом для фиксации частиц на поверхности материала окислительно-восстановительным способом. Необходимо отметить, что декорирование этим способом обеспечивает наиболее прочное закрепление частиц металла на поверхности волокон, т.к. частицы связаны с поверхностью активированных волокон химическими связями.

Для придания бактерицидных свойств посредством декорирования металлами также возможно применение магнетронного ионно-плазменного напыления. Несомненным преимуществом этого способа можно назвать отсутствие реактивов и сточных вод при производстве ассортимента бактерицидных текстильных материалов. К минусам можно отнести высокую стоимость оборудования, необходимого для выполнения работ по этому способу декорирования текстиля.

Для наилучших показателей биологической активности предпочтительно, чтобы размер частиц металлов находился в диапазоне от 0,1 до 100 нм. Количество металла в растворе, необходимого для придания бактерицидности как правило составляет от 0,1 до 2 г/л.

В.С. Автющенко

ЭКОЛОГИЧНАЯ МОДА НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ: ПОНЯТИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПРОДВИЖЕНИЕ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати
и медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Джембула, 13*

Современная мода следует за общественными трендами и сталкивается с глобальными вызовами устойчивого развития. Рост осведомленности населения о проблемах загрязнения окружающей среды, об истощении природных ресурсов и об этических аспектах процесса производства товаров (использование дешевой рабочей силы или детского труда и др.), побуждает потребителей ориентироваться на разумное потребление, даже при выборе одежды. Сегодня часть потребителей вместо традиционной одежды выбирают «вещи со смыслом», в частности, потребительское предпочтение часто ориентировано на экологичную одежду или экологичную моду.

Экологичная одежда – это предметы гардероба, изготовленные из натурального, экологически чистого сырья, без использования вредных химикатов и выбросов, загрязняющих окружающую среду, а также одежда, произведенная из переработанных материалов, например, из переработанного пластика или переработанных тканей. Производство и потребительский выбор в пользу экологичной одежды относится к направлению эко-френдли (eco-friendly), которое зародилось в 60-е годы прошлого века и было поддержано бунтарским движением хиппи. Перешитая или реставрированная одежда получила название recycle, что буквально означало «новый цикл». Recycle: re (заново) + cycle (цикл). А сам процесс трансформации одежды из вторичного сырья или реставрация и перешив ношеной одежды получил название апсайклинг.

Рынок экологичной моды представляет собой уникальный сегмент текстильной и швейной индустрии, который стремительно развивается на фоне глобальных изменений в потребительских предпочтениях и доминирования экологических трендов. Экологичная мода становится важным инструментом формирования брендов с высоким уровнем социальной ответственности. В условиях нарастающего спроса на экологичные продукты, переработка

и апсайклинг становятся ключевыми элементами экологических стратегий брендов, стремящихся минимизировать свой экологический след и следующих по пути устойчивого производства и потребления.

Однако, в России нет чёткого определения термина «экологичность». Этот термин может быть использован без привязки к фактическим аспектам производства или качества товара. По сути, бренды могут использовать его в имиджевых или маркетинговых проектах. Введение потребителей в заблуждение через «зелёный» пиар носит название гринвошинг («зелёный» камуфляж). Использование технологий гринвошинга является частью недобросовестного зелёного маркетинга с сомнительным репутационным результатом.

Подтверждение реального соответствия товаров и услуг экологическим требованиям осуществляется с помощью маркировки «Листок жизни». Это единственная в России экомаркировка добровольной экологической сертификации товаров и услуг, признанная Всемирной ассоциацией экомаркировки (GEN). В настоящее время более 300 товаров прошли добровольную сертификацию с присвоением экомаркировки «Листок жизни». Это продукция бытовой химии, косметики, продуктов питания, строительных и отделочных материалов, удобрений. Среди них нет одежды, обуви и аксессуаров.

Даже не имея советующего сертификата, в России есть фешен-бренды, которые позиционируются как экологичные, делая акцент на переработке, апсайклинге, индивидуальности и функциональности своей продукции. Российский рынок экологичной моды находится на стадии активного становления. По данным за 2024 год, экологичный сегмент одежды на рынке России занимает около 23% от общего числа различной вещевой продукции. Несмотря на ограниченный доступ к экологичным материалам и высокую стоимость их импорта, российские бренды одежды находят пути к успешному позиционированию через акцент на местное производство и переработку. В настоящее время российская индустрия экологичной моды представлена следующими брендами: Petrichor, Varvara Gagarina, URBANTIGER, VATNIQUE, Varvara Gagarina, Murkott и другие. Некоторые из них шьют одежду из тканей, произведённых из крапивы, льна, конопли и другого нетипичного сырья. Другие в бизнесе придерживаются принципа zero waste: неизрасходованные материалы идут на переработку или создание других товаров. Третьи сокращают расходы и энергетические затраты за счёт специально организованной логистики. Но всех модных производителей объединяет то, что они выстраивают философию бренда, популяризируя осознанную моду и демонстрируя прозрачность всех производственных, логистических и сбытовых процессов — от выбора поставщиков и материалов до утилизации или переработки отходов.

В условиях российского рынка экологичная мода сталкивается с рядом сложностей: ограниченными ресурсами для внедрения инновационных технологий, высокими затратами на производство и недостаточной осведомлённостью аудитории о преимуществах экологичной одежды.

Потребители ожидают, что экологичная одежда будет не только безопасной для окружающей среды, но удобной, универсальной и долговечной. Это повышает требования к продуктовым стратегиям, включая дизайн, который должен быть адаптирован для различных повседневных задач, и использование инновационных материалов, устойчивых к износу. Функциональность все чаще становится конкурентным преимуществом, особенно в контексте переработки и апсайклинга, которые позволяют создавать уникальные и экологически ответственные продукты.

Рынок экологичной моды привлекает разнообразные группы потребителей, каждая из которых имеет свои мотивации, предпочтения и ожидания. Эти группы формируются на основе ценностей, образа жизни и отношения к устойчивому развитию.

Экологическую одежду принимает не каждый потребитель. По мнению экспертов, экологичная мода интересна для потребителей с высокими доходами и запросами на безопасность и индивидуальность. Эко-бренды выбирает и молодёжная аудитория, считая их инновационными, модными и пропагандирующими высокие смыслы.

Молодёжь, особенно представители поколения Z, являются одной из самых активных групп потребителей экологичной моды. Для них важны не только стиль и тренды, но и социальная ответственность брендов. Молодые потребители стремятся поддерживать компании, которые демонстрируют заботу об окружающей среде, используют переработанные материалы и минимизируют экологический след. Они активно взаимодействуют с брендами через социальные сети, где ищут информацию о прозрачности производства и экологических инициативах.

Миллениалы, или поколение Y, также играют значительную роль на рынке экологичной моды. Для них важны не только экологические аспекты, но и качество, долговечность и функциональность продукции. Миллениалы готовы инвестировать в более дорогие, но экологичные продукты, если они соответствуют их ожиданиям по стилю и практичности. Они часто выбирают бренды, которые предлагают уникальные дизайны и подчеркивают свою приверженность устойчивому развитию.

Корпоративные клиенты, такие как компании, стремящиеся к устойчивому развитию, также становятся важной группой потребителей на рынке экологичной моды. Многие организации внедряют экологичные практики в свою корпоративную культуру, включая использование униформы из переработанных материалов или поддержку локальных производителей.

Семейные покупатели, особенно те, кто ориентирован на устойчивое потребление, также предъявляют высокие требования к функциональности. Здесь продвижение экологических брендов может акцентировать внимание на заботе о близких и экологическом вкладе, подчеркивая семейные ценности и практичность. Переработка и апсайклинг становятся важными элементами в создании продуктов, которые не только экологичны, но и отвечают потребностям всей семьи.

Российская специфика экологичной моды также формируется под влиянием климатических условий, что делает функциональность и качество материалов решающими факторами в регионах с экстремальными температурами. Стратегия продвижения в данном случае должна акцентировать внимание на технологичности продукции, которая

обеспечивает комфорт в любых погодных условиях. Переработка и апсайклинг могут стать ключевыми элементами в создании одежды, адаптированной к суровым климатическим условиям, что особенно актуально для российского рынка.

Однако ключевые барьеры на пути развития экологичной моды в России включают высокую стоимость производства, ограниченный ассортимент экологичной продукции и недостаточную осведомлённость потребителей. Решение этих проблем может быть достигнуто через контент-маркетинг, образовательные кампании и взаимодействие с потребителями через digital-каналы. Бренды, способные адаптировать свои стратегии продвижения к этим вызовам, получают возможность занять лидирующие позиции в своём сегменте, особенно если они делают акцент на переработке и апсайклинге.

Таким образом, экологичная мода становится не только перспективным направлением производства российской одежды, но и важным инструментом формирования социальной и экологической ответственности как бизнеса, так и потребителей. Основные группы потребителей на рынке экологичной моды формируются на основе их ценностей, образа жизни и отношения к устойчивому развитию. Молодёжь, миллениалы, семейные потребители, приверженцы активного образа жизни и корпоративные клиенты — все они играют важную роль в развитии этого рынка. Бренды, которые смогут понять потребности и ожидания каждой группы, предложить им качественные, стильные и экологичные продукты, получат возможность укрепить свои позиции и внести вклад в формирование устойчивого будущего. Умелое использование современных инструментов продвижения, таких как брендированный контент, таргетированная реклама и инфлюенс-маркетинг, позволяет продвигать идею устойчивого потребления и строить эмоциональную связь с целевой аудиторией. Переработка и апсайклинг становятся неотъемлемой частью этой стратегии, позволяя брендам выделяться на фоне конкурентов и предлагать продукты, которые не только экологичны, но и уникальны.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы Высшей школы печати и медиатехнологий СПбГУПТД, кандидат экономических наук Митрофанова Т.Ю.

Supervisor: Associate Professor of the Department of Advertising of the Higher School of Printing and Media Technologies SPbGUPTD, Candidate of Economic Sciences Mitrofanova T.Yu.

Д.В. Астафьева

ИНСТРУМЕНТЫ ПРОДВИЖЕНИЯ АДАПТИВНОЙ ОДЕЖДЫ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий,
Институт медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13*

Адаптивная одежда — это особый вид одежды, созданный с учётом потребностей людей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). Она учитывает широкий спектр физических особенностей и ограничений, включая последствия врожденных и приобретенных нарушений здоровья.

Продвижение адаптивной одежды, как и любой другой категории товаров, требует использования разнообразных инструментов, которые помогут привлечь внимание целевой аудитории, сформировать положительный имидж бренда и увеличить объёмы продаж.

Одним из перспективных методов продвижения адаптивной одежды является работа с электронными сертификатами. Специализированная одежда входит в перечень технических средств реабилитации (ТСР), что даёт возможность торговым маркам принять участие в данной программе и значительно расширить доступность своей продукции для целевой аудитории. Держатель электронного сертификата может выбрать товар в специализированных магазинах, подключенных к программе, либо в онлайн-магазинах, принимающих сертификаты. Оплата происходит за счёт средств государства в пределах установленного лимита. Начав принимать электронные сертификаты, торговая марка получит дополнительный канал продвижения. Информация о магазине появится на портале госуслуг, и потенциальные клиенты смогут увидеть предложение, оформить сертификат и приобрести продукцию. Таким образом, это не только облегчит процесс покупки для целевой аудитории, но и увеличит доверие к бренду.

Одним из эффективных методов продвижения является участие компаний, специализирующихся на выпуске адаптивной одежды, в специализированных выставках, посвящённых реабилитационным и инклюзивным технологиям. Выставки позволяют установить прямой контакт с целевой аудиторией, привлекая специалистов в области реабилитации, представителей общественных организаций, а также самих потребителей адаптивной одежды, что способствует получению обратной связи, изучению потребностей рынка и установлению партнерских отношений. Участие в выставках также способствует повышению узнаваемости бренда и формированию положительного имиджа. Одной из таких площадок является Международная выставка реабилитационных и инклюзивных технологий «Интеграция». Она проходила с 8 по 10 апреля 2025 года в московском ЦВК «Экспоцентр».

Сотрудничество производителей адаптивной одежды и благотворительных организаций является эффективным методом продвижения. Примером такого успешного сотрудничества может служить взаимодействие компании Danylino с благотворительным фондом «Пыхтинята». Компания Danylino и благотворительный фонд

«Пыхтинята», оказывающий поддержку детям с различными заболеваниями, объединили свои усилия для достижения общих целей.

Взаимодействие брендов адаптивной одежды с производителями технических средств реабилитации (ТСР) представляет собой перспективное направление продвижения, позволяющее расширить охват целевой аудитории, повысить узнаваемость брендов и предложить комплексные решения для улучшения качества жизни людей с ОВЗ. Примером эффективного сотрудничества между производителем ТСР и брендом адаптивной одежды может служить взаимодействие компании Raft bike и Nova. Raft bike — это отечественный производитель велосипедов для людей с ограниченными возможностями. Nova — это ателье по индивидуальному пошиву адаптивной одежды для людей с ограниченными возможностями.

Одним из наиболее эффективных инструментов продвижения адаптивной одежды является создание осведомлённости о бренде в социальных сетях. Важно, чтобы продвижение не ограничивалось исключительно аспектами функциональности одежды, но и поднимало темы инклюзивности и социальной ответственности. Это помогает привлечь внимание к бренду и создать положительное восприятие продукции среди потребителей.

Сейчас наличие собственного веб-сайта является необходимым условием успешного продвижения любого бренда, и адаптивная одежда не является исключением. Например, бренд адаптивной одежды Be easy Kid активно использует свой веб-сайт в качестве эффективного инструмента продвижения. На сайте Be easy Kid представлен полный ассортимент продукции с подробным описанием каждой модели, указанием размеров, материалов и особенностей конструкции. Посетители сайта могут ознакомиться с фотографиями и видео, демонстрирующими адаптивную одежду в действии, а также прочитать отзывы других покупателей. Кроме того, на сайте размещена информация о миссии и ценностях компании, подчеркивающая её приверженность принципам инклюзивности и социальной ответственности. Важным элементом веб-сайта Be easy Kid является блог, который регулярно пополняется полезными и интересными статьями, посвященными различным аспектам адаптивной одежды.

В контексте продвижения адаптивной одежды таргетированная реклама становится мощным инструментом для охвата потенциальных клиентов и формирования спроса на специализированную продукцию. Социальные сети предоставляют широкие возможности для таргетинга, позволяя настраивать показ рекламы пользователям, состоящим в группах, посвящённых темам инвалидности, реабилитации, уходу за детьми с особенностями развития, а также тем, кто проявляет интерес к соответствующим товарам и услугам. В случае с адаптивной одеждой, которая еще не получила широкого распространения, таргетированная реклама позволяет познакомить потенциальных клиентов с преимуществами и особенностями этой продукции, а также сформировать положительное представление о бренде. Особенностью таргетированной рекламы является возможность побуждать пользователей к совершению конкретных действий. Рекламные объявления могут содержать призывы перейти на сайт бренда, совершить покупку, подписаться на рассылку, принять участие в конкурсе или оставить контактные данные. Таким образом, таргетированная реклама не только повышает узнаваемость бренда адаптивной одежды, но и стимулирует продажи и формирование лояльной клиентской базы. При этом благодаря гибким настройкам таргетинга рекламные кампании могут быть оптимизированы для достижения максимальной эффективности и минимизации затрат.

В сфере продвижения адаптивной одежды контекстная реклама позволяет охватить потенциальных клиентов, нуждающихся в специализированной продукции. Пользователи, которые ищут в интернете информацию об адаптивной одежде, технических средствах реабилитации, услугах по пошиву одежды на заказ для людей с ограниченными возможностями здоровья, с большей вероятностью заинтересуются рекламными объявлениями, предлагающими соответствующие товары и услуги.

Блогеры и лидеры мнений, которые активно занимаются вопросами инклюзивности и социальной ответственности, могут сыграть ключевую роль в продвижении адаптивной одежды. Они могут делиться опытом, рассказывать о преимуществах и особенностях использования продукции, что создает доверие у потенциальных покупателей.

Не стоит забывать и о партнёрствах реабилитационными центрами для людей с ОВЗ. Примером может служить мероприятие «Модный пикник», организованное Центром социальной поддержки и реабилитации «Дом детей». На «Модном пикнике» свои коллекции представили бренды Danylino, «Ортомода» и «Смена». Наряду с адаптивной одеждой на мероприятии была представлена продукция протезно-ортопедических предприятий, предлагающих технические средства реабилитации для детей и взрослых. Программа мероприятия включала презентацию современной адаптивной одежды, семейные фотосессии, мастер-классы и развлекательную программу для детей.

Сотрудничество со СМИ позволяет компаниям, специализирующимся на производстве адаптивной одежды, формировать положительный имидж, распространять информацию о своей продукции и услугах, а также устанавливать доверительные отношения с целевой аудиторией. Использование различных медиаканалов, включая печатные издания, интернет-порталы способствует повышению узнаваемости бренда, привлечению новых клиентов и укреплению лояльности существующих.

Важно, чтобы продвижение адаптивной одежды не ограничивалось только брендами, работающими в этой нише. В последние годы многие крупные модные бренды начали обращать внимание на потребности людей с инвалидностью и разрабатывать линии одежды, которые были бы удобными и модными одновременно. Это является свидетельством того, что тренд инклюзивности становится всё более популярным в индустрии моды, и такие бренды активно используют различные инструменты продвижения для привлечения внимания к своим коллекциям. В этом контексте важно, чтобы торговые марки правильно позиционировали свои товары как доступные и для людей с инвалидностью, и для людей, ищущих комфорт и стиль.

Не менее важным является создание удобного и доступного процесса покупки продукции. Для людей с ограниченными возможностями важно, чтобы покупка адаптивной одежды была максимально удобной и доступной.

Подводя итог, можно сказать, что продвижение адаптивной одежды требует комплексного подхода, включающего разнообразные маркетинговые инструменты. Важнейшими из них являются участие в тематических выставках, конференция, создание осведомленности о бренде, использование социальных сетей, партнерства с общественными организациями и блогерами. Важно не только показать функциональность и стильность одежды, но и донести до аудитории важность инклюзивности и социальной ответственности, что в долгосрочной перспективе способствует повышению доверия и популярности бренда.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы Высшей школы печати и медиатехнологий СПбГУПТД, кандидат экономических наук Митрофанова Т.Ю.

Supervisor: Associate Professor of the Department of Advertising of the Higher School of Printing and Media Technologies SPbGUPTD, Candidate of Economic Sciences Mitrofanova T.Yu.

К. В. Бенц

НЕЙРОМАРКЕТИНГ КАК ИННОВАЦИОННЫЙ МАРКЕТИНГОВЫЙ ИНСТРУМЕНТ: ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В РОССИИ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий
и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий, Институт медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13*

Инновационные и нестандартные способы анализа поведения потребителей выступают в качестве значимого фактора повышения уровня конверсии и продвижения. К одному из таких способов относится нейромаркетинг.

Нейромаркетинг (сенсорный маркетинг) – это инструмент продвижения, который базируется на методах нейрофизиологии, нейробиологии и нейроэкономики, объединяет их с классическими маркетинговыми методами и позволяет исследовать потребительское поведение через воздействие различных стимулов на подсознание потребителя. Этот инструмент позволяет создать наиболее эффективные маркетинговые коммуникации, повысить уровень конверсии и продвижения, а также улучшить возможности управления эмоциями и прогнозирования поведения потенциального потребителя.

Сейчас нейромаркетинг охватывает широкую область применения: в коммуникационных стратегиях (онлайн- и офлайн- продвижение), в рекламных продуктах (видео, баннеры, наружная реклама), в бренд-стратегии (фирменный стиль, позиционирование, дизайн сайта, интерфейс приложений), в маркетинге (дизайн магазинов и витрин, упаковка товаров), в SMM (стиль и контент в социальных сетях, собственные фильмы, сериалы и шоу). Применение нейромаркетинговых исследований повышает воздействие на органы чувств потенциальных потребителей, что в свою очередь помогает усилить привлекательность товара или услуги, рекламного сообщения.

В России выделяют следующие виды нейромаркетинга: психологические исследования (ZMET – техника извлечения метафор Зальтмана, авторские психологические методики), результаты научных исследований в областях нейропсихологии, нейроэкономики, нейросемантики, нейросемиотики, аудиобрендинга, аромамаркетинга и decision-marketing.

Зоны чувственного восприятия человеком делятся на зрение, слух, обоняние, вкус и осязание, в зависимости от выбранного канала определяется способ исследования. Например, исследуя зрительный канал, специалисты применяют технологию ай-трекинг, которая позволяет определить движение и фиксацию взгляда. Минус данной технологии в том, что она не может определить, какую эмоцию испытывает человек в тот момент, когда его зрачок наиболее часто фиксировался на элементе маркетингового продукта. Кроме того, на основе только одной зрительной метрики невозможно сформировать портрет потребителя и его модель поведения. Соответственно, необходим комплекс нейромаркетинговых исследований, который даст возможность изучить воздействие маркетинга на большинство органов чувств потребителя. Рассмотрим примеры воздействия на каналы чувств.

Для воздействия на зрительный канал могут быть использованы по-разному. В фирменном стиле используется определенная гамма цветов и набор характерных шрифтов с целью вызвать запланированные ассоциации и эмоции, и создать определенный имидж бренда. Конкретные драматургические элементы и приемы монтажа видеоряда могут вызвать определенные чувства и направить. В общем, зрительные стимулы формируют визуальный образ бренда, влияют на впечатление о нем и повышают его узнаваемость. В точках продаж с помощью освещения создаются общая атмосфера в магазине и отдельные акценты для привлечения внимания к определенному продукту. В рекламных материалах использование образов счастливой семьи, красивых или знаменитых людей, или же ребенка также может воздействовать на эмоциональные реакции, и как следствие повышение уровня одобрения.

Один из наиболее ярких кейсов нейромаркетинга реализовал косметический бренд Clarins для мужской линейки уходовых средств. Они выпустили видеорекламу, в которой от первого лица показали опасные трюки на крышах небоскребов. Предполагалось, что у зрителей это вызовет страх, который в свою очередь способствует

выплеску адреналина, что приведет к гипергидрозу ладоней. Таким образом, демонстрировался суперувлажняющий эффект крема для рук.

Следующий метод нейромаркетинга воздействует на слуховой канал потребителя – это аудиобрендинг, с помощью которого создаются фирменные аудиостиль и аудиологотип, ассоциирующиеся только с определенным брендом. К примеру, крупный энергетический холдинг «Газпром» создал свой аудиообраз, в котором играет пафосная, похожая на гимн музыка и произнесенный мужским, уверенным и глубоким голосом слоган в одном из двух вариантов: «Газпром: Мечты сбываются» и «Газпром – национальное достояние». Такое звуковое сопровождение бренда подчеркивает высокий статус компании, создает ассоциации с надеждой, светлым будущим, успешной реализацией и единым обществом, формирует благоприятное впечатление и укрепляет имидж.

Еще один пример аудиобрендинга – трансляция музыки в точке продаж. Ее ритм, громкость, стиль, тон, тема – все это влияет на атмосферу зала, в определенной степени на работу персонала и на поведение посетителя. Динамичная музыка способна возбудить человека, подтолкнуть его к импульсивным покупкам, а спокойная мелодия умиротворяет и расслабляет человека и дает ему возможность задержаться и лучше ознакомиться с продукцией. Например, в московском ресторане японской кухни «Тоттори» играет специально созданный плейлист, отражающий концепцию заведения: утром звучит легкая, мягкая музыка со звуками традиционных японских инструментов (кото, тайко, бива, сямисэн), днем – более яркие композиции жанров сити-поп, даунтемпо и лоуфай-хип-хоп с азиатскими мотивами, вечером – энергичный трэп и дип-хаус, отражающий энергетику ночного Токио.

Воздействие на рецепторы обоняния являются основой аромамаркетинга, который с помощью запахов и ароматов создает впечатление о компании и подталкивает человека к определенным действиям. Так, аромат свежеспеченного хлеба в отделах супермаркетов вызывает аппетит и побуждает к покупке (особенно хлебобулочных изделий), запахи лаванды, эвкалипта или мяты успокаивают, поэтому часто встречаются в спа-салонах, ноты розмарина или жасмина, наоборот, бодрят и тонизируют, настраивая на работу в офисах. Ярким наглядным примером аромамаркетинга является фирменный аромат сети кафе-пекарен Cinnabon. Они кладут в нагретую печь корицу, там пряность нагревается и создает очень выраженный аромат, распространяемый на дальние расстояния, создающий уют и приманивающий покупателей, возбуждая аппетит.

Воздействие на вкусовые рецепторы реализуется через дегустацию продукции, ярмарки гастрономической тематики, мастер-классы и другими способами. Хотя этот нейромаркетинг на практике используется реже, его отличает особая сила воздействия, которая формирует яркую эмоциональную связь между компанией и потребителем, и часто становится инфоповодом.

Последний тип нейромаркетинга связан с тактильными ощущениями. Приятные и яркие осязательные реакции вызывают у человека чувство обладания, создают положительные ассоциации, помогают лучше запомнить продукт и закрепляют идентичность бренда. Ручкой с покрытием soft-touch будут чаще пользоваться, а значит чаще видеть напечатанный логотип, визитка на более плотной и дорогой бумаге повышает уровень доверия, дети охотнее будут играть с приятными плюшевыми игрушками. Большинство мебельных компаний выставляет свою продукцию в торговое пространство, чтобы каждый мог прилечь и прочувствовать всё удобство их изделий. Японский бренд одежды, мебели и товаров для дома MUJI делает упор на тактильный маркетинг. Их продукция выставляется без упаковки, подчеркивая философию прозрачности бренда и давая покупателям возможность потрогать вещь и оценить ее качество, комфортность и эргономичность. Также в магазинах бренда стоят бесплатные стойки штамповки, где каждый может своими руками персонализировать товар.

Нейромаркетинг – это относительно новое направление, которое стремительно развивается в мировом контексте, обладает устойчивым практическим потенциалом развития и имеет как положительные, так и отрицательные стороны, рассмотрим некоторые из них.

К плюсам применения нейромаркетинга можно отнести:

- глубокий анализ потребителя и составление его точного психологического портрета, который увеличивает точность понимания потребностей, болей и драйверов потенциального потребителя;
- провоцирование запланированных действий потребителя, последующие повышение продаж и увеличение прибыли;
- формирование определенного имиджа бренда и повышение его узнаваемости;
- создание необходимых эмоций и ассоциаций.

Минусы применения нейромаркетинга являются:

- значительные финансовые вложения для сбора данных;
- вероятность получения ложной информации;
- открытый этический вопрос, что влечет за собой размытие границ и нарушение конфиденциальности частной жизни, а также использование манипулятивных техник.

Перспективы развития нейромаркетинга обусловлены постоянно растущей конкуренцией на рынке сбыта товаров и услуг. Но применение нейромаркетинга не ограничивается экономической сферой, он может быть применен в сферах социального маркетинга, безопасности общества и пр. А комбинация нейромаркетинга с искусственным интеллектом и технологиями дополненной реальности может дать новый и невероятный толчок к развитию и применению нейромаркетинга в других неочевидных областях жизни человека, общества и государства.

Научный руководитель: ассистент кафедры рекламы ВШПМ СПбГУПТД Горбунова Л. А.

Scientific supervisor: assistant of the Department of Advertising of HSPM SPbSUTTD, Gorbunova L. A.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КРЕАТИВНЫХ СТРАТЕГИЙ В РЕКЛАМЕ МАРКЕТПЛЕЙСОВ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13*

Креативная стратегия – это план или главная идея, которая определяет способы разработки и реализации рекламных коммуникаций, основанных на концепции бренда. Реализация креативной стратегии в рекламе позволяет привлечь потребителя к продукту или услуге и заинтересовать его в совершении покупки. Актуальность анализа креативных стратегий в рекламе маркетплейсов обусловлена тем, что количество онлайн-площадок и конкуренция между ними возрастает. Для привлечения новой целевой аудитории нужно выделиться на рынке среди множества других предложений и донести до потенциальных покупателей ценности бренда.

Цель исследования заключается в проведении сравнительного анализа рекламных продуктов маркетплейсов. В ходе работы были изучены креативные стратегии маркетплейсов, такие как Ozon, Wildberries и Lamoda. Данные маркетплейсы занимают лидирующие позиции на российском рынке.

Характер бренда Ozon: человечный, живой, открытый, коммуникабельный, современный, дружелюбный. Характер бренда Lamoda также дружелюбный, открытый, но имеет ряд отличительных черт – вовлеченность, воодушевление и экспертность. У Wildberries схожий характер – он является живой, открытой, коммуникабельной онлайн-платформой. Все эти черты позиционируют сами маркетплейсы.

Среди представленных маркетплейсов больше всех заботится о своем имидже Ozon. Создатели данной площадки публикуют все новости, связанные с любыми изменениями на маркетплейсе, их легко найти, источники всегда достоверные, что показывает заботу о своих клиентах. Компания Ozon говорит просто, дружелюбно, с душой. Маркетплейс привлекает своих клиентов простым языком, не использует профессионализм в разговоре с клиентами, обращается в доброжелательном и позитивном ключе, стремится дарить хорошее настроение, а не только сервис. Со всеми клиентами фирма обращается на «вы» и стремится к краткости. Образ Lamoda – друг-эксперт, важная ценность – также дружелюбие, поэтому все тексты пишутся в разговорном стиле и легко читаются. Для большой компании с массовой аудиторией необязательно принимать однозначное решение – общаться только на «ты» или только на «вы». Выбор обращения зависит от коммуникативной ситуации. В рекламной коммуникации, в постах в соцсетях, в некоторых рассылках (например, для более молодой аудитории) допустимо на «ты». Lamoda говорит простыми, естественными конструкциями и не использует шаблоны. Wildberries общается со своими клиентами на «вы». Так же как Ozon и Lamoda общается просто, без профессионализмов. Стараются дарить улыбку, вежливо общаться.

Lamoda, Ozon и Wildberries используют юмор в общении с клиентами. У всех трех представленных маркетплейсов схожее представление о юморе. Способность шутить делают коммуникацию живой и человечной даже через онлайн-сервисы. Шутить от имени бренда сложно, поэтому фирмы шутят всегда уместно и не переходят на личности.

У Wildberries больше наружной рекламы: на билбордах, в метро, ситилайты. У Ozon и Lamoda больше рекламы по телевидению и в социальных сетях.

Маркетплейсы применяют разные стратегии ТВ рекламы. Рекламу Ozon отличают песни и привлечение известных личностей, рекламу Wildberries – демонстрация жизненных ситуаций и показ в них категорий товаров, предоставленных на маркетплейсе, Lamoda в рекламе делает акцент на возможность заказа известных и оригинальных брендов.

В свою рекламу Ozon приглашает сниматься популярных личностей. На протяжении определенного периода времени разные медийные персоны становятся лицом бренда. В прошлом году это были Полина Гагарина и Дмитрий Маликов, а сейчас Гоша Куценко, Марина Кравец и Юлианна Караулова. В отличие от других онлайн-площадок Ozon выпускает каждую рекламу со знаменитостью. В январской рекламе с Юлианной Карауловой ролик получился ярким и динамичным, что отражает характер бренда. В рекламе говорится о распродаже одежды в период с 15 по 29 января. Певица часто меняет модные образы, показывая, что на Озоне есть товары для всех, и что маркетплейс следует трендам. В данном видеоролике в рекламе используется эмоциональная стратегия. Такой подход оказывает психологическое воздействие на людей. Любой человек испытывает удовольствие и радость от приобретения новых вещей, данная стратегия в рекламе еще раз напоминает о гардеробе, что заставляет делать покупки. В рекламе присутствуют также рациональные аргументы, в видео говорится об ограниченной по времени акции, такое предложение интересно покупателю и заставляет его быстрее совершить покупку.

В рекламном ролике Wildberries, который был выпущен перед 1 сентября, в центре истории – две маленькие девочки с разными образами: одна одета в светлую одежду, а у второй образ популярного персонажа Уэнсдей. Несмотря на то, что девочки разные, они находят у себя одинаковые аксессуары – черные брелок и рюкзак в виде кошек. Бренд показывает, что он способен сближать людей своими товарами. В этой рекламе представлена эмоциональная стратегия «резонанс». Такая стратегия в рекламе формирует интерес к товару

через нематериальные свойства, товар с определенной эмоциональной ценностью. В данном примере две девочки находят общий язык с помощью похожих вещей с одной торговой площадки и это их сближает.

Lamoda также, как и Ozon, приглашает сниматься популярных личностей, но они появляются в видеорекламе реже. Одна из таких реклам, где девушка меряет много разной одежды и покупает «то самое». Часто в конце видеоролика магазин предлагает какую-то популярную модель товара, например, кроссовки, косметику или объявляет о скидках. Lamoda отличается от других брендов тем, что сутью рекламы всегда является мода, одежда, стильные образы и бренды. В конце рекламы всегда присутствует слоган. Данная реклама относится к рационалистической стратегии преимущества. Каждая реклама Lamoda акцентирует внимание на одежде, эксклюзивных брендах и оригинальности товаров, что помогает выделиться на рынке. Магазин предлагает цены на некоторые товары ниже, чем на других площадках.

Благодаря реализованным креативным стратегиям у маркетплейсов есть возможность привлечь новую целевую аудиторию, сформировать и укрепить имидж бренда и хорошее впечатление.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы ВШПМ СПбГУПТД, кандидат филологических наук Корочкова С.А.

Scientific advisor: Associate Professor of the Department of Advertising HSPM, SPBSUITD, PhD of Philological Sciences Korochkova S.A.

В.А. Бородастова

ОСОБЕННОСТИ РЕКЛАМЫ И МАРКЕТИНГА ДЛЯ ПОКОЛЕНИЯ АЛЬФА

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий 191180, Санкт-Петербург, Переулок Джамбула, 13

Актуальность применения особенных стратегий в рекламе и маркетинге обусловлена быстрой сменой трендов и поведенческих характеристик в каждом «поколении» потребителей. Каждые 15–25 лет рождается новое поколение, которое не всегда имеет схожие черты характера и привычки с предыдущими. «Поколение Альфа» (Generation Alpha, сокращённо Gen Alpha) - это дети, рожденные в период с 2010 года по 2025 год, имеющие много отличительных особенностей, они:

- окружены современными гаджетами, первый смартфон у детей появляется в возрасте 7 лет, кроме того, у них есть планшеты, игровые приставки, «умные» часы и технологичные устройства для дома;
- растут в цифровизированном мире; почти у каждого ребенка есть страничка в социальных сетях или аккаунт на других платформах;
- отдают свое предпочтение контенту в виде коротких роликов, ежедневно просматривают Likee или похожие на него приложения, приоритетно юмористический контент; согласно исследованиям, период концентрации внимания у современных детей сильно снижен: они удерживают внимание на чем-либо одном только 8 секунд;
- играют на своем смартфоне; во-первых, игры помогают детям расслабиться и отвлечься от реальности, во-вторых, таким способом дети обретают новые знакомства. Во многих играх есть чаты, где они могут общаться, знакомиться и делиться информацией. Игры становятся для них новой средой коммуникации;
- умеют быстро воспринимать информацию; новое поколение не будет посвящать время на прочтение длинного текста, если есть возможность прослушать его или посмотреть видеоролик.

Пока поколение «Альфа» не является полноценным потребителем рынка, ведь окончательное решение о покупке принимают родители. Однако для создания успешных рекламных кампаний необходимо учитывать особенности нового поколения.

Следует привести несколько ярких примеров применения эффективных коммуникационных инструментов и платформ для поколения «Альфа»:

- коллаборации - сотрудничество бренда с кумирами поколения. Дети активно наблюдают за блогерами и подражают им. Например, сеть быстрого питания Rostics выпустила комбо-бокс, который пользовался большой популярностью, совместно с Миланой Хаметовой. Милана - юный блогер, певица, представитель поколения Альфа (сейчас ей 15 лет). В рамках акции ресторан предоставляет посетителям бокс с бургером, картошкой, напитком и лимитированной игрушкой - собакой. Игрушка животного появилась в наборе, так как самая популярная песня Миланы Хаметовой «Мама, купи песика»;

- так как дети поколения альфа проводят достаточно много времени, просматривая короткие ролики в интернете, то успешной рекламной платформой можно считать Likee. Более половины аудитории видеохостинга - это дети до 18 лет. Так, команда мультсериала «Смешарики», создала для своей аудитории аккаунт на этой платформе. Команда, создающая мультфильм, ежедневно публикует из него отрывки или юмористические ролики с озвучкой героев, следя за трендами молодого поколения. На март 2025 года аккаунт на Likee насчитывает более 360 тысяч подписчиков, тогда как фан-сообщество в «ВКонтакте» – только 229 тысяч подписчиков.

Проанализировав успешные коммуникационные кампании, в которых учитываются особенности поколения «Альфа», можно сделать вывод о том, что использование новых платформ и инструментов помогут компаниям завоевать доверие будущих потребителей и повысить свою узнаваемость на рынке. Важно учитывать специфику молодого поколения, ведь именно они будут диктовать будущее рекламы и маркетинга.

*Научный руководитель: доцент кафедры рекламы ВШПМ СПбГУПТД, кандидат философских наук Астахова О.В.
Scientific advisor: Associate Professor of the Department of Advertising HSPM SPbSUITD, PhD in Philosophy Astashova O.V.*

В.А. Васильева

ЗНАЧЕНИЕ РАСТЯЖКИ И ГИБКОСТИ В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

Растяжка и гибкость играют важную роль в тренировочном процессе, оказывая значительное влияние на общее физическое состояние человека. Гибкость определяет способность суставов и мышц расширяться без дискомфорта и ограничений, что не только повышает производительность тренировок, но и снижает риск получения травм. Растяжка, в свою очередь, способствует улучшению эластичности мышц, увеличивает диапазон движения и улучшает кровообращение.

Стретчинг (от английского глагола *stretch* — растягивать, вытягиваться, тянуться) — это комплекс упражнений, которые помогают растянуть мышцы и связки, сделать их более эластичными, устранить зажимы, предупредить боли, вернуть суставам подвижность, а телу — гибкость. Стретчинг может быть самостоятельным видом оздоровительной гимнастики, использоваться в качестве разминки перед основной нагрузкой или заминки — завершающей части тренировки. Систематическая растяжка возвращает гибкость, делает мышцы эластичными, а движения свободными. Такая нагрузка способствует гармоничному развитию тела и служит хорошей профилактикой многих травм.

Гибкость — это способность выполнять движения с максимальной амплитудой в суставах. Уровень гибкости человека определяется степенью растяжения связок, мышц и сухожилий, окружающих суставы. Все это контролируется нервной системой. Поэтому важны не только упражнения при тренировках, но также и эмоциональное состояние и правильное дыхание.

Гибкость как физическое качество может быть разделена на несколько видов в зависимости от способа ее проявления.

Активная гибкость — это форма гибкости, которая проявляется через амплитуду движений, выполненных за счет активности мышц. Например, спортсмен, тянущийся к полу руками, демонстрирует активную гибкость.

Пассивная гибкость — это способность достигать максимальной подвижности за счет внешних факторов. Например, некоторые люди могут садиться на продольный шпагат, не разгибая при этом ноги на 180 градусов, благодаря вытяжению весом собственного тела или помощи напарника.

Общая гибкость сочетает в себе активные и пассивные виды движений, обеспечивает нормальную подвижность суставов и не требует выполнения экстремальных растяжек. Если повседневные движения выполняются легко и без дискомфорта, то общей гибкости достаточно.»

Специальная гибкость характеризуется предельной подвижностью определенных суставов, и ее развитие необходимо спортсменам, таким как гимнасты, для выполнения определенных дисциплин.

При растяжке и улучшении гибкости происходят следующие процессы в организме:

1. Увеличение длины мышц и сухожилий: при растяжке мышцы и сухожилия растягиваются, что приводит к увеличению их длины. Это позволяет улучшить гибкость и подготовить мышцы к физической активности.

2. Улучшение кровообращения: растяжка помогает улучшить кровообращение в мышцах, что способствует более эффективному поступлению кислорода и питательных веществ в ткани. Это помогает ускорить процесс восстановления после тренировок.

3. Снижение риска травм: гибкие мышцы и сухожилия лучше адаптируются к физическим нагрузкам, что снижает вероятность получения травм во время тренировок или соревнований.

4. Улучшение суставной подвижности: регулярная растяжка помогает сохранить или улучшить подвижность суставов, что важно для здоровья и производительности в спорте.

5. Расслабление мышц: растяжка способствует расслаблению мышц, уменьшая напряжение и стресс после тренировок или повседневных нагрузок.

Растяжка и гибкость играют важную роль в тренировочном процессе и могут значительно повлиять на спортивные результаты. Вот как они могут улучшить вашу физическую подготовку и спортивные достижения:

Увеличение эффективности движений. Гибкие мышцы позволяют выполнять движения с большей амплитудой и точностью. Это может улучшить технику выполнения упражнений и спортивных движений, что приводит к более эффективным результатам.

Улучшение силы и выносливости. Гибкость помогает улучшить кровоснабжение мышц, что способствует более эффективному поступлению кислорода и питательных веществ. Это может повысить вашу выносливость и способность к выполнению упражнений с большей интенсивностью.

Улучшение координации и баланса. Гибкость помогает улучшить координацию движений и равновесие, что важно для контроля над своим телом во время спортивных занятий.

Более быстрое восстановление. Растяжка после тренировки помогает ускорить процесс восстановления мышц, снять напряжение и предотвратить появление мышечной боли.

Важным механизмом, который влияет на «растяжку» является миотатический рефлекс. Миотатический рефлекс обеспечивает два защитных механизма — сохранение длины мышцы при резком растяжении (можно наблюдать при сухожильных тестах — доктор бьет молоточком по сухожилию, что приводит к незначительному, но резкому растяжению мышцы и в ответ мышца рефлекторно сокращается) и предотвращение чрезмерного растяжения мышцы, т.е. напряжение мышцы при достижении определенной длины.

Мышцы тоже растягивать не нужно. Чем сильнее мы растягиваем мышцу, тем активнее задействуется миотатический рефлекс, и тем сильнее она напрягается. В результате, при достаточном усилии можно травмировать мышцу, сухожилия или связки.

Для улучшения гибкости и развития растяжки существует несколько эффективных техник и упражнений. Вот некоторые из них:

1. Статическая растяжка:

Выполнение растяжки в покое, когда мышцы удерживаются в растянутом состоянии на определенный период времени.

Примеры упражнений: Растяжка пресса, шпагат, наклоны вперед и в стороны, растяжка бедер.

2. Динамическая растяжка:

Методика: Выполнение растяжки с постепенным увеличением амплитуды движений без задержки в конечном положении.

Примеры упражнений: Круговые движения рук и ног, прыжки с разведением ног в стороны, плавные движения корпусом.

3. Пилатес, йога и другие методики улучшения гибкости.

Пилатес — это система упражнений, направленных на укрепление мышц и улучшение гибкости. Многие пилатес-упражнения также способствуют растяжке мышц.

Йога включает в себя позы, дыхательные упражнения и медитацию. Многие йогические позы способствуют улучшению гибкости и растяжке мышц.

Таким образом, растяжка и гибкость играют ключевую роль в тренировочном процессе и общем физическом состоянии организма. Регулярная практика растяжки помогает улучшить гибкость мышц и суставов, увеличить подвижность тела, улучшить кровообращение, снизить мышечное напряжение, предотвратить травмы и боли, а также улучшить осанку.

Имея гибкое тело, спортсмен или любой человек может выполнять упражнения более эффективно, снизить риск получения травм, улучшить общее физическое состояние и достичь лучших результатов в тренировочном процессе. Поэтому важно включать растяжку в ежедневную тренировочную программу и уделять этому аспекту должное внимание для достижения оптимальных результатов и поддержания здоровья.

Научный руководитель: ассистент кафедры физического воспитания Стогова А.И.

ЗНАЧЕНИЕ СРЕДСТВ МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ В ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОЛОДЕЖИ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

Здоровый образ жизни (ЗОЖ) — образ жизни человека, помогающий сохранить здоровье и снизить риск неинфекционных заболеваний путём контроля над поведенческими факторами риска.

О значении и влиянии физического здоровья на качество жизни общества его успехи в конкуренции за жизненное пространство ареал обитания известны с древних времен. Это доказала первая высокоразвитая цивилизация - Древняя Греция, в которой культ физической силы в сочетании с красотой тела ценился очень высоко. Греки пришли к созданию такого общественного явления как Олимпийские игры. Это было значительное событие, прекращались распри и войны, и весть предстоящих соревнований разлеталась по всей стране. Соискатели на победу и получение лаврового венка и установки на олимпийском стадионе своей мраморной статуи как победителю усиленно тренировались, готовясь к борьбе за почетный титул-победителя. Имя чемпиона разлеталось по всей стране принося ему славу, почет и уважение.

Это говорит о том, что общественная информация (при отсутствии СМИ в современном понимании) уже тогда играла основную роль в становлении общественной культуры, понимая значимости здоровья и укрепления нравственности и стойкости в достижении цели. Со времен завоевания Греции римлянами значение Олимпийских игр стало уменьшаться, и с укреплением христианства в V веке н.э. они прекратили свое существование. До XIX века идея физически здорового, гармонично развитого человека была утрачена.

С конца XIX века, при уже существовавших и развитых СМИ, соревнования приобретают международное значение. Распространяются нормы и правила необходимые для достижения спортивных результатов в совершенствовании физической формы, а через это укрепление здоровья. Начинается и все еще продолжается пропаганда в СМИ, описывающая здоровый образ жизни, осуждение вредных привычек и привлечение молодежи к спорту. В условиях здорового образа жизни успех каждой отдельной личности зависит от осознания, что важной ценностью является такой образ жизни, при котором творческая активность находит себя в реализации материальных и главных духовных и физических качеств. СМИ и особенно присутствующая в них агрессивная реклама оказывают и негативное влияние на людей, которые видят образцы потребления нездорового питания, пренебрежения своим здоровьем. На здоровый образ жизни влияют многие факторы: природно-климатические, культурно-исторические, система государственного управления, традиции. Все виды СМИ могут и должны мотивировать и влиять на преодоление вредных и опасных привычек, ухудшающих здоровье молодежи. Информационные источники должны формировать моду на ЗОЖ (здоровый образ жизни) и стремление к подражанию образам успешных людей в спорте, но это сложный и тонкий процесс, который легко сделать примитивным и извратить, тем самым обесмыслив благую цель. В современном информационном мире успех каждой отдельной личности зависит от умения нестандартно мыслить, находить решение своих проблем. И совершенно ясно, что ЗОЖ является важной ценностью, гарантирующей творческое процветание, материальную устойчивость и душевный покой. В прошлой бытовой практике звучало «было бы здоровье», но внятного ответа не было, кроме мечтательного вздоха. В современном мире ответ есть — это ЗОЖ, и доносить эту практику должны все виды СМИ особенно для молодежи - наиболее востребованной и подвижной части общества. Но работы одних СМИ недостаточно, очень важно участие государства как экономического агента и законодательства. Без строительства районных, муниципальных спортивных школ, площадок, стадионов, территорий для отдыха и спорта пропаганда в СМИ будет неэффективна. Законодательство не должно излишне регулировать общественные объединения и клубы. Необходимо хорошее финансирование при строгом контроле. Кроме пропагандистской направленности СМИ, большое значение имеет просветительская деятельность, в которой СМИ позволяет пополнять познания молодежи в области физической культуры и применять их в процессе ЗОЖ.

Учитывая, что главная цель информационной кампании в СМИ-привлечение молодежи к физической культуре и спорту, программы, представляемые, в частности, на телевидении, должны быть высокопрофессиональными, т.к. значительные социальные группы граждан, в частности, молодежь в настоящее время телевидение не смотрят. В связи с этим надо рассматривать другие источники для распространения информации (мероприятия, интернет-ресурсы, вебинары). Основная причина нездорового образа жизни заключается в том, что люди не осознают его последствий, а если и осознает, то не обладает такими чертами характера как: настойчивость, целеустремленность, не отслеживают причинно-следственную связь между качеством жизни и здоровьем. В XX веке научно-технический прогресс привел к тому, что кроме печатных СМИ появилось радио, телевидение, интернет. Каждому из этих информационных источников присущи свои достоинства и недостатки. Печатные СМИ не несут сиюминутную текущую информацию, но позволяют узнать о спортивных достижениях и образцах поведения событиях постфактум, и в итоге вдумчиво проанализировать, прокомментировать, обсудить с кем-либо и затем принять или отвергнуть модель действий для себя. И еще, что удобно в спортивных печатных изданиях, в них есть всевозможные методики, нормы, правила ЗОЖ, которые можно сохранить «в столе» и регулярно пользоваться ими. Говоря о радиотрансляциях, их большое удобство в том, что во время прослушивания программ можно спокойно заниматься делами или находиться на отдыхе, природе. Но, если что-то пропустить или не получится услышать, понадобится поиск дополнительной информации. Преимущество радиотрансляции перед печатными изданиями в большем кол-ве аудитории (охват). Чем значимо телевидение для физкультурно-оздоровительной деятельности? Оно позволяет зрителям почувствовать атмосферу происходящих событий в соревнованиях или матчах через видео-звуковой ряд в текущий данный момент и активно переживать или «болеть» за участников соревнований. Являясь мощным средством пропаганды, агитации

и коммуникации (в нем существуют специальные спортивные каналы: «Матч», РТР-спорт) для различных видов спорта, образов, и соревнований телевидение напрямую воздействует на поведение и сознание зрителей. В этом и состоит его цель - привлечь людей в спорт, а затем к ЗОЖ. Так как телевидение по организации производственного процесса дорогостоящее в нем присутствует реклама, которая позволяет зарабатывать телевизионным компаниям зарабатывать средств, но тем самым сбивают основной посыл, направленный на воздействие и передачу информации. Это происходит за счет частных прерываний передач на трансляцию рекламных роликов. Интернет-ресурсы стали глобальной, и их аудитория потребителей информации превышает количество всех вышеперечисленных ресурсов. Главное отличие от остальных заключается в живой двухсторонней обратной связи между производителями информации и потребителями. На сайтах государственных и общественных организаций можно познакомиться с физкультурно-оздоровительными мероприятиями, анонсами, программами. Через интернет ресурсы можно изучать спортивные дисциплины, заниматься спортивными упражнениями за счет фиксации информации и ее повторяемости для освоения навыков движений, целей и объяснений.

Научный руководитель: ассистент кафедры физического воспитания Стогова А.И.

К.В. Вяткина

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА СТРЕССОВОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа технологий и энергетики

*198095, Россия, Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных,
дом 4*

Научные исследования в области физической культуры утверждают, что физическая активность напрямую влияет на психологическое состояние человека, а организм человека, в свою очередь, подвержен влиянию множества внешних условий: социальных, психологических, экономических, климатических. Все эти условия рождают тревожность, стресс, нарушают трудоспособность человека и ухудшают его здоровье, но физическая активность может решить эту проблему.

Цель работы: изучить специальную литературу по данной проблеме и обосновать важность физической активности в противостоянии стрессовому состоянию человека.

Актуальность: Физическая активность играет ключевую роль в современном обществе, где стресс стал неотъемлемой частью повседневной жизни. Исследования показывают, что уровень стресса среди населения постоянно растёт, что негативно сказывается на общем здоровье и благополучии людей. Стресс снижает производительность и активность человека. При высоком уровне стресса возникают проблемы с работоспособностью, затрудняется общение и взаимодействие с окружающими, проявляются агрессия, тревога, страх, враждебность или, наоборот, появляется апатия, заторможенность, депрессия. В этом контексте изучение влияния физической активности на стрессовое состояние человека становится крайне актуальной темой.

Методы исследования: В работе применялось изучение и анализ отечественных литературных источников по данному направлению.

Обсуждение результатов: Ключевой момент в помощи человеку в стрессовой ситуации — это регулярная физическая активность. Физические упражнения помогают снизить уровень стресса, расслабить организм, повысить устойчивость к стрессам и улучшить эмоциональное состояние. Тренировки способствуют выработке эндорфинов и серотонина, что помогает справиться с депрессией и усталостью. Регулярные занятия спортом могут быть эффективным способом борьбы со стрессом, улучшают самочувствие и настроение, а также способствуют общему укреплению организма. Важно помнить, что каждому человеку нужен свой подход к физической активности для борьбы со стрессом. Кто-то предпочитает бег или прогулки на свежем воздухе, кто-то выбирает тренировки в спортзале, а кто-то находит удовольствие в йоге или плавании. Главное - выбирать упражнения, которые приносят радость и удовлетворение, и делать их регулярно. Физическая активность помогает снять стресс, зарядиться энергией и хорошим настроением, а также укрепить организм. Важно также уделять время любимым занятиям, увлечениям и заботиться о своем здоровье, чтобы быть более устойчивым к стрессовым ситуациям.

Из всего выше сказанного можно сделать вывод, что когда человек занимается интенсивными упражнениями, его внимание сосредотачивается на физической активности, что позволяет отвлечься от проблем и негативных мыслей. Это помогает снизить уровень раздражения и беспокойства, а также улучшить общее самочувствие. Таким образом, физическая активность не только способствует физическому состоянию человека, но и эмоциональной разгрузке, что делает её эффективным способом борьбы со стрессом и улучшения психоэмоционального состояния.

Научный руководитель: доцент кафедры физического воспитания и спорта ВШТЭ СПбГУПТД Стогова Е.А.

Scientific supervisor: associate professor of the department of physical education SPbGUPTD, HSTE Stogova E. A.

EGC (КОНТЕНТ, КОТОРЫЙ СОЗДАЮТ СОТРУДНИКИ КОМПАНИЙ) КАК ТРЕНД В МАРКЕТИНГЕ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий,
Институт медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13*

Employee-generated content (EGC) — это тексты, видео, изображения или посты в социальных сетях, которые создают сотрудники компаний. Данный формат контента становится всё более популярным в маркетинге. Однако многие компании всё ещё не понимают, как его использовать и насколько он может быть полезен для брендов. Поэтому важно рассмотреть уже имеющиеся примеры подобного контента и проанализировать будущее развитие EGC-стратегии. Цель исследования — выяснить, какие факторы делают EGC успешным, а какие препятствуют его распространению.

В современных условиях важными становятся оригинальные методы продвижения, которые направлены, в том числе, и на вовлеченность аудитории в создание контента. User Generated Content (UGC) или контент, который создают обычные потребители, уже давно зарекомендовал себя как эффективный маркетинговый инструмент, и на его фоне все большую популярность набирает Employee Generated Content (EGC) - контент, который создают сотрудники компаний.

Методы исследования, использованные в работе:

- обзор кейсов, демонстрирующих Employee Generated Content;
- опрос потребителей для оценки влияния EGC на восприятие бренда и лояльность, проведенный среди студентов ВШПМ СПбГУПД;
- анализ данных эффективности кампаний с использованием EGC.

Преимущества EGC:

- одним из самых больших плюсов EGC является его аутентичность. Сотрудники дают настоящие отзывы, представляют максимально достоверный образ своей компании. Рассказ о реальном опыте вызывает у зрителя доверие к бренду и компании;
- работники компании становятся более вовлеченными в сферу своей деятельности. Для них создание контента — это выход за рамки обыденной рутины и осознание смысла своей деятельности;
- EGC позволяет сэкономить на рекламе. Продвижение идет за счет личных страничек и блогов сотрудников. Так повышаются охваты, а соответственно и узнаваемость бренда и компании.

Стоит учитывать психологическую составляющую, которая сделала этот метод продвижения популярным. Люди погружены в свои профессиональные сферы, поэтому плохо осведомлены о том, что происходит в других компаниях. Потребителю любопытно узнать, как складывается день сотрудника компании, клиентом которой он является, какие тонкости подразумевает его работа. EGC предоставляет такую возможность, отсюда складывается прочное доверие потребителей к компании.

В течение марта 2025 года был проведен опрос среди 100 студентов СПбГУПДТД, целью которого являлось выявить, насколько EGC влияет на восприятие бренда и лояльность потребителей. Респондентам были заданы вопросы, насколько EGC повлиял на их восприятие аутентичности бренда, на каких платформах они видели примеры EGC, насколько подобный контент вызывает лояльность к бренду. После проведенного опроса выяснилось, что чаще всего EGC видят в социальных сетях самих брендов в виде фото и видео. Опрошенные согласились с тем, что подобный контент делает бренд более человечным и вызывает больше доверия, чем традиционная реклама. 60% респондентов подтвердили, что EGC повышает их интерес к бренду.

Чтобы проиллюстрировать EGC, создаваемый сотрудниками компаний, рассмотрим несколько конкретных примеров. Эти примеры демонстрируют разнообразие тем для EGC.

Модели магазина одежды Vefree снимают клипы о том, как подбирают их образы. Посты в официальной группе магазина «ВКонтакте», несмотря на пару сотен тысяч подписчиков, не набирают большое количество лайков и репостов, в то время как посты в их аккаунте на платформе «ТикТок», который ведут модели, набирает порядка 290 тыс. просмотров.

Шеф-повара «Вкусвилла» снимают и выкладывают контент о приготовлении готовых блюд данной сети магазинов, делятся разными советами, шутят, отвечают на вопросы пользователей. Так, видеоролики на официальном канале сети Youtube набирают от 40 до 90 тыс. просмотров в периоды новогодних праздников.

В рамках проекта «Изнутри наружу» «Сбер» разрешил сотрудникам делиться историями о своей работе. В начале материал распространялся только среди сотрудников банка. Но «Сбер» решил показать широкой аудитории, какие талантливые и разносторонние люди работают у компании. Проект вызвал значительный общественный резонанс. Просмотры некоторого видеоконтента достигли 12 млн. Проект реализуется с декабря 2022 года по настоящее время.

Кофейня Starbucks проводит конкурсы, поощряя своих сотрудников и клиентов, которые в период праздников под хештегом #RedCupContest выкладывают фотографии с красными стаканчиками. Данная кампания повышает

продажи. В праздничные дни сотрудники специально покупают кофе, чтобы выложить фото с хештегом, снимают клипы о том, как пробуют новинки и прямо в процессе съемки показывают реакцию на них, рисуют латте-арты, показывают, как приготовить кофе и просто рассказывают о работе.

Сотрудники компании GoPro снимают видеоконтент на собственные камеры бренда. В роликах фигурируют все виды экстремального спорта, начиная со скалолазания и сноубординга, заканчивая серфингом и парашютным спортом. Подобные видео соответствуют имиджу компании, демонстрируют активный образ жизни ее сотрудников. Контент сотрудников в полной мере показывает все возможности видеокамеры. Благодаря EGC бренда многие любители экстремальных видов спорта обратили внимание на данную камеру, вдохновились на ее покупку и съемку своего материала. Видеоролик на официальном канале GoPro на Youtube, в котором демонстрировались отрывки из записей сотрудников, снятых в течение всего года, набрал 3,5 млн просмотров в начале января 2025 года.

Данные примеры показывают, что EGC – это удобный инструмент для продвижения компаний и брендов. Он помогает вызвать доверие у клиентов. В отличие от обычного контента EGC даёт возможность показать компанию глазами сотрудников, донести ценности компании. Анализируя развитие EGC, можно сказать, что его значение будет только расти. Но также важно, чтобы компании учитывали возможные риски, связанные с распространением EGC, такие как необходимость следить за качеством контента и за соблюдением коммерческой тайны.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы ВШПИМ СПбГУПТД, кандидат философских наук Асташова О.В.
Scientific advisor: Associate Professor of the Department of Advertising HSPM SPbSUTTD, PhD in Philosophy Astashova O.V.

С.П. Гаус

РЕКЛАМА В ОНЛАЙН РАДИО: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Дзямбула, 13*

Онлайн радио – это цифровой формат радиовещания, который транслируется через интернет, а не по традиционным радиочастотам. Это позволяет слушать любимые станции в любом месте и на разных устройствах – от компьютеров до смартфонов и умных колонок. Онлайн радио относится к потоковому вещанию (streaming media), что означает, что контент передаётся в реальном времени без необходимости скачивания. Такой подход делает потребление аудиоконтента удобнее и гибче по сравнению с традиционным радио.

Существуют различные платформы и сервисы для прослушивания онлайн радио:

Веб-сайты и онлайн-платформы: Radio Garden – интерактивная карта радиостанций со всего мира; TuneIn – один из крупнейших сервисов, предлагающий тысячи радиостанций;

Мобильные приложения (iOS/Android): TuneIn Radio; Radio.net; Simple Radio

Музыкальные стриминговые сервисы с радио-функциями: Spotify – предлагает «радио по исполнителям» и жанровые плейлисты; Yandex Music – персонализированные радиостанции на основе предпочтений слушателя; Apple Music – включает в себя, например, прямой эфир «Apple Music 1».

Онлайн радио заняло прочное место в современном медиапотреблении. Его главные преимущества: географическая независимость – можно слушать любимые станции из любой точки мира; доступность – не требует сложного оборудования, нужен только интернет; персонализация – некоторые сервисы предлагают контент, основанный на предпочтениях слушателя; разнообразие контента – от музыкальных подборок до подкастов и новостей.

По данным Statista, в 2023 году число пользователей онлайн радио во всём мире превысило 1,2 миллиарда человек, и эта цифра продолжает расти. В России, по данным Mediascope, более 35% интернет-пользователей регулярно слушают онлайн радио.

Среди слушателей – не только автомобилисты, как это было раньше с традиционным радио, но и офисные работники, студенты, молодёжь, которая привыкла использовать смартфоны и беспроводные наушники в повседневной жизни.

Популярность онлайн радио делает его привлекательной площадкой для рекламодателей. Реклама в этом формате обладает рядом преимуществ:

- Интерактивность – конкурсы и активности привлекают внимание аудитории, что повышает ее вовлечённость.

- Таргетинг – возможность настроить рекламу на определённую целевую аудиторию.

- Глобальный охват – вещание доступно во всём мире, что даёт компаниям возможности выхода на международный рынок.

- Экономичность – размещение рекламы в онлайн радио, как правило, обходится дешевле, чем на традиционном радио.

- Гибкость – рекламные сообщения можно легко обновлять и корректировать в зависимости от результатов кампании.

Рекламные кампании могут включать различные форматы: аудиоролики (15–60 секунд); спонсорство передач или рубрик, рекламные упоминания ведущими, Баннеры и кликабельные ссылки в плеере радиостанции, интерактивные объявления с возможностью мгновенного перехода на сайт рекламодателя.

Одним из ключевых преимуществ онлайн радио перед традиционным FM-вещанием является возможность персонализированной рекламы. В отличие от обычного радио, где реклама транслируется для всех слушателей, в онлайн радио объявления могут подстраиваться под интересы и поведение пользователя. Например, системы могут учитывать: музыкальные предпочтения слушателя, историю прослушиваний, местоположение пользователя. Это делает рекламу более релевантной, менее навязчивой и повышает её эффективность.

Некоторые крупные компании уже активно внедряют в свои медиастратегии онлайн радио, получая хорошие результаты: Coca-Cola запускала молодежные кампании через Spotify Radio, используя интерактивную рекламу, и добилась высокого отклика от аудитории; Adidas использовал рекламные интеграции в радишоу на платформе Pandora, что помогло увеличить узнаваемость бренда среди молодёжи на 18%.

Онлайн радио продолжает развиваться, предлагая новые технологии и возможности для пользователей и рекламодателей. Основные перспективы:

- Детализированная аналитика – рекламодатели могут отслеживать, сколько человек услышало их рекламу и какова была их реакция
- Развитие голосовых помощников – управление воспроизведением через умные колонки и голосовые команды
- Совершенствование персонализированной рекламы – улучшенные алгоритмы будут предлагать рекламу ещё точнее.

В заключение можно сказать, онлайн радиостало важной частью цифрового медиaprостранства. Оно не только изменило привычный формат радиовещания, но и открыло новые возможности для слушателей и рекламодателей. Благодаря персонализации, доступности и разнообразию контента, онлайн радио продолжает набирать популярность и становится перспективной платформой для размещения рекламных сообщений.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы ВШПМ СПб ГУПТД, кандидат филологических наук

Корочкова С.А.

Scientific supervisor: Associate Professor of the Department of Advertising HSPM SPbSUITD, PhD in Philological
Korochkova S.A.

М.А. Гер

ФЕХТОВАНИЕ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа технологий и энергетики
198095, Россия, Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных,
дом 4*

Фехтование — один из самых древних видов единоборств, история которого восходит к Средним векам. За это время это искусство претерпело значительные изменения и адаптации. Сегодня фехтование не только спорт, требующий высокого мастерства, но и способ художественного самовыражения, часть культуры и инструмент формирования социальной идентичности. В этой статье мы рассмотрим, как развивалось фехтование в современном мире, его спортивные аспекты, культурное значение и влияние на общество.

Искусство фехтования зародилось как метод самозащиты и военная дисциплина, но впоследствии стало популярным видом спорта и неотъемлемой частью соревновательной программы. С XIX века фехтование является частью олимпийской программы, что способствовало его развитию как соревновательного вида спорта.

В современных олимпийских дисциплинах используются три вида оружия: рапира, шпага и сабля, каждый из которых имеет свои особенности и правила.

Современное фехтование включает в себя множество аспектов, которые делают его как популярным среди зрителей, так и доступным для практики:

1. Соревновательный формат. Фехтование — это вид спорта, который включает в себя соревнования на различных уровнях, начиная от местных турниров и заканчивая международными чемпионатами и Олимпийскими играми. Благодаря системе соревнований и строгому контролю за результатами, фехтование привлекает внимание зрителей и делает его увлекательным и зрелищным.

2. Тренировочный процесс. В фехтовании важны не только физические данные, но и уровень профессионального мастерства. Тренировочный процесс включает в себя не только совершенствование техники, но и тактические манёвры, психологическую подготовку и развитие координации.

3. Технологические достижения. В современном фехтовании активно применяются инновационные технологии, в том числе электрическое оборудование, которое автоматически определяет удары и фиксирует результаты. Это способствует повышению уровня соревнований и более детальному анализу выступлений.

Фехтование имеет многогранное культурное значение, отражая исторические и социальные тренды:

1. Фехтование как искусство. В современном мире многие мастера фехтования видят в своём искусстве возможность выразить себя, что проявляется в красоте движений и умении стратегически подходить к поединкам.

Фехтование также активно применяется в театральных постановках и фильмах, где оно становится неотъемлемой частью сценической хореографии.

2. Социокультурные аспекты. Фехтование — это не только спорт, но и способ укрепить свою культурную самобытность и найти единомышленников.

Участие в клубах и турнирах по фехтованию помогает наладить общение и укрепить командный дух. Это делает этот вид активности особенно привлекательным для тех, кто хочет вести активный образ жизни и найти новых друзей.

3. Образование и воспитание. Фехтование представляет собой значимый компонент образовательного процесса, способствующий развитию молодых людей таких качеств, как дисциплина, почтительность, самообладание и способность к стратегическому мышлению. Более того, фехтование может выступать в качестве инструмента для стимулирования физической активности среди молодёжи, что приобретает особую актуальность в условиях распространения малоподвижного образа жизни.

Фехтование, как и многие виды спорта, обладает четким социализирующим аспектом. В современных условиях оно:

1. Содействует инклюзии. Фехтование представляет собой вид спорта, который может быть адаптирован для людей с ограниченными возможностями. Многие организации стремятся включить таких людей в соревновательный процесс, способствуя тем самым формированию инклюзивного общества.

2. Участвует в развитии здоровья. Программа по фехтованию — это уникальное событие, которое объединяет людей разных возрастов и социальных статусов. Она помогает улучшить физическое и эмоциональное состояние, а также повысить уровень активности людей.

3. Формирует идентичность. Участие в соревнованиях по фехтованию и членство в клубе предоставляют возможности для развития чувства принадлежности к определённому сообществу, объединённому общими ценностями и традициями.

В заключение можно сказать, что в современном мире фехтование — это не просто спорт, это сложное и многогранное явление, которое включает в себя как спортивные, так и культурные и социальные аспекты.

Этот вид спорта не только сохраняет свою историю, но и продолжает развиваться, адаптируясь к современным требованиям и формируя новые культурные ценности.

Фехтование играет важную роль в поддержании физической активности, формировании социальных связей и сохранении культурного наследия. Его значимость и привлекательность остаются актуальными и в будущем, что делает его неотъемлемой частью современного общества.

Научный руководитель: ст. преподаватель кафедры физического воспитания и спорта СПбГУПТД ВШТЭ Барабанов С.А.

В.В. Гридина

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НА РЫНКЕ СКЕЙТШОПОВ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13*

С момента включения скейтбординга в программу Олимпийских игр в 2020 г. интерес к данному виду спорта только растет. Скейтбординг становится все более популярным не только среди спортсменов, но и среди городских жителей.

В Санкт-Петербурге к основным конкурентам на рынке магазинов скейтшопов можно отнести сети: «Сквот», «Boardshop №1», «Trepang.co», «Траектория» и «Mental Shop». Анализ ценовой политики показал, что сеть магазинов «Сквот», представляет продукцию в диапазоне цен от 5990 до 29180 руб. (средняя цена 17585 руб.), что характерно для среднего и премиального сегмента. Такая ценовая политика ориентирована на опытных скейтбордистов и покупателей с высоким уровнем дохода, готовых инвестировать в качественное оборудование. Сети «Boardshop №1» и «Mental Shop» демонстрируют схожую ценовую стратегию (средние цены 6490 и 6240 рублей соответственно), что свидетельствует о прямой конкуренции между этими ритейлерами в среднем ценовом сегменте. Их ценовая политика направлена на привлечение начинающих скейтбордистов.

Сети «Trepang.co» и «Траектория» занимают промежуточное положение со средними ценами 10567 и 11470 рублей соответственно. Наибольший разброс цен в сети «Сквот», что говорит о стратегии охвата максимально широкой аудитории при сохранении премиального позиционирования. Минимальный разброс цен у ритейлера «Mental Shop». Проведенный анализ размещения ритейлеров в Санкт-Петербурге показал, что ритейлер «Сквот» с четырьмя точками реализации, проводит стратегию максимального охвата ключевых районов города, создавая сеть магазинов в местах высокой проходимости и концентрации покупателей. Присутствие в четырех разных районах обеспечивает компании значительное конкурентное преимущество в плане территориальной доступности. Ритейлер «Boardshop №1» фокусируется на исторической части города, что позволяет охватить как туристический поток, так и местных

жителей. Расположение двух магазинов в центральных районах говорит о стратегии качественного, а не количественного присутствия. Монолокальность ритейлеров «Trepang.co» и «Mental Shop» компенсируется их расположением в стратегически важных точках города – Центральном и Московском районах соответственно, где сконцентрированы потребители представленной в магазинах продукции. Скейтшоп «Траектория» выбрал развивающиеся районы города, что говорит о стратегии долгосрочного развития и ориентации на растущие рынки.

Анализ ассортиментной политики скейтшопов в Санкт-Петербурге показал, что базовый ассортимент (скейтборды в сборе, деки, подвески, колеса, подшипники) представлен у всех участников рынка. Однако скейтшопы «Сквот» и «Mental Shop» развивают собственные бренды, что дает им дополнительные преимущества: уникальное торговое предложение; независимость от внешних поставщиков; гибкость ценообразования, возможность быстрой адаптации к изменениям спроса. Наличие полного спектра сопутствующих товаров (одежда, обувь, аксессуары) у всех ритейлеров говорит о комплексном подходе к удовлетворению потребностей клиентов и стремлении максимизировать средний чек.

Исследование мотивов потребителей показало, что большинство из них начинают интересоваться скейтбордингом под влиянием окружения – друзей, старших братьев/сестер, или через социальные сети. Первое знакомство со скейтбордингом часто происходит через просмотр видеоконтента или наблюдение за другими скейтерами в городской среде.

Современный потребитель скейтшоп-продукции – это преимущественно представитель городской молодежи, для которого скейтбординг является не просто спортивным увлечением, а важной частью образа жизни и самоидентификации. Процесс принятия решения о покупке может включать этапы: возникновение интереса посредством общения с окружением или через социальные сети; поиск информации в специализированных источниках и среди опытных скейтеров; сравнение вариантов с учетом технических характеристик и отзывов сообщества; посещение офлайн-магазина для консультации и тестирования продукции; принятие решения с учетом баланса цены, качества и в соответствии со своими возможностями. К эмоциональным драйверам покупки можно отнести: желание принадлежать к определенной субкультуре; стремление к самовыражению через выбор брендов и стиля катания; потребность в признании со стороны сообщества; желание прогрессировать в техническом мастерстве. К основным причинам отказа от покупки отнесем: высокую цену товаров; недостаток информации для принятия решения; ограниченную доступность определенных моделей; сезонные ограничения использования. Использование скейтбордов возможно для тренировок в скейтпарках и на уличных спотах; совместное катание с друзьями и участие в локальных мероприятиях; съемка видеоконтента для социальных сетей; повседневное использование в качестве транспортного средства.

Анализ возрастной структуры потребителей показывает доминирование молодежного сегмента. Так, значительную долю (35%) составляют подростки 14–18 лет, что объясняется высокой восприимчивостью данной возрастной группы к субкультурным явлениям и активным интересом к экстремальным видам спорта. Около 30 % приходится на группу 19–25 лет, представители которой обладают более высокой покупательской способностью и четкими предпочтениями в выборе продукции.

Анализ поведения покупателей продукции магазинов для скейтбордистов показывает тесную взаимосвязь между уровнем вовлеченности и покупательским поведением. Начинающие скейтбордисты, составляющие 40% потребителей, характеризуются низкой частотой покупок и ориентацией на базовые комплекты. Их выбор часто определяется соотношением цена-качество и рекомендациями продавцов. Любители (35%) демонстрируют более осознанный подход к выбору оборудования, предпочитая покупать отдельные компоненты для сборки индивидуального комплекта. Их средний чек существенно выше, что объясняется лучшим пониманием технических характеристик и большей готовностью инвестировать в качественное оборудование. Продвинутые пользователи и профессионалы (совокупно 25%) являются наиболее ценными клиентами с относительно поступающей выручки. Их характеризует высокая частота покупок и максимальный средний чек, что обусловлено интенсивной эксплуатацией оборудования и требовательностью к его качеству.

Психографический анализ показывает, что современный потребитель скейтшоп-продукции характеризуется высокой степенью вовлеченности в субкультуру скейтбординга. Это проявляется в активном участии в жизни сообщества, следовании определенному стилю жизни и формировании устойчивых предпочтений в выборе брендов. Анализ сезонности показывает цикличность потребительской активности, связанную с пиком продаж в летний период (45%). Сезонность обусловлена климатическими условиями Санкт-Петербурга и спецификой скейтбординга как уличного вида спорта. Весенний период характеризуется высоким спросом на комплекты для начинающих, что связано с началом сезона и притоком новых участников.

Проведенный анализ позволил выделить особенности рынка скейтшопов в Санкт-Петербурге: растущая дифференциация потребительских сегментов, каждый из которых характеризуется специфическими требованиями к продукции и сервису; усиление роли digital-каналов в процессе принятия решения о покупке, что требует от ритейлеров активного присутствия в онлайн-пространстве; увеличение среднего чека в сегменте продвинутых пользователей, свидетельствующее о готовности инвестировать в качественное оборудование; формирование устойчивых потребительских предпочтений в отношении брендов и магазинов, что подчеркивает важность работы над лояльностью клиентов; сильное влияние сезонного фактора на потребительскую активность, требующее от ритейлеров гибкого подхода к управлению ассортиментом и маркетинговой активностью.

Анализ предпочтений потребителей по брендам показал, что на выбор деки влияют факторы: история, качество, дизайн; подвески – надежность и вес; колес – жесткость и износостойкость; обуви- комфорт и долговечность; одежды – стиль и статусность. Причем популярными брендами для товаров являются: деки - Element, Santa Cruz, Girl; подвески - Independent, Thunder, Venture; колеса - Spitfire, Bones, OJ; обувь - Vans, Nike SB, DC; одежда - Thrasher, Supreme, Palace.

Ранжирование каналов информации по уровню доверия показало, что основным каналом для поиска оказались интернет-сообщества; затем мнения друзей и знакомых; информация на сайтах магазинов; скейт-блоги; реклама.

Таким образом, анализ информационных каналов показывает доминирование digital-платформ в процессе формирования потребительских предпочтений. Социальные сети являются основным источником информации и влияния на выбор продукции, что объясняется их высокой визуальной составляющей и возможностью получения мгновенной обратной связи от сообщества. К факторам формирования лояльности потребителей можно отнести: ассортимент, ценовую политику, атмосферу в магазине, профессионализм работников магазина, наличие программы лояльности, местоположение, online-присутствие.

Проведенный анализ потребительских сегментов позволяет сделать выводы: наблюдается тенденция к профессионализации потребительского поведения, характеризующаяся повышением требований к качеству продукции и уровню сервиса; формируется устойчивая сегментация рынка с четко выраженными характеристиками каждой группы потребителей, что требует дифференцированного подхода к маркетинговым коммуникациям; возрастает роль цифровых каналов коммуникации в процессе принятия решения о покупке, что обуславливает необходимость развития омниканальной стратегии продаж; происходит трансформация модели потребления от простого приобретения товаров к формированию комплексного клиентского опыта, включающего элементы обучения, социализации и самовыражения. Таким образом, понимание особенностей рынка, предпочтений потребителей позволит скейтшопам разрабатывать эффективные маркетинговые стратегии и дифференцировать предложение на целевом рынке.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы, доцент экономики, к.э.н. Леонова Л.А.

Supervisor: Associate Professor of the Advertising Department, Associate Professor of Economics, Candidate of Economic Sciences L.A.

Leonova

Р.А. Елин

*Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18*

COMPARATIVE ANALYSIS OF CONTROLLING TECHNOLOGIES AND METHODS FOR GRAVURE PRINTING PLATE PRODUCTION

The work is devoted to the comparative analysis of technologies and methods for plate production control in gravure printing. The methods to form the circulation jacket, printing plate manufacturing technologies, as well as methods of cylinder quality control are considered. Based on the analysis, the optimal technology and equipment for cigarette packaging manufacturing were selected. The parameters of cylinder plate running life, lineature, environmental friendliness and sustainability of the methods considered were taken into account in the course of the study. Finally, the exemplary layout of the mounting plate was developed and the number of printing plates for the print run was calculated.

Key words: Gravure printing, circulation jacket, Ballard method, copper layer, pigment etching, printing cylinder.

П. А. Елин

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ ФОРМНОГО ПРОИЗВОДСТВА ГЛУБОКОЙ ПЕЧАТИ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

Работа посвящена сравнительному анализу технологий и методов контроля формного производства глубокой печати. Рассматриваются способы формирования тиражной рубашки, технологии изготовления печатных форм, а также методы контроля качества цилиндров. На основе анализа выбраны технология и оборудование для изготовления сигаретной упаковки. Учитывались тиражестойкость, линиятура и экологичность методов. В завершение разработан макет монтажной формы и рассчитано количество печатных форм для тиража.

Ключевые слова: Глубокая печать, тиражная рубашка, метод Балларда, медный слой, пигментная гравировка, печатная форма

The subject matter of the work is the comparative analysis of controlling technologies and methods for gravure printing plate production in the packaging industry. The purpose of the study is to compare gravure printing plates technologies

production with the view to choose the optimal method of cigarette packaging production depending on the image quality and circulation parameters.

Three basic methods are used to form the circulation jacket of the printing cylinder. The application of a thin copper layer allows for precise control of coating thickness and requires minimal processing. The Ballard method involves the addition of a release layer to simplify the jacket removal during the cylinder preparation process. Thick layer copper plating involves the deposition of a copper layer approximately 320 µm thick, allowing the cylinder to be used up to four times.

The dimensions of the sample are 237×76 mm, colorfulness – 4 + 2 + varnish, recommended ruling for printing using color inks: cyan – 71 lines per cm (L/cm), magenta – 71 lines per cm, yellow – 58 lines per cm, black – 100 lines per cm.

The production of printing plates is carried out by various methods. The pigment method (etching) is used when the image on the printing cylinder is manufactured by etching copper through a brown layer formed by pigment paper, with an image on the printing cylinder surface maintaining a constant area and variable depth of cells, whereas in order to increase the cylinder plate running life an additional chrome layer plate can be applied.

Electromechanical engraving is performed on the cylinder rotating at a constant speed with a diamond cutter of the engraving head, which changes the depth and area of the cells. This method is environmentally friendly and enables to use water-based inks.

Laser engraving features in two types: forward and indirect. Laser-induced forward etching is characterized by high speed (10 times faster than electromechanical engraving) and the ability to adjust the parameters of the cells. Indirect laser engraving involves the use of a masking layer for etching when the surface of the cylinder is exposed to the laser and the cylinder is etched. However, the method is less environmentally friendly due to the use of caustic chemicals. The printing elements of the plate are ablated with a laser beam, and the information is recorded on a zinc layer.

The printing cylinders are inspected for defects or anomalies using a profilometer and a digital microscope. The profilometer measures the thickness depth and area of a cell, determining the height of irregularities, while the microscope determines the dimensions and parameters of a cell, along with the ruling and rotation angles.

Based on the production requirements, an e-Atena rotogravure printing DCM specialized in cigarette packaging was chosen for the print run. It provides high productivity and enables to produce large-format printing cylinders. The main criteria for selecting the technology were high cylinder plate running life, line screen ruling size and environmental friendliness. All engraving methods can sustain print runs of more than 1 million copies, but the most environmentally viable is electromechanical engraving, which requires minimal use of chemicals and is suitable for rulings up to 90 lines per centimeter.

Finally, the practical part of the research provided developing the layout of the mounting plate and calculating the required number of printing cylinders.

In conclusion the research results demonstrated that each method of gravure printing plate production has its strengths and weaknesses. Electromechanical engraving is the most environmentally friendly and suitable for rulings up to 90 lines per centimeter, while direct laser engraving offers superior speed. Quality control tools, such as profilometers and digital microscopes, ensure precise measurement of printing cylinder parameters.

Electromechanical engraving is the optimal choice for cigarette packaging due to its environmental benefits, durability, and compatibility with the required specifications. The selected method balances quality, efficiency, and sustainability.

Научный руководитель: Заведующий кафедрой технического перевода и профессиональных коммуникаций, член Ученого совета, кандидат филологических наук, доцент Назарова Л. В.

Scientific supervisor: Head of the Technical Translation and Professional Communications Department, Member of the Academic Board, Associate Professor Larissa Nazarova, PhD.

АЗИАТСКАЯ И ЕВРОПЕЙСКАЯ РЕКЛАМА: АДАПТАЦИЯ ИЛИ СТОЛКНОВЕНИЕ ЦЕННОСТЕЙ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, переулок Джамбула, 13*

Адаптация европейской рекламы для азиатских рынков и, наоборот, азиатской – для европейских рынков является сложной задачей. Основная трудность заключается в том, чтобы найти баланс между сохранением культурных особенностей и эффективным донесением рекламного сообщения до целевой аудитории. В Азии реклама часто апеллирует к коллективным ценностям, семейным узам и стремлению к гармонии. В Европе акцент делается на индивидуальность и креативность. Если не учитывать эти различия, существует вероятность столкнуться с неприятием и снижением эффективности рекламы. Для того чтобы рекламные кампании были успешными, необходимо глубоко понимать и уважать культурные особенности каждого региона. В этом исследовании будет проанализирована специфика европейской и азиатской рекламы, выявлены их различия и приведены примеры успешной и неудачной адаптации рекламных кампаний для разных рынков.

Реклама в Азии не единообразна. В региональной рекламе Китая и Японии можно заметить явные различия.

В японской рекламе ценится утонченность, используются элементы, связанные с традициями. Отличие рекламы в этом регионе заключается в сочетании яркости, необычности с новаторскими идеями и строгостью традиций. Рекламный ролик McDonald's является иллюстрацией того, как японская реклама сочетает современные аспекты с национальными. В ролике гейша, изображенная в манере японской гравюры укиё-э, пьет из фирменного стаканчика McDonald's розовый коктейль со вкусом сакуры. Рекламу дополняет джингл McDonald's, но исполненный на японском народном инструменте сямисэне. Такое сочетание демонстрирует стремление компании стать частью традиционной культуры Японии.

В китайской рекламе существуют негласные правила и рамки, определяющие допустимые способы мышления и поведения. Эти ограничения, направленные на поддержание стабильности и сохранение традиций, проявляются в стремлении людей соответствовать общественным нормам и действовать сообща (коллективная потребительская ориентация). В китайском обществе наблюдается неприятие излишнего потребления, индивидуализма и показной роскоши.

Одной из ключевых ценностей, отражающих эту специфику, является концепция, выражаемая четырьмя иероглифами, которая подразумевает глубокую привязанность и взаимоуважение между членами семьи: любовь между супругами, материнская забота о детях и почтение детей к старшим. Семейная гармония, где дети почитают родителей, подражают им, а родители заботятся о детях, часто демонстрируется в китайской рекламе. Примером такой рекламы может служить видеоролик о вреде курения. В начале видеоролика показывают семью из троих человек, где ребенок копирует поведение отца. Сын вместе с отцом читает газету, отец закуривает. Мать замечает, что ребенок подражает отцу и в курении, но использует вместо сигарет макароны. Отец и мальчик тушат свои «сигареты». Затем появляется надпись, написанная красным шрифтом «Не дайте вашим детям стать курильщиками во втором поколении». В завершение видеоролика семья вешает на входе табличку «Постройте дом, где не курят».

Общим для Японии и Китая является акцент на традициях, коллективистских ценностях и эмоциональный подход, что отличает азиатскую рекламу от европейской, где чаще подчеркивается индивидуализм и рациональность.

Азиатская реклама акцентирует внимание на социальной гармонии, семейных ценностях и эмоциональности. Часто используется сюрреализм и метафоры для привлечения внимания. Азиатская реклама делает упор на служении покупателю и удовлетворении его потребностей. Европейская реклама ориентирована на личность и рациональные доводы, в ней подчеркивается свобода выбора и независимость потребителя.

Европейские бренды на азиатском рынке часто терпят неудачу, если не учитывают местные культурные особенности. В Китае естественная красота лица ценится не так высоко, как в Европе. Это подтверждается примером испанского бренда Zara, который столкнулся с негативной реакцией в Китае. Выбрав китайскую модель Ли Цзинвэнь с веснушками для рекламы своей косметики, Zara, по мнению китайских пользователей социальных сетей, нарушила устоявшиеся представления о красоте, где ценится безупречная белая кожа. Китайские потребители восприняли это как попытку подорвать их идеалы красоты и начали бойкотировать продукцию Zara, обвиняя бренд в дискриминации.

Компания Pepsi столкнулась с трудностями при переводе своего слогана «Come alive with the Pepsi generation» на китайский язык для Тайваня. Неудачный перевод был воспринят как «Пепси, возроди своих предков», что вызвало негативную реакцию из-за неуважительного отношения к старшему поколению. В результате Pepsi была вынуждена изменить свою рекламную стратегию, отказавшись от этого слогана и сосредоточившись на более подходящих вариантах, учитывающих культурные особенности региона.

Европейские бренды в Азии, которые адаптировали свою рекламу к местным культурным особенностям, добиваются успеха. Акцентирование коллективных ценностей помогает сделать рекламу более привлекательной для местного потребителя.

Примером успешной рекламной кампании является видеоролик Lego, выпущенный к китайскому Новому году в 2021 году. В этом видеоролике компания подчеркнула важность семейных уз, показав, как внуки проводят время со своими бабушками и дедушками. В рекламе подчеркивалась ценность крепких семейных отношений, которые

традиционно высоко ценятся в Китае. В ролике говорилось о важности совместного времяпрепровождения во время праздников, особенно в контексте китайского Нового года, который является важным событием для китайских семей.

Компания Apple, известная своими инновациями, регулярно радует зрителей короткометражными фильмами, снятыми на iPhone. В 2019 году компания представила новогодний видеоролик, который покорила сердца зрителей своей трогательной историей, отражающей китайские семейные традиции. Сюжет данного короткометражного фильма заключается в следующем: молодой человек возвращается в город после выходных, проведенных в родительском доме в деревне. Его мать собрала для него ведро домашней еды. Ему тяжело и неудобно нести ведро, перевязанное клейкой лентой. Приехав домой, молодой человек вскрывает упаковку и обнаруживает в ведре фермерские яйца с датами. На одном из яиц нарисован смайлик - так мать показала своему сыну свою любовь и заботу.

Азиатские бренды в Европе, которые адаптируют свою рекламу под традиционные ценности, могут успешно конкурировать с местными брендами. Успех на любом рынке зависит от того, насколько реклама учитывает местные культурные особенности. Понимание различий между рекламой в Азии и Европе помогает создавать рекламные кампании, которые будут эффективно работать в каждом конкретном регионе.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы ВШПМ СПбГУПТД, кандидат философских наук Астахова О.В.

Scientific advisor: Associate Professor of the Department of Advertising HSPM SPbSUITD, PhD in Philosophy Astashova O.V.

А.М. Захарова

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭМБИЕНТ-РЕКЛАМЫ В РОССИИ

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий

191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13

Эмбиент-реклама – это разновидность наружной рекламы с использованием нестандартных носителей в окружающей среде. Ее главной особенностью является эффект неожиданности за счет внедрения креативного эмбиент-объекта в окружающее пространство. Эмбиент-реклама может располагаться на эскалаторе, ручке тележки в супермаркете, стене здания, асфальте, скамейке.

Изучение использования эмбиент-рекламы является актуальным, поскольку данный вид маркетинга не получил широкого распространения в России в отличие от стран Европы и США. Исследование эмбиент-медиа может помочь российскому бизнесу разнообразить инструменты продвижения, показать сильные стороны своего товара или услуги с помощью уникальных и запоминающихся кампаний, интегрированных в повседневную среду.

Цель исследования - рассмотреть перспективы внедрения эмбиент-рекламы в России, изучить ее плюсы и минусы, рассмотреть западные практики ее применения.

Впервые понятие эмбиент-медиа появилось в 1990-е годы в Великобритании. Тогда данным термином обозначали рекламу, которая застает человека в неожиданных местах. На западе эмбиент-реклама используется очень активно крупными брендами. Например, в 2009 году в Нью-Йорке McDonald's воплотил креативную идею для продвижения своего свежеваренного кофе. Большой бумажный стаканчик с логотипом компании, установленный на люк с паром, украсил улицу, создавая иллюзию горячего напитка. Так компания подчеркнула заботу о качестве и свежести своих продуктов.

Другим примером использования эмбиент-маркетинга является рекламная кампания Nike. Продвижение товаров бренда основывается на популяризации спорта и активного образа жизни. В рамках этой концепции Nike в 2012 году установил в парке лавочки лишь со спинкой, не давая спортсменам возможности присесть, деликатно мотивируя их не останавливаться на достигнутом и продолжать движение к своим целям.

В 2009 году Lay's разместили на потолке перехода в Чикагском метро клубни картофеля, которые как бы «пробивались из земли». Сбоку расположена надпись: «Наш картофель выращивается ближе, чем вы можете себе представить». Таким нестандартным образом бренд информировал аудиторию, что чипсы производятся в Америке.

Некоторые российские компании также обращаются к эмбиент-маркетингу. «Авиасейлс» в 2024 году разместил на поле рядом с аэропортом Пулково в Санкт-Петербурге огромную надпись «Если заложил уши - скажите ааааавиасейлс». Ее могли видеть пассажиры самолета при подъеме в воздух.

Сервис доставки «Лента Онлайн» в 2023 году запустил кампанию «Виртуальный гипермаркет». В рамках этой кампании были созданы специальные составы метрополитенов Санкт-Петербурга и Нижнего Новгорода, внутреннее пространство которых было оформлено в виде полок с продуктами. Жители городов смогли отсканировать qr-коды продуктов и составить свою онлайн-корзину в сервисе.

Компания МТС в 2023 году разместила на потолке московского метро экран-инсталляцию в виде «ковра-самолета». Изогнутый LED-экран символизировал скорость интернета в метро, который доступен с помощью данного мобильного оператора.

К плюсам применения эмбиент-маркетинга относятся:

- яркие эмоции, которые вызывает эмбиент-реклама у целевой аудитории, и относительно высокая запоминаемость сообщения;
- преодоление информационного шума у потенциальных клиентов через интересные идеи и креативность, проникновение в привычную для целевой аудитории среду;
- возможность распространения эмбиент-рекламы через СМИ и социальные сети благодаря вирусному эффекту.

Однако несмотря на все плюсы есть и препятствия для использования компаниями эмбиент-медиа:

- сложность расчета эффективности рекламного сообщения;
- отсутствие стандарта ценообразования в случае изготовления рекламного объекта или организации мероприятия;
- короткий срок новизны, привыкание аудитории к необычному объекту;
- маленький круг распространения. Чаще всего эмбиент-сообщение нацелено на определенную узкую целевую аудиторию, под которую подбирается локация;
- необходимость согласования установки рекламного объекта с местными властями, особенно это касается масштабных конструкций.

Что касается России, то к минусам можно добавить отсутствие рекламного законодательства для нетрадиционных рекламных носителей. К эмбиент-медиа применяются те же требования, что и к другим видам рекламы. На данный момент не установлены пределы допустимой трансформации окружающей среды и степень вмешательства в повседневную жизнь обычных людей.

В контексте социальной рекламы эмбиент-медиа обладает потенциалом для повышения ее психологического воздействия. Однако опыт применения эмбиент-маркетинга в российской социальной практике остается ограниченным. Это может быть связано с недостатком успешных проектов, что затрудняет обоснование необходимости и эффективности таких кампаний для заказчиков и инвесторов. В области социальной рекламы Россия может перенять опыт Запада. Например, в Лиссабоне в 2006 году ученики университетов смогли наблюдать в туалете изображение людей, которые принимают дозу запрещенного вещества. Такая социальная реклама напоминает подросткам о важности сохранения своего здоровья и показывает во что может превратиться человек, принимающий наркотики.

Кроме того, инициаторы создания социальной рекламы могут столкнуться с ограничениями в финансировании, а создание и установка нестандартных рекламных объектов в общественных местах может быть дорогостоящей.

Несмотря на эти ограничения эмбиент-медиа может иметь перспективы развития в России, особенно в контексте социальных проблем, требующих широкой огласки и вовлеченности населения. Возможно, этот вид рекламы будет приоритетным для освещения наиболее «острых» вопросов в государстве. Например, демографический кризис, угроза терроризма, экстремизма, незаконная миграция, коррупция, экология, в частности, очищение Черного моря.

В заключение можно сказать, что эмбиент-маркетинг имеет перспективы распространения в России. Использование эмбиент-маркетинга поможет брендам выделиться среди конкурентов и запомниться аудитории в качестве креативной компании, которая желает нестандартно взаимодействовать с потенциальными покупателями.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы ВШПМ СПбГУПТД, кандидат философских наук Астахова О.В.

Scientific supervisor: Associate Professor of the Department of Advertising HSPM SPbSUTTD, PhD in Philosophy Astashova O.V.

Е.А. Захарова

ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ПОПУЛЯРНОГО КОНТЕНТА И СЕРВИСЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЕГО ВИРАЛЬНОСТИ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13*

С увеличением числа каналов распространения информации и ростом конкуренции за внимание аудитории стандартные рекламные методы теряют эффективность. В условиях информационной перегрузки популярность контента становится ключевым инструментом современной рекламы. Целью данной работы является исследование технологий прогнозирования виральности контента и анализ методов её создания, а также изучение влияния психологических факторов, которые способствуют его успешному распространению.

Анализ факторов, влияющих на популярность контента, позволяет определить наиболее эффективные стратегии его создания и распространения или виральности. Виральность контента – это сообщения, имеющие высокий уровень популярности контента и скорость его распространения в социальных сетях, мессенджерах, на блог-платформах и др. В рамках исследования используются описательно-аналитический метод. В качестве материала исследования рассматриваются примеры рекламных кампаний Nike «Write the Future», Old Spice «The Man Your Man Could Smell Like», а также коммуникационные стратегии компаний Burger King, Netflix и Aviasales.

Популярный контент представляет собой информацию, которая привлекает внимание широкой аудитории и активно распространяется на различных интернет-платформах. Такой контент вызывает эмоциональный отклик пользователей, побуждая их к дальнейшим обсуждениям, выражению одобрения (лайки) и репостам, а также нередко он становится трендом. Создание популярного контента представляет собой управляемый процесс, основанный на данных, алгоритмах и глубоком понимании психологии аудитории. Ранее гарантировать популярность контента было невозможно, но современные технологии позволяют прогнозировать его успех и увеличивать вероятность распространения.

Прогнозирование и анализ популярности контента возможно с использованием специализированных инструментов. Сервисы ViralStat и TrendSpottr предназначены для отслеживания трендов и вовлечённости аудитории, Google Analytics применяется для анализа поведения пользователей, Social Blade позволяет мониторить активность подписчиков, а BuzzSumo и Brandwatch помогают изучать интересы аудитории в социальных сетях.

Одним из важнейших факторов, влияющих на популярность контента, является его актуальность и соответствие интересам аудитории. Контент должен быть релевантным и учитывать актуальные тренды. Примером успешного применения данного подхода является рекламная кампания Nike «Write the Future», запущенная перед Чемпионатом мира по футболу 2010 года. Данный ролик стал популярным благодаря вовлечённости болельщиков, которые активно делились им, обсуждая исход турнира. Видео набрало более 50 миллионов просмотров и обеспечило бренду масштабный охват.

Эмоциональный отклик также является ключевым элементом популярного контента. Люди охотнее делятся материалами, вызывающими у них сильные эмоции, будь то радость, удивление или возмущение.

Исследование Джонны Бергера и Дэниэла Макдаффа (2020) показало, что положительные эмоции, такие как радость и удивление, значительно повышают популярность видеороликов. Даже отрицательные эмоции, включая гнев и отвращение, могут способствовать распространению видеоматериалов, тогда как нейтральные реакции снижают вовлечённость. Примером использования эмоционального фактора является рекламная кампания Old Spice «The Man Your Man Could Smell Like», которая набрала более 60 миллионов просмотров благодаря нестандартному юмору и неожиданным сюжетным ходам.

Эффективной стратегией по популяризации контента является адаптация контента под разные платформы. Так, рекламная кампания Netflix для сериала «Игра в кальмара» включала челленджи в TikTok, вдохновлённые испытаниями из шоу, визуальный контент в Instagram (продукт компании Meta, которая признана экстремистской организацией в РФ) и мемы с обсуждением сюжетных поворотов в Twitter (X). Данный подход с использованием нескольких платформ позволил сериалу мгновенно стать мировым феноменом.

Успешную креативную стратегию выбрала компания Aviasales, использовав мем-культуру и интегрировав свою рекламу в интернет-тренды: известный блогер и стендапер Данила Поперечный нанес на руку татуировку с надписью «Даже тут реклама Aviasales». Процесс нанесения татуировки был показан на YouTube-канале инфлюенсера.

Примером минималистичного, но чрезвычайно успешного контента является аккаунт @world_record_egg в Instagram (продукт компании Meta, которая признана экстремистской организацией в РФ), который продемонстрировал, что простота и загадочность могут стать мощными триггерами популярности. Обычное изображение яйца собрало рекордные 56 миллионов лайков, что подтверждает значимость оригинальных концепций в создании популярного контента.

Анализ успешных рекламных кампаний показывает, что популярный контент создаётся на основе продуманных стратегий, включающих использование эмоциональных триггеров аудитории и современных технологий. Креативные методы продвижения торговых марок и их продукции значительно увеличивают охват аудитории, вовлечённость пользователей и скорость распространения информации, делая контент востребованным и узнаваемым. Создание вирусного контента представляет собой сложный, но управляемый процесс, требующий как экспериментов, так и глубокого анализа данных. Хотя невозможно гарантировать успех, комбинация актуальности, эмоциональности и прогнозирования позволяет значительно повысить вероятность того, что контент станет популярным.

В конечном итоге решение о том, какой контент получит широкое распространение, принимает сама аудитория. Однако бренды, адаптирующиеся к её интересам и создающие эмоционально вовлекающий контент, имеют больше шансов на успех.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы ВШПМ СПбГУПТД, кандидат философских наук Асташова О.В.

Scientific advisor: Associate Professor of the Department of Advertising HSPM SPbSUITD, PhD in Philosophy Astashova

О.К.

ТИПЫ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ФОТОАЛЬБОМОВ И ФОТОКНИГ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий,
Институт медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13*

Парадокс или новая мода, но в настоящее время расцвета и доминирования цифровых технологий, когда фотография телефоном осуществляется по принципу «всегда, всего и всех» и заменяет записную книжку, снимки, сделанные на фотоаппарат, становятся более популярными. Люди стали чаще печатать фотографии в студиях или используют фотоаппараты мгновенной печати и портативные принтеры для фотографий. В связи с увеличивающейся тенденцией сохранения фотографий в напечатанном виде становится актуальным использование фотоальбомов и фотокниг.

Под альбомом понимается связанная коллекция изображений, обычно фотографий, которая представлена в виде книги или папки. Фотоальбомы могут содержать фотографии документального, репортажного, художественного, портретно-биографического, исторического и другого жанра. Фотоальбомы несут в себе особую эмоциональную ценность, так как физическое взаимодействие с альбомом и фотографиями делает воспоминания более значимыми. Также фотоальбомы обладают эстетической ценностью. Оригинальный, красиво оформленный фотоальбом может стать дополнением интерьера, сделать дом уютнее. Часто использование фотоальбома является семейной традицией, которая передается из поколения в поколение.

Помимо фотоальбома собрать памятные фотографии можно в фотокнигу. Фотокнига представляет собой книгу, составленную из фотографий, созданную для демонстрации, сохранения и передачи воспоминаний о различных значимых событиях. Она содержит фотографии, собранные в определенном порядке, которые могут быть дополнены текстовыми материалами.

Основным отличием фотоальбомов и фотокниг является способ размещения фотографий на страницах. В альбом владелец самостоятельно помещает отдельно распечатанные фотографии, тогда как фотокнига сначала формируется в электронном виде, а затем печатается, как полноценное издание.

В данный момент фотоальбомы и фотокниги чаще всего используются в качестве хранилища самых важных воспоминаний. Люди редко приобретают их без повода. Фотоальбомы и фотокниги несут в себе памятную ценность, связанную с определенными событиями или моментами в жизни. Людям нравится делать снимки с помощью фотоаппарата, для одних – это ностальгия по детству или молодости, для других – новый интересный тренд. Фотоальбомы и фотокниги имеют разное назначение и пользуются спросом у различных сегментов потребителей в зависимости от многих факторов, в частности, различных мотивов для покупки.

На основе результатов исследования потребительского поведения, проведенного на рынке в городе Санкт-Петербурге, выявлены и описаны девять типов поведения, соответствующих определенным сегментам потребительского рынка, исходя из цели совершения покупки фотоальбомов или фотокниг:

1. «О себе». Приобретают фотоальбомы и фотокниги для себя. Потребители в данном сегменте предпочитают сохранять собственные воспоминания в материальном виде. Чаще всего это девушки в возрасте от 20 до 45 лет, которые любят фотографироваться. Просмотр собственных фотографий является для них источником вдохновения и положительных эмоций, поводом для саморефлексии или способом переживать сложные жизненные моменты. Представители сегмента «О себе» покупают фотоальбомы и фотокниги, посвященные определенному периоду жизни, или в качестве подарка себе на различные праздники. Они ищут персонализированные и уникальные фотоальбомы и фотокниги. Для них важно, чтобы фотоальбом или фотокнига передавали их индивидуальность. Кроме того, они предпочитают продукцию из качественных материалов, которая будет долговечна и поможет сохранить фотографии в первоначальном виде. Среди интересов представителей сегмента «О себе» можно выделить моду, творчество, поп-культуру, дизайн и т.д. Представителям данного сегмента важен внешний вид, они ухаживают за собой, любят наряжаться. Они общительные, открытые, стремятся самовыражаться разными способами. Потребители в данном сегменте совершают большую часть покупок онлайн: на сайтах компаний и маркетплейсах.

2. «Дарители». Приобретают фотоальбомы и фотокниги в качестве подарка на различные праздники. Они ищут фотоальбомы и фотокниги, которые можно кастомизировать для получателя. Фотокниги можно персонализировать достаточно легко с помощью включения в макет текстовых элементов и нужных фотографий. Фотоальбомы сложнее адаптировать под конкретного человека на этапе покупки, поэтому потребители данного сегмента будут покупать фотоальбомы с индивидуальными гравировками, полями для текста на страницах или фотообложками. «Дарители» готовы приобретать фотоальбомы и фотокниги с высокой стоимостью, так как им важно произвести положительное впечатление на одариваемого. Обычно совершают покупки онлайн (на маркетплейсах, сайтах специализированных магазинов), так как это быстрее и проще, чем посещение магазина. Кроме того, в Интернете можно найти намного больше вариантов фотоальбомов, подходящих для подарка.

3. «Эстеты». Приобретают фотоальбомы и фотокниги, обладающие красивой оригинальной обложкой. Это могут быть дизайнерские фотоальбомы, фотоальбомы ручной работы или фотокниги с уникальным оформлением обложки. Также потребители данного сегмента могут приобретать антикварные фотоальбомы и фотокниги в качестве предмета коллекционирования. Для таких покупателей важна визуальная составляющая, то есть внешний вид

фотоальбома или фотокниги. Они рассматривают подобные товары не только как хранилище ценных воспоминаний, но и как элемент декора или предмет дизайна. Каналом покупки для данного сегмента потребителей в основном являются специализированные магазины фотоальбомов, площадки для частных продавцов, а также маркетплейсы.

4. «Выпускники». Данный сегмент представлен выпускниками девятых и одиннадцатых классов, а также детского сада и начальной школы. Они не приобретают фотоальбомы и фотокниги самостоятельно. В основном они принимают участие в выборе дизайна и фотографий, но покупка, как правило, совершается родителями. Обычно потребители данного сегмента приобретают фотокниги в твердом переплете или фотопланшеты. Как правило, «Выпускники» оформляют заказы на сайтах типографий или специализированных магазинов фотоальбомов и фотокниг.

5. «Молодые родители». Для этого сегмента потребителей важно сохранять фотографии своих детей и важные моменты семейной жизни. Они могут организовывать фотосессии специально для формирования фотокниги. Фотоальбомы для них играют роль хранилища воспоминаний о взрослении их детей. Могут покупать отдельные фотоальбомы и фотокниги для конкретных периодов развития ребёнка, чаще всего приобретают альбомы для новорожденных. Важной характеристикой фотоальбома являются текстовые поля на страницах, где можно делать заметки к фотографиям. Чаще всего хранение фотографий в альбомах и фотокнигах для таких потребителей становится семейной традицией. Они могут приобретать фотоальбомы и фотокниги различных сегментов, обычно это масс-маркет, дизайнерские альбомы или фотоальбомы ручной работы. Основным каналом покупки для потребителей этого сегмента выступают маркетплейсы, площадки для частных продавцов, а также специализированные магазины фотоальбомов.

6. «Путешественники». Потребители данного сегмента часто совершают поездки по России и миру, для них значимо сохранение фотографий из путешествий. «Путешественники» – активные люди, любящие приключения, новые впечатления. Они стремятся сохранять яркие воспоминания в виде фотографий, которые отразили бы атмосферу путешествия. Среди потребителей данного сегмента большей популярностью обладают фотокниги, посвящённые конкретной поездке. Вместе с этим, они могут использовать фотоальбомы в качестве сборника самых запоминающихся и важных фотографий из их поездок. «Путешественники» приобретают фотокниги в типографиях или специализированных сервисах печати фотокниг.

7. «Творческие личности». В основном фотографы, которым нравится хранить свои работы не только в цифровом, но и в печатном виде. Фотокниги и фотоальбомы воспринимаются как ещё одна творческая работа. Для них важно качество печати и бумаги в фотокнигах. «Творческие личности» могут заказывать фотокниги онлайн на сайтах типографий или посещать физические точки для оформления заказа офлайн.

8. «Праздничные». Приобретают фотоальбомы и фотокниги, чтобы запечатлеть важное событие в жизни. Это может быть свадьба, день рождения или юбилей и другие праздники. Среди них наиболее популярны фотокниги, так как фотографии с праздников люди чаще всего получают в цифровом виде. Им намного легче составить из фото красивую фотокнигу, чем печатать фотографии отдельно и вставлять их в фотоальбом. Как правило, «Праздничные» пользуются услугами типографий, копировальных центров или центров полного цикла фотоуслуг в онлайн и офлайн формате.

9. «Корпоративные». Приобретают фотоальбомы и фотокниги на заказ, на обложку и страницы которых можно поместить логотип компании, которые можно оформить в фирменных цветах. Отдают предпочтение альбому и фотокнигам среднего ценового сегмента, но при этом обращают внимание на качество печати и материалов. Часто приобретают фотоальбомы и фотокниги в нескольких экземплярах или большими тиражами. Могут преследовать следующие цели: сохранить памятные фотографии сотрудников или событий в компании, подарить фотоальбом или фотокнигу сотрудникам, клиентам или партнёрам в качестве сувенира. «Корпоративные» покупатели заказывают фотоальбомы и фотокниги онлайн в типографиях, а также на сайтах магазинов, предлагающих товары для офиса.

Таким образом, выявлены сегменты потребителей по мотивам совершения покупки, рассмотрены потребительские предпочтения, критерии выбора и покупки в разных потребительских сегментах, способы приобретения фотоальбомов и фотокниг, а также каналы, через которые покупатели узнают о фотоальбомах и фотокнигах. Всё это является информационной «базой» для коммуникационной кампании по продвижению торговых марок фотоальбомов и фотокниг на конкурентном рынке.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы Высшей школы печати и медиатехнологий СПбГУПТД, кандидат экономических наук Митрофанова Т.Ю.

Supervisor: Associate Professor of the Department of Advertising of the Higher School of Printing and Media Technologies SPbGUPTD, Candidate of Economic Sciences Mitrofanova T.Yu.

СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В ФИЗИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ МОЛОДЕЖИ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа технологии и энергетики
198095, Россия, Санкт-Петербург, ул. Ивана Че р н ы х , д о м 4*

Физическое воспитание молодежи представляет собой важный элемент социального и психологического развития. Это не только инструмент для укрепления здоровья, но и средство формирования ценных качеств личности: дисциплинированности, целеустремленности, умения работать в команде. Однако, несмотря на очевидные преимущества, проблема вовлеченности молодежи в физическую активность остается острой.

Многие подростки и молодые люди сталкиваются с социальными и психологическими барьерами, препятствующими занятиям спортом. К этим барьерам можно отнести влияние социокультурной среды, общественных стереотипов, низкий уровень мотивации и недостаток доступной инфраструктуры. Анализ этих проблем и поиск эффективных решений представляют собой актуальную задачу современной науки.

Цель данной статьи – рассмотреть ключевые социально-психологические факторы, влияющие на физическое воспитание молодежи, и предложить рекомендации по повышению их вовлеченности в спорт.

Социокультурная среда является мощным фактором, формирующим отношение молодежи к спорту. Семья, школа, круг общения и даже популярная культура определяют повседневные привычки и предпочтения молодых людей. Если в семье культивируется ценность здорового образа жизни, а родители регулярно занимаются спортом, это оказывает положительное влияние на ребенка. Исследования показывают, что дети активных родителей в 2–3 раза чаще сами занимаются физической культурой. В то же время, если спорт не занимает значимого места в семейной жизни, подростки склонны уделять больше внимания пассивным формам досуга: просмотру фильмов, социальным сетям и видеоиграм. Социально-экономический статус семьи также играет роль. В семьях с низким уровнем дохода часто отсутствует доступ к платным спортивным секциям, современным тренажерным залам или оборудованию. Это усугубляет неравенство в возможностях для физического воспитания. Кроме семьи, значительное влияние оказывает образовательная система. Важно, чтобы занятия физической культурой в школах и вузах были интересными и соответствовали современным тенденциям. Например, внедрение танцев, фитнеса, йоги или спортивных игр может значительно повысить мотивацию подростков и молодых людей.

Общественное мнение оказывает значительное влияние на восприятие физической культуры. В последние годы наблюдается популяризация спорта и здорового образа жизни, что стало следствием изменений в медийной и культурной среде. Однако не всегда это влияние оказывается положительным. Современные медиа часто фокусируются на внешнем аспекте: привлекательном теле, спортивной форме, достижении рекордов. Такой подход порождает нездоровые стереотипы, согласно которым спорт является чем-то обязательным для достижения идеального внешнего вида. Многие подростки, не видя у себя быстрого прогресса, начинают избегать занятий спортом из-за разочарования. Среди молодежи также широко распространены страхи и предубеждения. Например, многие опасаются выглядеть неумелыми или смешными в глазах сверстников. Это особенно характерно для подростков, которые только начинают заниматься спортом или не чувствуют уверенности в своих способностях. Кроме того, спорт часто ассоциируется исключительно с профессиональными достижениями. Такой подход формирует у молодых людей убеждение, что без ярко выраженных способностей к спорту занятия теряют смысл. На самом деле, акцент следует делать на здоровье, удовольствии и самореализации, а не только на результатах.

Психологические особенности личности играют ключевую роль в формировании интереса к спорту. Например, подростки с высокой самооценкой и мотивацией к достижению целей чаще выбирают активный образ жизни.

Напротив, молодые люди с тревожным типом личности или низкой самооценкой могут избегать физической активности, боясь неудачи или критики. Важным фактором является тип мотивации. Внешняя мотивация, связанная с желанием соответствовать ожиданиям других, часто приводит к быстрому выгоранию. Внутренняя мотивация, напротив, основана на личной заинтересованности и удовольствии от процесса. Ее формирование требует индивидуального подхода и поддержки. Спорт также оказывает обратное влияние на психологическое состояние. Регулярные занятия физической активностью способствуют снижению уровня стресса, повышению уверенности в себе и улучшению настроения. Это делает его важным инструментом в профилактике и лечении психологических расстройств у молодежи.

Однако существуют некоторые психологические барьеры, мешающие молодежи включаться в физическую активность, среди основных можно выделить следующие:

1. Страх неудачи и критики. Многие молодые люди боятся осуждения со стороны окружающих, особенно на начальных этапах занятий.
2. Негативный опыт. Предыдущие травмы, конфликты с тренерами или неудачные соревнования могут формировать устойчивое отторжение к спорту.
3. Сравнение с другими. Подростки часто оценивают свои результаты через призму успехов сверстников, что может снижать уверенность в своих силах.
4. Нехватка времени. Учеба, работа и другие обязанности часто используются как оправдание для отказа от физической активности.

Для преодоления этих барьеров важно создавать поддерживающую среду, где молодые люди чувствуют себя комфортно и уверенно. Для решения проблемы необходимо учитывать следующие направления:

1. Развитие инфраструктуры. Доступ к современным спортивным площадкам, секциям и оборудованию должен быть обеспечен для всех категорий молодежи, независимо от их социально-экономического положения.
2. Образовательные инициативы. Введение в школах и вузах программ, акцентирующих внимание на удовольствии от процесса, а не на результатах, может значительно повысить интерес к занятиям.
3. Популяризация спорта. Медиа и социальные сети должны фокусироваться на позитивных аспектах спорта, таких как улучшение здоровья, эмоции и социализация, а не только на эстетике тела.
4. Индивидуальный подход. Учителям и тренерам важно учитывать особенности каждого молодого человека, помогая ему преодолевать страхи и развивать интерес к физической активности.
5. Психологическая поддержка. Организация тренингов и консультаций для молодежи, направленных на повышение самооценки и снятие страхов, связанных с занятиями спортом. Социально-психологические проблемы в физическом воспитании молодежи являются результатом сложного взаимодействия различных факторов: социокультурной среды, общественного мнения, личностных особенностей и психологических барьеров. Для их решения требуется комплексный подход, включающий развитие доступной инфраструктуры, популяризацию спорта через позитивные примеры, а также работу над мотивацией и поддержкой молодых людей.

Только создание комфортной и поддерживающей среды для физической активности позволит сформировать здоровое и активное поколение, способное использовать спорт не только как инструмент здоровья, но и как средство личностного и социального развития.

Научный руководитель: доцент кафедры физического воспитания и спорта ВШТЭ СПбГУПТД Стогова Е.А.

Scientific supervisor: associate professor of the department of physical education SPbGUPTD, HSTE Stogova E. A.

Е.Г. Игнатьева

АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ПРОДУКТОВ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий,
Институт медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13*

Актуальность выбранной темы обусловлена значительными изменениями в потребительских привычках и растущим интересом к здоровому образу жизни. С каждым годом все больше людей стремятся поддерживать физическую форму и заботиться о своем здоровье, что приводит к увеличению спроса на спортивное питание. Позиционирование в данном контексте становится критически важным, так как рынок спортивного питания характеризуется высокой конкуренцией и разнообразием товаров.

Одним из серьезных негативных факторов на российском рынке спортивного питания является контрафактная продукция. Из-за недостаточного контроля со стороны регулирующих органов, часть зарубежных товаров ввозится нелегально с использованием других кодов и заниженной таможенной стоимости, а также растаможивается в странах Таможенного союза серыми импортерами. Кроме того, под именем известных брендов производится подпольная продукция, содержащая опасные вещества, такие как тяжелые металлы, нарушение рецептуры и использование низкокачественных аналогов белка.

Типичные потребители спортивного питания - профессиональные спортсмены, тренирующиеся с целью достижения максимальных результатов; любители спорта, занимающиеся 2-3 раза в неделю; люди, ведущие активный и здоровый образ жизни. При выборе спортивного питания потребители обращают внимание на состав, безопасность для здоровья, соответствие продукции их целям. Для них важно обеспечение организма всеми необходимыми питательными веществами, предотвращение травм и быстрое восстановление после физических нагрузок, улучшение самочувствия и повышение уровня энергии.

На российском рынке спортивного питания представлено множество брендов. Наиболее известные международные бренды: Optimum Nutrition, Maxler, MuscleTech, BioTechUSA, Universal Nutrition. Отечественные производители, такие как: Be First, Steel Power Nutrition и Geneticlab, Prime Kraft.

Если рассматривать магазины спортивного питания в России, то по мнению экспертов, на 2025 год можно выделить несколько самых популярных: 5lb, Siberian Wellness, Runlab, Купи протеин, Level Kitchen. Самыми крупными являются «Купи протеин» и «5lb».

«Купи протеин» имеет маленький ассортимент. В наличии есть популярные бренды спортивного питания, в основном американские бренды. Есть все необходимые категории товаров. Большое количество розничных магазинов по Санкт-Петербургу. Используются такие стратегии позиционирования как: позиционирование по выгоде (продукция отвечает конкретным потребностям клиентов, например, поддерживает набор мышечной массы, способствует восстановлению после тренировок и содержит высококачественные ингредиенты); позиционирование

по атрибутам (отдельные характеристики продуктов (например, содержание белка, отсутствие искусственных добавок) выделяются как преимущества).

«5lb» имеет очень широкий ассортимент товаров. В наличии есть эксклюзивные бренды спортивного питания. Есть все необходимые категории товаров. Доставка товаров по всем городам России. Розничные магазины по всем городам России. Имеется своя франшиза. Используется стратегия позиционирования по выгоде (акцент на результатах, которые могут получить потребители от употребления их продуктов. Это включает в себя улучшение физической формы, набор мышечной массы и восстановление после тренировки. Они стараются донести идею о том, что спортивное питание не просто добавки, а необходимый инструмент для достижения спортивных целей).

На стремительно растущем рынке спортивного питания просто предложить еще один протеин или энергетический батончик — не работает. Необходимо дать что-то уникальное, то, чего нет у других. Для этого грамотные производители учитывают современные тенденции позиционирования продуктов спортивного питания.

Важная роль отводится стремлению к натуральности и использованию «чистых» ингредиентов без искусственных добавок, ароматизаторов и консервантов, что связано с растущим интересом к здоровому образу жизни и осознанному потреблению.

Тенденция на экологичность также играет важную роль. Спортсмены и приверженцы активного образа жизни все чаще обращают внимание на экологическую ответственность брендов.

Персонализация становится ключевой тенденцией в спортивном питании, поскольку стандартизированные продукты перестают удовлетворять потребности клиентов. Современные потребители ищут индивидуальные решения, соответствующие их целям и особенностям. Это приводит к созданию специализированных тестов для определения оптимальных режимов тренировок и питания, а также индивидуальных программ, учитывающих личные цели и физиологические факторы. Многие бренды предлагают адаптированные составы продуктов спортивного питания, разрабатываемые на основе анализов или информации из онлайн-опросников.

Функциональность продуктов спортивного питания так же становится важным аспектом для современного потребителя. Спортивное питание всё чаще воспринимается как инструменты для решения конкретных задач: повышение энергии, улучшение сна, ускорение восстановления после тренировок, поддержки иммунитета и когнитивных функций. Удобство потребления также становится важным фактором: порционные протеины, стики, напитки и батончики.

Инновационные подходы к созданию составов и использование уникальных ингредиентов становятся ещё одной тенденцией. Это применение экзотических растений, адаптогенов, новых источников белка и передовых технологий производства.

Позиционирование на рынке спортивного питания играет ключевую роль в построении успешного бренда и устойчивого бизнеса, поскольку этот рынок отличается высокой конкуренцией, разнообразием продуктов и потребностей целевой аудитории. Позиционирование помогает отстроиться от конкурентов и удержать аудиторию, донести до потребителей ценности и укрепить имидж бренда.

Формирование стратегии позиционирования начинается с глубокого анализа рынка и целевой аудитории. Важно собрать как можно больше информации о потребностях и предпочтениях клиентов, а также изучить действия и предложения конкурентов. На основе этого анализа выявляются ниши и возможности, которые могут быть использованы для создания основного сообщения и уникального торгового предложения. Далее разрабатывается уникальное торговое предложение, которое будет четко отражать преимущества продукции и выгодно для потребителей, будет понятным и запоминающимся.

Затем выбирается стратегия позиционирования на основе разработанного предложения. Необходимо четко описать не только, что предлагается, но и чем продукт отличается от конкурентов.

После осуществляется мониторинг результатов и необходимость корректировки стратегии. Это включает в себя сбор обратной связи, анализ рынка, а также оценки потребительского поведения и изменений в предпочтениях.

На рынке спортивного питания в России раньше активно применялись такие стратегии позиционирования как: позиционирование по выгоде (главное преимущество товара/компании; рациональные выгоды, эмоциональные выгоды у потребителя), позиционирование по цене (цена становится ключевым фактором в конкурентной борьбе; больше товаров за меньшую цену). Постепенно они потеряли своё доминирующее значение на рынке спортивного питания из-за изменений в потребительских предпочтениях, насыщенности рынка и роста осознанности аудитории.

Позиционирование по выгоде стало менее эффективным, так как покупатели больше не ориентируются только на обещания производителей. Современный потребитель стал намного более требовательным, он изучает составы продуктов, имеет доступ к множеству отзывов и сравнительных обзоров. Ключевая характеристика сывороточных протеинов бренда спортивного питания Prime Kraft состояла в том, что потребитель получит ускоренный набор мышц после его регулярного применения вместе с тренировками. Сегодня данная фишка на рынке спортивного питания не работает, так как любой потребитель знает, что все сывороточные протеины выполняют данную функцию. Так же, позиционирование по выгоде неактуально на высококонкурентном рынке спортивного питания, так как предлагаемые выгоды быстро теряют свою актуальность и все компании начинают копировать друг друга. Многие бренды спортивного питания копировали идею с увеличением силы и массы благодаря креатину (Optimum Nutrition – «качественное и удобное увеличение силы и массы»).

Позиционирование по цене также утратило свою эффективность. Клиенты осознают, что низкая цена может быть связана с компромиссами в качестве, что недопустимо в области спортивного питания, где здоровье и результаты занимают первостепенное место. Например, бренд Vitameal предлагал коллаген по низкой цене по сравнению со своими конкурентами. Это было возможно только за счет скромного состава активных компонентов. Креатин от Solab

также заявлял о низкой цене, но прочитав состав становится ясно, что это достигается за счет экономии на составе и добавлении мела.

В современных реалиях, на рынке спортивного питания в России доминирует стратегия позиционирования по атрибутам и позиционирование по потребителю.

Потребители спортивного питания часто ориентированы на достижение конкретных результатов, таких как набор мышечной массы, похудение, повышение выносливости или восстановление после тренировок. Для них ключевую роль играет понимание, как продукт может удовлетворить их потребности. В этой связи позиционирование по атрибутам позволяет подчеркнуть уникальные свойства продукта, такие как содержание белков, аминокислот, натуральность и экологичность состава, энергетическая ценность, быстрое усвоение, функциональность продукта и т.д. Например, бренд Optimum Nutrition выпускает сывороточный протеин, который позиционирует продукт как идеальное решение для быстрого восстановления мышц после тренировок: «Содержит 25 г высококачественного сывороточного белка, полностью натуральный состав без добавленных сахаров, обогащен ВСАА для ускорения восстановления и усвоения всего за 30 минут». Бренд Nutrex предлагает мощный жиросжигатель Lipo 6 black, также используя позиционирование по атрибутам: «Мощный сжигатель жира, который оказывает сильное термогенное действие, что способствует увеличению скорости метаболизма в организме и сжигает больше калорий».

Стратегия позиционирования по потребителю позволяет более эффективно взаимодействовать с разными сегментами аудитории. Российский рынок спортивного питания включает в себя профессиональных спортсменов, любителей фитнеса, людей, стремящихся скорректировать вес, а также тех, кто придерживается ЗОЖ и стремится поддерживать свое здоровье в хорошем состоянии. Каждой из этих групп важно видеть, что продукт отвечает их индивидуальным запросам и стилю жизни. Например, бренд Bombbar предлагает протеиновые батончики с высоким содержанием белка для тех, кто много тренируется: «Удобный источник получения большого количества белка и углеводов для восстановления после тренировок». Бренд Fitnes Shock предлагает протеиновые печенье для тех, кто худеет и следит за своим питанием: «Протеиновые печенье без сахара с натуральным составом, где всего 138 ккал».

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы Высшей школы печати и медиатехнологий СПбГУПТД, кандидат экономических наук Воронцова О.Ж.

Supervisor: Associate Professor of the Department of Advertising of the Higher School of Printing and Media Technologies SPbGUPTD, Candidate of Economic Sciences Vorontsova O.Zh.

Е.Г. Игнатъева

РЫНОК СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ В РОССИИ: ХАРАКТЕРИСТИКА И ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ РЕКЛАМНОЙ КАМПАНИИ

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий, Институт медиатехнологий 191180, Санкт-Петербург, пер. Дзямбула, 13

Рынок спортивного питания в России демонстрирует стабильный рост, обусловленный рядом взаимосвязанных факторов. Всё больше россиян стремятся вести здоровый образ жизни, что стимулирует спрос на специализированные продукты питания, предназначенные для улучшения спортивных показателей и поддержания общего здоровья. Девять из десяти наших сограждан декларируют соблюдение принципов здорового образа жизни, в том числе половина придерживаются их всегда, а треть – иногда. Только чуть более 10% не соблюдают такие принципы.

На российском рынке спортивного питания представлены как крупные международные компании, так и отечественные производители. Среди наиболее известных международных брендов можно выделить: Optimum Nutrition, Maxler, MuscleTech, BioTechUSA, Universal Nutrition. Отечественные производители, такие как: Be First, Steel Power Nutrition и Geneticlab, активно развиваются, предлагая широкий ассортимент продукции и успешно конкурируя с зарубежными брендами.

Спортивное питание потребляет около полутора миллионов россиян, а объём рынка оценивается в 9 тысяч тонн в год, долей импорта не менее 90% в 2021 году. В ближайшие годы потребление может вырасти до 12 тысяч тонн. Рост рынка спортивного питания обусловлен несколькими ключевыми факторами.

Популяризация здорового образа жизни, подкреплённая активной маркетинговой деятельностью производителей, привела к тому, что спортивное питание перестало быть продуктом исключительно для профессиональных спортсменов. Сегодня оно находит своего потребителя среди широких слоев населения, стремящихся к улучшению физической формы и поддержанию здоровья.

Открытие новых фитнес-клубов и популяризация различных видов спорта и фитнеса также способствуют увеличению целевой аудитории. Уже в 2024 г. национальное фитнес-сообщество прогнозировало открытие более 700 фитнес-клубов, что станет рекордным за последние пять лет. Кроме

того, по данным последних маркетинговых исследований, 20% посетителей российских фитнес-клубов принимают спортивное питание, по прогнозам, эта цифра будет только расти.

Пандемия COVID-19 и ограничительные меры ускорили развитие онлайн-торговли. Маркетплейсы стали серьезными конкурентами для традиционных специализированных магазинов, предлагая потребителям удобный и доступный способ приобретения спортивного питания. Их рост из года в год увеличивается. На сегодняшний день, в 2024 г., 53% от общего числа покупок пришлось на офлайн, а 47% – на онлайн.

Серьёзное влияние на рынок оказали внешние факторы. Санкционные ограничения и уход с российского рынка ряда крупных иностранных игроков, таких как компания iHerb, привели к сокращению импорта и создали условия для активного импортозамещения. В результате, с 2022 по 2024 гг. производство спортивного питания в России увеличилось в 6,1 раз, достигнув 5 882,2 тонн. Этот рост был обусловлен, в первую очередь, резким сокращением импорта, вызванным санкционными ограничениями и логистическими проблемами. Например, на маркетплейсах уже с 2023г. рынок витаминов и полезных добавок непрерывно растёт. На Ozon оборот в этой категории вырос на 256%, а на Wildberries эта ниша выросла на 102%.

Несмотря на положительную динамику, рынок спортивного питания сталкивается с рядом проблем. Высокая стоимость продукции, особенно на фоне снижения покупательной способности населения, сдерживает рост рынка. Например, цена на Ozon на ВСАА 500 гр от 896 р. до 5334р. Наличие контрафактной продукции подрывает доверие потребителей. Недостаточная информированность о качестве продукции и правилах её употребления может привести к покупке неэффективных или даже опасных для здоровья продуктов.

Одной из основных задач для дальнейшего развития рынка является импортозамещение сырья. Зависимость от иностранных поставщиков ингредиентов оказывает давление на себестоимость продукции. Однако, если 10 лет назад соотношение было 90 на 10 в пользу импортных брендов, то сегодня оно составляет 75 на 25 в пользу отечественных. Эта тенденция будет сохраняться в будущем, поскольку наблюдается появление новых отечественных игроков и развитие инфраструктуры в этой сфере. Реализация инвестиционных проектов по переработке сои на Дальнем Востоке, о которых заявили представители власти, может решить эту проблему и создать базу для производства конкурентоспособной продукции.

Российский рынок спортивного питания обладает высоким потенциалом роста до 2030 года. Ожидается дальнейшее увеличение объёмов производства, чему будут способствовать активное импортозамещение, расширение производственных мощностей, рост популярности здорового образа жизни и развитие экспортного потенциала. Усиление государственного регулирования, направленное на борьбу с контрафактной продукцией и повышение доверия потребителей, также положительно скажется на развитии отрасли.

Российский рынок спортивного питания демонстрирует стабильный рост, привлекая как крупные компании, так и новые амбициозные проекты, что требует разработки комплексной рекламной кампании, ориентированной на разные сегменты целевой аудитории, с использованием как онлайн, так и офлайн каналов коммуникации.

Рекламные кампании в сфере спортивного питания ориентированы на активных людей, увлечённых спортом и здоровым образом жизни, которые ставят на первое место эффективность и безопасность продукции. Важна непростореклама, а достоверная информация, подкреплённая научными исследованиями и рекомендациями экспертов. Поэтому акцент в продвижении делается на доказанную пользу для спортивных результатов, используя отзывы известных спортсменов, тренеров и диетологов.

Яркие визуальные образы с акцентом на достижение физической формы и здоровья эффективно привлекают внимание к рекламе спортивного питания. Наиболее действенными каналами продвижения являются тематические ресурсы: спортивные сайты и блоги, специализированные издания, социальные сети, а также партнёрские программы с фитнес-клубами и спортивными организациями.

Важно учитывать, что рынок спортивного питания высококонкурентный, поэтому важно выделить уникальные преимущества бренда. Это может быть инновационный состав, натуральные ингредиенты, специализация на определённых видах спорта или потребностях, например, веганские протеиновые батончики или изотоники для бегунов. Не менее важна доступность продукции по цене и удобству покупки. Помимо онлайн-продаж, эффективны офлайн-каналы: спортивные магазины, фитнес-центры, участие в тематических выставках и мероприятиях.

При проведении рекламных кампаний необходимо соблюдать законодательство, регулирующее рекламу пищевой продукции и не допускать недостоверных обещаний и утверждений, например, о моментальном приросте мышечной массы. Ключ к успеху рекламной кампании в области спортивного питания – это формирование доверия среди потребителей, а не агрессивные продажи.

Для того чтобы убедить потребителей в эффективности и пользе спортивного питания, необходим контент, основанный на научных данных, результатах исследований и отзывах экспертов. Например, информация о клинических испытаниях протеиновых добавок, подтверждающая их эффективность в наборе мышечной массы, может быть убедительна для профессиональных спортсменов. Отзывы врачей-диетологов о пользе витаминно-минеральных комплексов для поддержания иммунитета могут заинтересовать людей, ведущих активный образ жизни. Важно также предоставлять информацию о безопасности продукции, сертификации и соответствии стандартам качества, что повысит доверие потребителей к бренду.

Главная цель такой рекламной кампании – не просто продать продукт, а выстроить долгосрочные отношения с потребителями, основанные на доверии и взаимовыгодном сотрудничестве.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы Высшей школы печати и медиатехнологий СПбГУПТД, кандидат экономических наук Митрофанова Т.Ю.

Supervisor: Associate Professor of the Department of Advertising of the Higher School of Printing and Media Technologies SPbGUPTD, Candidate of Economic Sciences Mitrofanova T.Yu.

Д.А. Каличева

СПЕЦИФИКА ПОПУЛЯРИЗАЦИИ ПРОБЛЕМ ДЕТЕЙ-СИРОТ В СОЦИАЛЬНОЙ РЕКЛАМЕ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13*

Сиротство – социальное явление, при котором в обществе есть дети, оставшиеся без попечения родителей вследствие их смерти или лишения родительских прав, признания родителей недееспособными, безвестно отсутствующими и т.д. Социальная реклама информирует общество об уровне жизни детей-сирот, а также привлекает внимание людей, которые могут помочь и поддержать конкретного ребенка или группу детей. Такая реклама распространяется с помощью телевидения, наружной рекламы, интернета и печатных СМИ.

Наружная реклама является популярным носителем социальной рекламы на тему проблем детей-сирот. В своей рекламной кампании благотворительный фонд «Дорога к детям» в 2013 году обратил внимание на проблему большого количества детских домов и сирот в стране. Авторы проекта хотели воссоздать мир детского воображения и поместить в него детей из детских домов, при этом сделав акцент на том, что даже в этих волшебных мирах дети одиноки и ждут родителей. Для реализации проекта авторы создавали сказочные декорации из картона и подручных средств. Фотографы сняли получившиеся макеты и на их фоне сфотографировали детей из детских домов. В итоге было создано шесть плакатов с изображением детей в сказочном пространстве. Руководители проекта обратились в Правительство Москвы с просьбой предоставить рекламные площадки под свой социальный проект. Правительство выделило 132 бесплатных места в городе для размещения созданных баннеров. Социальная компания добилась своей изначальной цели - показать людям, что детям важнее внимание и любовь, чем финансовая поддержка.

Благотворительный фонд «Арифметика добра» в 2022 году выпустил видеоролик, главной задачей которого было изменить общественное мнение, напомнить, что дети не должны воспитываться в социальных учреждениях, а должны иметь семью. В основу сюжета легли кадры из фильма «Недетский дом», а также материалы, снятые с бывшими подопечными детского дома. В ролике кадры нелегкой жизни в детском доме диссонируют с голосом диктора, рассказывающим о безмятежном детстве. Так, реклама эмоционально воздействует на широкие массы и призывает помочь детям, оставшимся без попечения родителей.

Социальная реклама зачастую старается показать несчастного ребенка и воздействовать на эмоции человека. Проблема детей-сирот представлена часто с излишним драматизмом, и при этом отсутствует регулярность в освещении проблем детей-сирот в медийном пространстве. Это негативно сказывается на вовлечении российского общества в решение проблемы сиротства в стране. Население видит рекламу, испытывает чувство жалости, но это редко влияет на решение усыновить ребенка.

Внимание на проблему бездействия граждан в отношении детей сирот обратил благотворительный фонд «Волонтеры в помощь детям-сиротам». В 2016 году фонд запустил социальную рекламную кампанию под названием «Делай, а не лайкай». В основу видеосоциального ролика легло произведение «В стране невыученных уроков», в котором главный герой должен правильно поставить знаки препинания в предложении «Казнить нельзя помиловать». Так, главной идеей рекламы является выражение «Do not like/Do not like». В начале рекламного ролика на экране выведена фраза без знаков препинания и ребенок с запятой в руках. К ребенку подходит взрослый и помогает поставить запятую на место. Рекламной кампанией волонтеры фонда призывают людей не к автоматическому нажатию на «лайк», а к действиям, которые помогли бы изменить жизнь детей к лучшему.

Часто под воздействием рекламы молодые пары начинают идеализировать представление о том, каково быть родителем детей из детских домов. Однако в жизни процесс адаптации ребенка в новой социальной среде часто

затягивается и бывает болезненным для как для ребенка, так и для родителей, которые должны активно поддерживать его в этот период. Для освещения этой проблемы в 2023 году стартовала программа «Вылитый ты!», посвященная устройству детей в семьи. Кампания знакомила людей с настоящими историями семей с приемными детьми, что позволило людям понять, как на самом деле происходит усыновление и с какими трудностями сталкиваются приемные родители и дети.

Социальная реклама затрагивает не все проблемы детей-сирот. Зачастую реклама обращает внимание на финансовую составляющую жизни сирот. В России создана сложная система опеки и интеграции: сироты находятся на полном государственном содержании, имеют возможность учиться за счет государства, в том числе в ВУЗах, обеспечиваются социальным жильем. Однако проблема остается нерешенной, так как дети остаются изолированы от реальных людей. Детям из детских домов тяжелее адаптироваться к окружающему миру, что приводит к их девиантному поведению. В медийном пространстве редко затрагиваются проблемы сирот, связанные с умением выстраивать межличностные отношения, общаться с взрослыми и планировать дальнейшую взрослую жизнь.

В современной социальной рекламе уходит в прошлое образ угнетенного голодающего ребенка, изображенного в черно-белых тонах. Такая картинка создавала пугающий образ, отталкивая потенциальных усыновителей, и формировала стереотип, что все дети из детских домов имеют плохое воспитание и девиантное поведение. Сейчас реклама перешла к образу ребенка, которому аудитория сострадает и хочет подарить любовь и заботу.

Таким образом, социальная реклама, посвященная проблемам детей-сирот, влияет на эмоции массовой аудитории, привлекает внимание, вызывая сопереживание, сочувствие и соучастие. Однако не всегда реклама мотивирует представителей целевой аудитории взять на себя ответственность и усыновить ребенка.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы ВШПМ СПбГУПТД, кандидат философских наук Асташова О.В.
Scientific supervisor: Associate Professor of the Department of Advertising HSPM SPbSUPTD, PhD in Philosophy Astashova O.V.

Н.Е. Климов

КРЕАТИВНЫЕ ПРИГЛАШЕНИЯ НА МОДНЫЕ ПОКАЗЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ИМИДЖА БРЕНДА

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий,
Институт медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13*

В моде важную роль играет не только одежда, но и её презентация. Показы давно превратились в масштабные мероприятия, где продумывается каждая деталь. Одним из таких элементов являются приглашения. На сегодняшний день они не только сообщают дату и место показа, но и передают атмосферу коллекции, а также помогают создать определённый имидж бренда. Некоторые модные дома используют необычные решения. Они превращают приглашения в арт-объекты, экспериментируют с материалами и формой подачи. Такие приёмы не только подчёркивают стиль коллекции, но и привлекают внимание аудитории.

Креативный подход к оформлению приглашений привлекает внимание прессы и пользователей соцсетей. Иногда бренды через свои приглашения обращаются к актуальным проблемам, волнующим общество (экология, безопасность, разумное потребление), что делает приглашения важным элементом в коммуникации бренда с аудиторией.

Целью данной работы является изучение того, как нестандартные дизайнерские решения в создании приглашений влияют на восприятие бренда аудиторией.

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

- рассмотреть примеры креативных приглашений и проанализировать, каким образом концепция приглашений отражает имидж бренда;
- изучить влияние креативных решений на восприятие аудитории.

Рассмотрим примеры дизайнерских решений в приглашениях. Модные дома часто разрабатывают приглашения, которые соответствуют концепции их коллекций.

Бренд Ann Demeulemeester (2013) отправил гостям приглашения в виде шелковых платков. Чёрно-белый дизайн и минималистичный стиль передавали эстетику коллекции, вдохновлённой темами романтизма и декаданса. Для своих гостей бренд Dries Van Noten (2015) подготовил коробки с мхом. Этот элемент дизайна отсылал к природным мотивам коллекции и подчёркивал связь с естественными материалами. Бренд Balenciaga (2022) разослал разбитые iPhone 6s. Поврежденные телефоны отражали концепцию быстрого устаревания технологий, а также осмысленного потребления. Приглашения Hermès (1996) были выполнены в виде прозрачных сумок Kelly. Приглашения оказались не только стильными, но и практичными, так как прозрачные аксессуары позволяли упростить контроль на входе, что соответствовало усиленным мерам безопасности, введенным в этом году в Париже.

Оригинальные приглашения играют важную роль в формировании впечатления о бренде. Они способны вызывать эмоции, запоминаться и даже становиться самостоятельными символами коллекции.

Во-первых, такие решения подчёркивают индивидуальность модного дома. Например, минималистичный платок Ann Demeulemeester создавал атмосферу загадочности и аристократичности, что соответствовало стилистике бренда. В то же время Balenciaga с его провокационным подходом выбрал разбитые iPhone, что вызвало эффект неожиданности и привлекло внимание к теме быстрой смены трендов.

Во-вторых, нестандартные приглашения усиливают эмоциональную связь с брендом. Коробки с мхом от Dries Van Noten не просто информировали о дате показа, а позволяли «почувствовать» природу и тематику коллекции. Гости могли тактильно взаимодействовать с приглашением, что делало его более запоминающимся.

В-третьих, креативные приглашения могут влиять на медиаприсутствие бренда. Концептуальные решения часто обсуждаются в СМИ и социальных сетях. Например, прозрачные сумки Hermès вызвали дискуссию о безопасности на модных мероприятиях, а использование разбитых iPhone Balenciaga стало вирусной темой в интернете. Таким образом, необычные приглашения не только привлекают внимание гостей, но и создают инфоповод, который может усилить интерес к бренду.

В заключение можно сказать, что приглашения на модные показы — это не просто способ сообщить дату и место события. Они помогают бренду выделиться, создают настроение коллекции и запоминаются аудитории. Нередко подобные необычные приглашения привлекают внимание прессы и становятся обсуждаемыми в социальных сетях. Необычные приглашения делают событие более личным. Они задают настроение ещё до показа и позволяют гостям почувствовать его атмосферу. В сознании потребителей бренд перестаёт быть просто названием — он вызывает эмоции и запоминается. Однако важно, чтобы приглашение подходило по стилистике к бренду или демонстрируемой коллекции. Если приглашение выбивается из общей концепции, оно может скорее вызвать недоумение, чем заинтересовать.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы ВШПМ СПбГУПТД, кандидат философских наук Асташова О.В.

Scientific advisor: Associate Professor of the Department of Advertising HSPM SPbSUITD, PhD in Philosophy Astashova O.V.

Д.Д. Ковалева

ОСОБЕННОСТИ РЕПРЕЗЕНТАЦИИ БЕЗДОМНЫХ ЛЮДЕЙ В РОССИЙСКОЙ СОЦИАЛЬНОЙ РЕКЛАМЕ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий,
Институт медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13*

Проблема бездомности является одним из важных социальных вызовов современной России. Негативные стереотипы, окружающие бездомных людей, способствуют стигматизации и социальной изоляции этой группы населения. Эффективность борьбы с бездомностью во многом зависит от общественного восприятия этой проблемы, на которое значительное влияние оказывает социальная реклама, способствуя либо сочувствию и пониманию, либо дискриминации и отчуждению. Анализ особенностей репрезентации бездомных в российской социальной рекламе на примере кампаний благотворительного фонда «Ночлежка» является необходимым для понимания коммуникативных стратегий, используемых некоммерческими организациями для преодоления стереотипов о бездомных и улучшения общественного отношения к данной проблеме.

В российской научной литературе исследования представления маргинальных групп в социальной рекламе относительно немногочисленны. Однако есть работы, посвященные анализу образов людей с ограниченными возможностями, мигрантов и других уязвимых групп населения в российских СМИ и рекламе. Недостаток специализированных исследований по репрезентации бездомных в российской рекламе подчеркивает актуальность данного исследования.

Цель исследования — проанализировать, как благотворительная организация «Ночлежка» представляет бездомных в своих рекламных кампаниях и какие приемы используются для воздействия на аудиторию. Результаты исследования позволят определить модели репрезентации этой маргинальной группы в российской социальной рекламе и выработать рекомендации для повышения эффективности подобных кампаний.

Анализ рекламных кампаний благотворительного фонда «Ночлежка» выявляет применение нестандартных приемов для освещения проблемы бездомности в России. Организация активно использует необычные визуальные решения, стремясь вызвать эмоциональный отклик у аудитории.

Кампания «Мраморные люди против каменных сердец» (2013), сравнивающая бездомных с статуями, является показательным примером такого новаторского подхода. Основная идея заключалась в проведении параллелей между статуями, стоящими под открытым небом, и людьми, живущими без дома. В Летнем саду и Петергофе появились таблички с провокационными высказываниями от лица скульптур: «Искусство охраняется. Человек беззащитен», «На мраморных людей приходят смотреть, от живых отворачиваются». Подчеркивался контраст — общество бережно сохраняет каменные статуи, но игнорирует живых людей на улицах. Цель кампании заключалась в акценте внимания на проблеме безразличия и помощи бездомным людям в преддверии холодов.

Другой пример-кампания «Проверка зрения» (2017), которая заставляет пересмотреть собственные стереотипы о людях, живущих на улице. Фондом был использован оригинальный визуальный подход - стилизация плакатов под офтальмологические таблицы. Верхние строки каждого плаката крупным шрифтом содержали распространённые стереотипы о бездомных - «Алкоголик», «Лентяй», «Бомж», тогда как нижние строки мелким шрифтом раскрывали реальные истории людей, оказавшихся на улице. Такой дизайн не только привлекал внимание, но и буквально заставлял прохожих «всматриваться», преодолевая поверхностное восприятие. В качестве медианосителей использовались билборды и ситилайты в Москве и Санкт-Петербурге, а также печатные СМИ и социальные сети. Идея кампании - разрушить упрощённые и часто негативные представления о бездомных, формируемые общественным мнением. Многочисленные акции «Ночлежки» повторяют эту идею - видеть в каждом бездомном человеке личность со своей историей, своим прошлым, своим будущим. Акцент на индивидуальности является важным шагом в борьбе со стигматизацией и отчуждением бездомных. Визуальное решение, стилизованное под офтальмологическую таблицу, метафорически подчёркивает «туманное» восприятие проблемы и призыв к «проверке» собственных предубеждений. Реклама воздействует на чувство вины не напрямую, а путем демонстрации расхождения между стереотипами и реальностью, побуждая зрителя задуматься о своем вкладе в формирование общественного мнения и личной ответственности.

Кампания «Дома бездомных» (2015) демонстрировала, что люди без жилья живут рядом с нами, в знакомых районах города. На жилых домах было размещено более ста картонных табличек, рассказывающих о тех, кто по тем или иным причинам лишился крова и был вынужден жить на улице. Акция призвала рассмотреть каждого бездомного как личность и лишить образ бездомного стереотипности, подчеркивая возможность оказаться в подобной ситуации любого человека.

Рекламная кампания «Жизнь под открытым небом» (2012) противопоставляла парадный, туристический образ Петербурга и реальность жизни бездомных в этих же местах. Фотографии бездомных, запечатлённых на фоне знаковых архитектурных памятников Санкт-Петербурга, создавали мощный визуальный контраст, подчёркивающий противоречие между парадным обликом города и существованием его незащищённых жителей. Фотографии размещались на билбордах в центре города (Невский проспект, вокзалы), в метро и на остановках, в соцсетях и интернет-СМИ.

Анализ некоторых рекламных кампаний благотворительного фонда «Ночлежка» выявил инновационные стратегии. Организация использует метафоры и нестандартные визуальные решения для вызова эмоционального отклика и переосмысления проблемы бездомности. Ключевой стратегией является разрушение стереотипов и акцентирование внимания на индивидуальности бездомных, как в кампаниях «Проверка зрения» и «Дома бездомных». Вместо прямого обращения к жалости «Ночлежка» косвенно вызывает у общества чувство вины, стимулируя саморефлексию и осознание личной ответственности граждан. Кампания «Жизнь под открытым небом» использует визуальный контраст между парадным обликом Санкт-Петербурга и реальностью жизни бездомных в тех же местах, усиливая эмоциональное воздействие.

Таким образом, проанализировав кампании и акции благотворительного фонда «Ночлежка», можно выделить несколько взаимосвязанных эффективных стратегий, которые будут актуальны для любой социальной рекламы.

Во-первых, отказ от клишированных образов в пользу метафоричности и ассоциативных решений. Это позволяет усилить вовлеченность, требуя от аудитории осмысления контента. Во-вторых, акцент на индивидуальности людей вместо их обезличенного представления. Подача историй через призму личностных качеств способствует эмпатии и открывает возможность показать не только проблему, но и пути ее решения. В-третьих, использование визуального контраста. Это создает сильный эмоциональный резонанс за счет противопоставления привычной эстетики и скрытой реальности социальных проблем. Такие приемы, как сопоставление парадных городских видов с местами обитания бездомных, делают проблему «осязаемой» для аудитории. Наконец, косвенное воздействие на эмоции через апелляцию к чувству вины и личной ответственности. Это стимулирует саморефлексию, что повышает вероятность долгосрочной вовлеченности благотворителей.

Помимо вышеизложенного, для повышения эффективности подобных кампаний важно расширить их географию и адаптировать их под местную специфику разных городов России. Партнерство с другими организациями, компаниями и государственными структурами позволит расширить охват аудитории и усилить воздействие, а использование разнообразных каналов коммуникации позволит охватить более широкую аудиторию. Внедряя эти рекомендации некоммерческие благотворительные организации смогут ещё эффективнее привлекать внимание к проблеме бездомности.

В заключение можно сказать, что проведенный анализ рекламных кампаний фонда «Ночлежка» демонстрирует эффективное использование инновационных коммуникативных стратегий для преодоления негативных стереотипов о бездомных в России. Данное исследование подчёркивает необходимость дальнейших научных исследований в области социальной рекламы, нацеленных на преодоление социальных стереотипов и улучшение эффективности благотворительной деятельности.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы ВШПМ СПбГУПТД, кандидат философских наук Астахова О.В.

Scientific advisor: Associate Professor of the Department of Advertising HSPM SPbSUPTD, PhD in Philosophy Astashova O.V.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И КРЕАТИВНЫЕ ИННОВАЦИИ В РЕКЛАМЕ УХОДОВОЙ КОСМЕТИКИ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий,
Институт медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13*

Современный рынок уходовой косметики стремительно развивается, и технологические инновации играют в этом процессе ключевую роль. Бренды все чаще обращаются к новым технологиям для создания уникального пользовательского опыта и эффективного взаимодействия с потребителями. Анализ и сравнение рекламных инструментов креативных приемов отечественных и зарубежных брендов категорий массмаркет, люксы косметики позволяет выделить основные технологические и креативные инновации в рекламе уходовой косметики. Материалом исследования служат рекламные видеоролики, информация на официальных сайтах брендов.

Цель исследования - определить роль инноваций в рекламе уходовой косметики и выявить особенности рекламного контента последнего десятилетия (с 2020 года по настоящее время) в категории ухода за кожей.

За последние годы реклама продуктов уходовой косметики становится все более интерактивной и персонализированной. Искусственный интеллект и машинное обучение играют важную роль в создании персонализированного опыта потребителей. Бренды используют ИИ для анализа данных о потребителях, чтобы предлагать индивидуальные рекомендации. Например, бренд уходовой косметики для лица и тела Geltek создал на своем официальном сайте сервис на базе искусственного интеллекта, который подбирает аналоги и дополнения к имеющимся уходовым средствам потенциальных покупателей. В сервисе необходимо загрузить изображение уже используемого человеком продукта и указать потребности его кожи. На основе полученной информации искусственный интеллект предоставляет рекомендации по аналогам и продуктам от бренда Geltek, которые могут дополнить уходовые средства пользователя. Ещё одним похожим примером может служить сервис от уходовой косметики Librederm, который был разработан совместно с компанией LUUK. Сервис предлагает проанализировать состояние кожи по фотографии с помощью искусственного интеллекта, а затем разрабатывает индивидуальный план ухода, рекомендуя косметические средства своих брендов, которые имеют доказательную базу эффективности и безопасности. Помимо Librederm такие сервисы есть также у L'Oreal и Garnier.

Социальные сети стали мощным инструментом для продвижения уходовой косметики. Платформы, такие как Instagram (принадлежит компании Meta, признанной экстремистской и запрещённой на территории РФ) и TikTok, позволяют брендам взаимодействовать с аудиторией через визуальный контент и видеообзоры. Сотрудничество с инфлюенсерами помогает создать доверие к продуктам и расширить охват аудитории. Инфлюенсеры могут делиться своими личными впечатлениями от использования продуктов, что делает рекламу более нативной.

Рассмотрим примеры креативных инноваций, встречающихся в рекламе уходовой косметики:

- эмоциональный маркетинг. Креативные подходы в рекламе уходовой косметики все чаще опираются на эмоциональный маркетинг. Бренды создают рекламные кампании, которые вызывают у потребителей положительные чувства и эмоциональную связь с брендами. Например, компания Dove в рамках проекта «Real Beauty Sketches» указывала на то, что женщины обычно видят свою внешность хуже, чем она есть на самом деле. Художник рисовал портреты женщин в двух вариантах, основываясь на их собственном описании себя и на описании того, как их видят другие люди. На втором портрете женщины выглядели гораздо красивее и счастливее, что ясно демонстрировало главный посыл акции Dove - все женщины уже являются красивыми, какими они есть, и для этого им не нужно меняться под давлением общественных стереотипов и стандартов красоты;

- интерактивные форматы рекламы. Интерактивные форматы рекламы, такие как опросы, викторины и игры, становятся популярными в индустрии красоты. Они не только привлекают внимание потребителей, но и способствуют активному взаимодействию с брендом. Например, бренд Clinique предлагает пользователям пройти тест на тип кожи через свои онлайн-платформы, что позволяет сделать рекламные предложения более релевантными;

- использование макросъемки для фото и видео. На место компьютерной графики приходит демонстрация реальной кожи крупным планом и её изменений при взаимодействии с рекламируемым уходовым средством. Например, в видеоролике показывается, как крем наносится и впитывается в кожу, каков результат после нескольких применений. Традиционные изображения «до и после» заменяются на реальные кадры без стремления к «идеальной картинке». Подобная натуралистичность способствует доверию к бренду.

В заключение отметим, что технологические и креативные инновации в рекламе косметики играют ключевую роль в успешных стратегиях продвижения брендов. Использование таких технологий, как искусственный интеллект и персонализированные рекомендации, помогает компаниям не только улучшить взаимодействие с клиентами, но и создать уникальный, запоминающийся опыт взаимодействия с продуктом и компанией. Креативные подходы, такие как нестандартные форматы контента и эмоциональные истории, укрепляют доверие и помогают брендам выделяться среди конкурентов. В условиях быстрого изменения рынка бренды, активно использующие эти инновации, имеют все шансы не только привлечь внимание потребителей, но и укрепить свои позиции, сохраняя лояльную аудиторию и обеспечивая долгосрочный успех.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы ВШПМ СПбГУПТД, кандидат философских наук Асташова О.В.

Scientific advisor: Associate Professor of the Department of Advertising HSPM SPbSUITD, PhD in Philosophy Astashova

ЭВОЛЮЦИЯ И ФУНКЦИИ МАСКОТОВ В РЕКЛАМЕ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий,
Институт медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13*

В настоящее время маскоты играют ключевую роль в рекламных кампаниях, привлекая внимание потенциальных потребителей и создавая узнаваемый образ бренда. Однако история маскотов в рекламе насчитывает десятилетия развития и эволюции. В данном докладе рассматривается история эволюции маскотов в рекламе, а также их основные функции и влияние на потребителей. В свете постоянно меняющихся рыночных условий и развития рекламных технологий, изучение роли маскотов в рекламе представляет актуальную тему для исследования.

Маскот – придуманный персонаж, который отражает идею бренда и упрощает коммуникацию с целевой аудиторией. Впервые маскоты появились в спортивной сфере в качестве талисманов команд и клубов. Например, бульдог по имени Хендсом Дэн на всех спортивных матчах представляет Йельский университет с 1889 года. В начале XX века активно стали развиваться периодические издания и маскоты достигли наибольшего пика своей популярности. Они стали неотъемлемой частью упаковки товара, появлялись на страницах журналов и газет. Маскоты представляли собой образы людей, животных или выдуманных героев, привлекая внимание потребителей и создавая связь с брендом. Однако с развитием телевидения в конце XX и начале XXI века популярность маскотов стала падать. Они уступили место медийным личностям, которые стали играть важную роль в продвижении товаров и услуг, так как были более известны и узнаваемы для людей. Их образ использовался для повышения популярности бренда. В России культура использования маскотов в маркетинге и рекламе не так развита, как за рубежом. Связано это с тем, что многие компании считали маскотов несерьезным элементом в бизнесе. Вместо этого они предпочитали использовать строгий и функциональный дизайн своих упаковок и рекламы. Только с 1990-х годов российские компании начинают создавать для своих брендов талисманы по аналогии с западными. Так, например, продуктовый бренд «Вимм-Билль-Данн» одним из первых создал для себя маскота, которым стал необычный ушастый зверёк.

Начиная с 10-х годов XXI века, большинство брендов во всём мире вновь вернулось к использованию маскотов в качестве дополнительного рекламного инструмента. В XXI веке маскотами становятся не только персонажи на упаковке, выполненные в фирменном стиле, но и цифровые персонажи, вступающие с аудиторией в онлайн коммуникацию.

С появлением маскотов их главной функцией являлось привлечение внимания, но со временем эта функция отступила на второй план. Главной функцией стало придание бренду узнаваемости. На данный момент основными функциями маскота являются:

- увеличение узнаваемости бренда. Маскоты придают узнаваемость бренду и делают его более отличимым от конкурентов. Мойдодыр, герой одноимённого стихотворения Корнея Чуковского, в рекламных роликах компании Procter & Gamble стал знаком борьбы с грязью и неряшливостью. Благодаря своей символичности и известности его использование в качестве маскота значительно повысило узнаваемость стирального порошка «Миф»;

- создание понятного и зримого образа продукта для клиентов. Особенно это важно для передовых или сложных технических разработок. Символ Android, зеленый робот, выбранный разработчиком операционной системы еще в 2007 году, стал примером того, как персонаж может быть связующим звеном между цифровым миром и пользователями, символизируя простоту и дружелюбность компании;

- создание эмоциональной привязанности. Маскоты могут вызывать положительные эмоции у людей, такие как радость и веселье. Это помогает создать эмоциональную связь и укрепляет лояльность к бренду или команде. Например, Пикачу, популярный маскот франшизы Pokemon, появившийся в 1998 году, стал символом дружбы и приключений. Его образ ассоциируется с детством и волшебством, вызывая теплые и радостные эмоции.

Эволюцию маскотов в рекламе можно рассмотреть на примере известных брендов. В 1968 году компания Cheetos представляет своего первого маскота мышонка Cheetos. Он носил костюм-тройку, а его лозунгом была фраза: «Chee-tos. Сыр, который хрустит!». Использование мыши как маскота сырных снеков было вполне рациональной идеей. Но после 12 лет на телевидении компания решила обновить маскота, чтобы оставаться современным брендом и соответствовать ожиданиям своих потребителей. Чтобы вновь привлечь к себе аудиторию и произвести на нее впечатление, компания создает новый талисман, более молодежный и продвинутый. Им становится гепард Честер. Маскот сразу полюбился потребителям, он стал появляться во всех рекламных роликах, в которых показывали его страсть к снекам. Начиная с 2000 года компания использует технологию CGI, благодаря которой гепард Честер обрёл 3D образ. В 2006 году был снят рекламный сериал про маскота, но после него рекламных роликов с Честером стало появляться все меньше. У аудитории возник вопрос: «Куда пропал Честер?». В ответ в каждой пачке снеков можно было найти фишки с уликами и подсказкой, в каком месте находится гепард.

В 2008 году рекламная кампания Cheetos была направлена уже на взрослую аудиторию, поэтому в роликах маскот призывал использовать снеки для мести или для решения сложных ситуаций. Честер стал появляться не только в рекламных роликах и на упаковке, но и в видеоиграх, тем самым охватывая еще больше аудитории. В современном мире гепард Честер стал одним из самых узнаваемых маскотов в мире и создал для Cheetos образ крутой и продвинутой

компании. Проанализировав изменения маскотов компании Cheetos, можно сделать вывод о том, что в выборе образа маскота для бренда компания ориентируется на свою целевую аудиторию. Эволюция маскота помогает компании оставаться популярной и привлекать разную целевую аудиторию к своему продукту.

Еще одним успешным примером является маскот, принадлежащий ПАО «СберБанк России». Персонаж СберКот, созданный в 2017 году для молодежного проекта в группе ВКонтакте, был задуман с целью популяризации финансовой грамотности и рекламы банковских продуктов. СберКот выполнял обязанности чат-бота: дарил стикеры и давал советы для молодого поколения по финансовой грамотности. Изначально проект был задуман на несколько месяцев, но он оказался настолько популярным, и его продлили на неопределенный срок, и даже зарегистрировали СберКота как товарный знак. В 2018 году маскоту, который стал пользоваться большой популярностью, придумали спутницу - рыжую кошку. Имя для персонажа выбиралось путем народного голосования, в котором участвовало более 700 тысяч человек. Целевая аудитория стала расширяться, СберКот стал интересовать не только младшее поколение, но и взрослых людей. Заявленная задача СберКота – учить молодежь зарабатывать, копить и разумно тратить. На деле за всеми развлечениями и советами кроется реклама банковских услуг, в первую очередь, банковских карт. В последнее время маскот стал чаще появляться в рекламных роликах, показывая новые функции банка и его приложения. СберКот полюбился аудитории и стал главным талисманом СберБанка. Эволюция маскота СберКота показывает, как компания использует этот символ для коммуникации с клиентами и создания узнаваемого образа банка, который вызывает положительные эмоции и доверие у потребителей.

С изменением моды, совершенствованием технологии, расширением целевой аудитории эволюционирует и образ маскота, иначе он перестанет выполнять свои функции, которые остаются неизменными: увеличение узнаваемости бренда, создание понятного образа продукта, создание эмоциональной привязанности к нему. Благодаря развитию цифровых технологий функции маскота расширяются. Он может быть не только простым изображением или символом компании, но и персонализированным образом, который может взаимодействовать с потребителями, предоставляя информацию или помощь.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы ВШПМ СПбГУПТД, кандидат философских наук Асташова О.В.
Scientific supervisor: Associate Professor of the Department of Advertising HSPM SPbSUITD, PhD in Philosophy Astashova O.V.

В.А. Комарова

ВЛИЯНИЕ ГИМНАСТИКИ НА ПСИХИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

В наше время все больше экспертов уделяют внимание изучению эффектов физической активности на психическое благополучие людей. Исследования единогласно подчеркивают значимость постоянных физических нагрузок для сохранения здоровья, повышения уровня жизнерадостности, уменьшения стресса и беспокойства, а также для улучшения общего самочувствия. Повышенный интерес к этой области обусловлен важностью психического здоровья, которое является центральным элементом в обеспечении качества жизни человека, его способности адаптироваться в социальной среде, поддерживать контакты с другими людьми и реализовывать личные амбиции. Гимнастика, как одна из форм физической активности, может оказать значительное положительное влияние не только на физическое, но и на психическое состояние. Гимнастика имеет огромное оздоровительно-гигиеническое значение. Один из выдающихся философов древнего мира Плутарх, оценивая оздоровительное значение гимнастики, отметил, что гимнастика «есть целительная часть медицины».

Слово «гимнастика» происходит от греческого «гимнос», что означает «обнаженный». Гимнастика – это система специально подобранных физических упражнений, методических приемов, применяемых для укрепления здоровья, гармонического физического развития, совершенствования двигательных способностей человека, в первую очередь – силы, ловкости, быстроты движений и координации [2, с. 5]. Объединяя в себе аспекты силовых тренировок, аэробных упражнений и акробатики, гимнастика предлагает всесторонний подход к физическому развитию человека, делая ее одним из наиболее эффективных методов упражнений для людей любого возраста. Существует распространённое заблуждение, что гимнастика подходит только для профессиональных атлетов и требует естественной гибкости, без которой она якобы не приносит пользы. Однако это мнение ошибочно. Практика гимнастики, включая растяжку и йогу, является полезной и даже необходимой для каждого, независимо от уровня гибкости или способности выполнять сложные элементы. Гимнастика способствует укреплению мышечно-скелетной системы, что крайне важно для поддержания правильной осанки и предотвращения травм. Упражнения на растяжку улучшают подвижность суставов, предотвращают мышечные спазмы и боли. Аэробные нагрузки, характерные для гимнастики, укрепляют сердечно-сосудистую систему, способствуя профилактике сердечных заболеваний и гипертонии. Помимо физических преимуществ, регулярные занятия гимнастикой улучшают уровень энергии и общее самочувствие, способствуют контролю веса и предотвращению ожирения, а также повышают самооценку и самосознание. В итоге, гимнастика

представляет собой эффективное средство для улучшения физического здоровья, укрепления тела, улучшения работы сердечно-сосудистой системы и повышения общей активности и жизненной энергии. Гимнастика выходит за рамки простого улучшения физического состояния, оказывая глубокое воздействие на психическое благополучие и общее состояние человека. Этот вид активности не ограничивается лишь выполнением физических упражнений, но также включает элементы концентрации, самодисциплины и последовательности, способствуя развитию как физических, так и умственных качеств. Занятия гимнастикой стимулируют выработку эндорфинов, известных как «гормоны радости», которые натуральным образом повышают настроение и способствуют снижению стресса и беспокойства.

Активность также уменьшает уровень стрессовых гормонов, включая адреналин и кортизол, обеспечивая чувство спокойствия и благополучия после занятий. Успехи в гимнастике, будь то в повышении гибкости, силы или освоении новых упражнений, значительно укрепляют самоуважение и самоуверенность, формируя положительное восприятие собственного тела и возможностей, что укрепляет психологическую стойкость. Исследования подтверждают, что регулярные физические упражнения, в том числе гимнастика, могут снижать симптомы депрессии и беспокойства, стимулируя химические процессы в мозге, благоприятствующие улучшению настроения и снижению тревожности. Гимнастика требует внимания, координации и памяти, что способствует улучшению когнитивных функций, повышая концентрацию, скорость обработки информации и память за счет улучшенного кровообращения и насыщения мозга кислородом. Групповые занятия предоставляют возможности для социальной интеграции и взаимоподдержки, снижая чувство одиночества и изоляции и предоставляя дополнительную мотивацию к регулярным тренировкам. В итоге, гимнастика является мощным инструментом для улучшения как физического, так и психического здоровья, способствуя достижению гармонии между телом и разумом и улучшению качества жизни в целом.

Физическая активность, в том числе гимнастика, оказывает важное воздействие на нервную систему и гормональный фон человека, оказывая положительное влияние на его психическое и физическое состояние. Это воздействие обусловлено целым рядом физиологических процессов и изменений, происходящих в организме в ходе и после выполнения физических упражнений. В частности, физическая активность стимулирует выработку нейротрофических факторов, таких как мозговой нейротрофический фактор (BDNF), который имеет ключевое значение для роста и выживания нейронов, а также участвует в обучении и запоминании, тем самым улучшая когнитивные функции и умственную эффективность. Занятия гимнастикой способствуют нормализации работы симпатической и парасимпатической нервной системы, что играет важную роль в управлении стрессом и повышает адаптивные способности организма к стрессовым ситуациям, уменьшая чувствительность к стрессовым гормонам. При физической активности в организме активно вырабатываются эндорфины, натуральные обезболивающие и «гормоны счастья», что приводит к улучшению настроения, уменьшению восприятия боли и создает чувство эйфории и благополучия после тренировки. Регулярные тренировки снижают уровень в крови кортизола и адреналина, гормонов стресса, тем самым уменьшая риск развития хронического стресса и его отрицательного влияния на здоровье. Физические упражнения улучшают чувствительность к инсулину, что способствует нормализации уровня сахара в крови и предотвращает развитие сахарного диабета 2 типа, а также положительно влияет на энергетический обмен. Кроме того, упражнения могут воздействовать на уровень половых гормонов, таких как эстроген и тестостерон, что важно для репродуктивной функции и общего состояния здоровья, помогая женщинам управлять симптомами ПМС и менопаузы, а мужчинам улучшать либидо и репродуктивное здоровье.

Улучшение качества сна - ключевой психологический эффект, достигаемый благодаря регулярным физическим упражнениям, включая гимнастику. Качественный сон имеет жизненно важное значение для поддержания психического здоровья, поскольку во время сна происходит обработка информации, восстановление и укрепление мозга. Достаточный и качественный сон способствует снижению уровней стресса и тревожности, учитывая, что дефицит сна обычно ассоциируется с увеличенной восприимчивостью к стрессу. Во время сна изменяется активность нейронов коры головного мозга: нейроны «отключаются» от внешних раздражений, что создает лучшие условия для переработки информации, поступившей к ним во время бодрствования [3]. Повышение качества сна в результате физических упражнений может улучшить способность организма к эффективному управлению стрессом. Полноценный ночной отдых способствует регуляции уровней гормонов, влияющих на настроение, таких как серотонин и дофамин, что может снизить проявления депрессии и улучшить эмоциональное состояние. Нехватка сна связана с повышенным риском развития психических расстройств, включая депрессию и тревожные расстройства, поэтому улучшение сна посредством физической активности может выступать в качестве профилактики таких состояний. Регулярные упражнения увеличивают долю глубокого сна, самой восстановительной фазы, что положительно влияет на общее качество сна. Физическая активность также может способствовать сокращению времени, необходимого для засыпания, уменьшая уровень беспокойства и мыслительную активность перед сном. В итоге, повышение качества сна через регулярные занятия гимнастикой или другими формами физической активности становится значимым элементом для поддержания и улучшения психического здоровья и общего благополучия.

Чтобы полностью извлечь психологические выгоды от гимнастики и улучшить свое психическое благополучие, важно придерживаться определенных рекомендаций. Эти советы помогут вам внедрить гимнастику в свою жизнь так, чтобы она приносила наибольшую пользу как для физического, так и для умственного здоровья:

1. Устанавливайте достижимые цели: начинайте с базовых элементов гимнастики и простейших упражнений, постепенно повышая уровень сложности и интенсивность;
2. Создайте регулярное расписание: для наилучших результатов важна систематичность тренировок. Стремитесь заниматься гимнастикой 2-3 раза в неделю;
3. Слушайте свое тело: избегайте игнорирования боли или дискомфорта во время упражнений, чтобы не получить травмы. Важно также давать телу достаточно времени для отдыха и восстановления между занятиями;

4. Занимайтесь вместе с другими: находите друзей для совместных тренировок или присоединяйтесь к группам для поддержания мотивации через социальное взаимодействие и дружеское соперничество. Помните, что ключевым аспектом гимнастики для улучшения психического состояния является не стремление к идеалу в выполнении упражнений, а наслаждение процессом и движением, а также его благотворное воздействие на ваше психическое здоровье.

При стремлении к регулярным занятиям гимнастикой могут возникать разнообразные трудности, препятствующие стабильности и улучшению результатов. Часто возникает ощущение отсутствия времени на тренировки из-за загруженности на работе, учебе или семейных делах. В таких случаях рекомендуется поискать «мертвые» периоды в расписании, которые можно использовать более целесообразно, например, раннее утро, время обеденного перерыва или вечер после работы. Даже короткие, но регулярные десятиминутные сессии могут принести значительную пользу. Другая распространенная трудность — это отсутствие внутренней мотивации у начинающих, особенно когда результаты не проявляются сразу. В таких случаях поможет установление конкретных, реалистичных целей и постоянное напоминание себе о причинах, по которым вы начали. Нахождение тренировочного партнера или вступление в группу может предложить необходимую поддержку и мотивацию. Беспокойство о высоких расходах на посещение спортзалов или приобретение домашнего оборудования также может стать препятствием. В этом случае стоит воспользоваться бесплатными ресурсами и видеоуроками в интернете для занятий дома, а также использовать парки и общественные спортивные площадки для тренировок на открытом воздухе.

Включение физической активности, особенно гимнастики, в ежедневный ритм жизни играет важную роль в поддержании психического здоровья и общего благосостояния. Это не просто способ улучшить физическую форму, но и эффективное средство борьбы с психологическими проблемами, повышения уровня жизнерадостности и общего улучшения качества жизни. Чтобы добиться максимальной пользы, крайне важно выбрать такой вид физической активности, который будет приносить радость и без труда вписываться в повседневный график. Гимнастика, благодаря своей адаптивности и многообразию, может стать идеальным выбором для людей любого возраста и уровня подготовленности. Постоянное участие в гимнастике и поддержание активного образа жизни могут значительно способствовать психическому благополучию, обеспечивая физическое и эмоциональное благосостояние.

Научный руководитель: ассистент кафедры физического воспитания Стогова А.И.

К.А. Коноплева

ЗНАЧЕНИЕ ДЫХАТЕЛЬНЫХ УПРАЖНЕНИЙ В ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа технологии и энергетики

*198095, Россия, Санкт-Петербург, ул. Ивана Чепных,
дом 4*

Эксперименты, проведенные российскими учеными в последние несколько лет, показали ухудшение здоровья студентов. В результате исследования доказано, что почти 30% всех учащихся вузов имеют различные нарушения здоровья и тренируются в специальных группах, а около 5% имеют полное освобождение от занятий физической культурой по медицинским показаниям. В нозологии наиболее распространенными у студентов являются нарушения состояния дыхательной системы: на их долю приходится, по разным оценкам, от 5% до 37% всех нарушений состояния здоровья молодежи. Эта патология также является одной из самых отрицательно прогрессирующих — до 1,5% в год. Что касается респираторных заболеваний, их распространенность значительно выше среди взрослого населения страны, поэтому их профилактика становится все более актуальной уже в молодом возрасте, в том числе у студентов.

Исходя из этих данных, специалисты в области реабилитации лиц с нарушениями дыхания придают большое значение физической культуре и рекомендуют выполнять различные дыхательные упражнения. Несмотря на распространенность респираторных заболеваний, эти средства в основном используются либо в специальных медицинских учреждениях (например, поликлиниках), либо в качестве индивидуальных упражнений для людей зрелого и пожилого возраста. Существующие методические материалы по физической подготовке включает занятия дыхательной гимнастикой со всеми учащимися с нарушениями здоровья, без разделения их по нозологическому признаку и носит скорее рекомендационный характер. Наиболее подходящими средствами физической культуры для лиц с нарушениями дыхания являются регулярные прогулки на свежем воздухе, закаливание, плавание и дыхательная гимнастика. Поддерживая правильное дыхание в течение дня, сохраняя контроль над ним и выполняя упражнения для поддержания дыхательной системы, мы можем видеть, какую пользу это приносит организму. Такие упражнения также способствуют развитию органов дыхания, которые поражены или ослаблены (например, при простудных заболеваниях, астме, бронхите), стабилизируют работу вегетативной системы (способствуют профилактике неврозов, психических расстройств, вегетососудистой дистонии) и ускоряют обмен веществ.

Перед выполнением дыхательных упражнений необходимо убедиться в соблюдении следующих правил:

1. Помещение, в котором проводятся дыхательные упражнения, должно быть хорошо проветрено.
2. Не рекомендуется проводить дыхательные упражнения на полный желудок (после приема пищи).

3. При плохом самочувствии или во время болезни не следует выполнять дыхательные упражнения.
4. При выполнении дыхательных упражнений важно следить за тем, чтобы плечевой корпус был расслаблен.
5. Выполняя дыхательные упражнения необходимо делать каждые 5 минут небольшие паузы, чтобы мозг не перенасыщался кислородом, нельзя перенапрягаться.

6. Одежда должна быть свободной, не сковывающей движения, для выполнения дыхательных упражнений.
7. Дыхательные упражнения выполняются плавно, без резких движений, под счет.

Заниматься дыхательной гимнастикой начинают с простых комплексов, постепенно увеличивая нагрузку и переходя к более сложным. Выделяют два типа упражнений: статические и динамические. Статические упражнения выполняются на месте (включают в себя только дыхание). К динамическим относятся задания, выполняемые с использованием наклонов и поворотов корпуса. Дыхательные упражнения могут выполняться стоя, сидя, лежа и даже в движении. Чтобы достичь максимального эффекта от занятий дыхательными упражнениями, следует добиться синхронизации движений с дыханием. При их выполнении ни в коем случае нельзя торопиться, дыхание не должно сбиваться. Для того, чтобы избежать перегрузок и усталости, рекомендуется измерять пульс перед тренировкой и в процессе, если он резко возрастает, превышая допустимые пределы, нагрузку необходимо снизить.

Рассмотрим метод дыхательной гимнастики Александры Николаевны Стрельниковой, которая является соавтором комплекса дыхательной гимнастики, известного как «дыхательная гимнастика Стрельниковой». Согласно данной методике либо в подготовительной, либо в заключительной части урока физической культуры используются следующие упражнения:

1. Упражнение «Ладони».
2. Упражнение «Насос».
3. Упражнение «Кошка».
4. Упражнение «Обними плечи».
5. Упражнение «Перекаты».
6. Упражнение «Большой маятник».
7. Упражнение «Ушки».
8. Упражнение «Шаги».
9. Упражнение «Взлет вперед».

Вышеуказанные упражнения составляют основной комплекс, которым овладевают студенты. Гимнастика не требует поэтапного выполнения указанных движений, можно подбирать для себя любой порядок.

Особенно актуальна дыхательная гимнастика в настоящее время, когда практически весь мир переболел Ковид-19. Нужна она не только для разработки и восстановления дыхательной системы, но и для мозга, который для полноценной работы нуждается в адекватном поступлении кислорода.

Использование дыхательной гимнастики – важный фактор в оздоровлении и улучшении работоспособности студентов в процессе уроков физической культуры. Подобные упражнения не требуют специального оборудования, поэтому занятия могут проводиться даже в подготовительной группе по физической культуре. Важно отслеживать самочувствие учащихся, учитывать их особенности. Дыхательные упражнения оказывают положительное влияние на самочувствие студентов во время учебного дня. Также дыхательная гимнастика помогает избавляться учащимся от неврозов в сессионный период.

Научный руководитель: доцент кафедры физического воспитания и спорта ВШТЭ СПбГУПТД Стогова Е.А.

Scientific supervisor: associate professor of the department of physical education SPbGUPTD, HSTE Stogova E. A.

А.Б. Копалова

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ НРАВСТВЕННОСТИ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа технологии и энергетики

198095, Россия, Санкт-Петербург, ул. Ивана Че р н ы х , д о м 4

Формирование нравственности студенческой молодежи в современном мире представляет собой сложную и многогранную задачу. В условиях быстро меняющегося общества, глобализации и влияния технологий важность физической культуры как средства воспитания нравственных качеств становится все более актуальной.

Проблемы формирования нравственности:

1. Ценностные ориентации
2. Влияние технологий
3. Недостаток мотивирующей среды
4. Социальная изоляция

Проблема формирования нравственности студенческой молодежи в современном мире является актуальной, и физическая культура может сыграть в этом процессе важную роль. Вот несколько путей решения данной проблемы:

1. Воспитание командного духа: Участие в командных видах спорта (футбол, волейбол, баскетбол и др.) способствует развитию навыков командной работы и взаимопомощи, что важно для формирования нравственных качеств, таких как ответственность, честность и уважение к другим.

2. Пример наставников: Преподаватели физической культуры и тренеры могут служить образцом для подражания, демонстрируя высокие моральные стандарты, честность и этическое поведение на занятиях и соревнованиях.

3. Развитие личной ответственности: Физическая культура учит студентов ставить цели и достигать их, что развивает личную ответственность. Принятие участия в соревнованиях позволяет студентам осознать важность трудоспособности и честной игры.

4. Формирование здорового образа жизни: Занятия физической культурой способствуют развитию здоровых привычек, что важно для формирования целостной личности. Здоровье и нравственность взаимосвязаны, и физическая активность помогает молодежи делать правильный выбор в жизни.

5. Организация культурно-массовых мероприятий: Проведение спортивных фестивалей, соревнований и праздников здоровья позволяет не только привлечь молодежь к физической активности, но и прививает дух единства, соперничества в добром смысле, а также уважение к соперникам.

6. Интеграция нравственных норм в учебный процесс: Преподавание физической культуры может включать элементы этики и морали, обсуждение вопросов честности, поддержки, уважения к сопернику и командной работы в рамках учебного процесса.

7. Волонтерская деятельность: Организация волонтерских мероприятий в сфере физической культуры, таких как проведение спортивных занятий для детей или людей с ограниченными возможностями, формирует эмпатию и социальную ответственность у студентов.

Таким образом, физическая культура может служить важным инструментом в формировании нравственности студенческой молодежи. Однако для достижения этой цели необходимо создавать систему воспитания, которая интегрировала бы физическую активность в общий процесс воспитания и образования, акцентируя внимание на моральных и этических аспектах.

Заключение проблемы формирования нравственности студенческой молодежи в современном мире средствами физической культуры можно подвести под несколько ключевых аспектов.

Во-первых, физическая культура является мощным инструментом для воспитания нравственных качеств. Занятия спортом и физической активностью формируют такие ценности, как командный дух, уважение к соперникам, дисциплина, настойчивость и ответственность. Эти качества особенно важны в студенческом возрасте, когда молодежь сталкивается с множеством социальных и моральных дилемм.

Во-вторых, физическая культура способствует формированию здорового образа жизни, что в свою очередь влияет на общее состояние человека. Здоровое тело и разум помогают молодежи лучше справляться с психоэмоциональными нагрузками, что ведет к более осознанному и ответственному поведению в обществе.

В-третьих, создание условий для активного участия студентов в спортивных мероприятиях и программах позволяет развивать чувство общности и дружества, что также усиливает нравственные устои. Спортивные соревнования, волонтерские проекты и работа в команде помогают молодежи понять важность социальной ответственности и взаимопомощи. Таким образом, физическая культура играет значимую роль в формировании нравственности студенческой молодежи в современном мире. Она не только способствует развитию физических способностей, но и формирует моральные ценности, необходимые для формирования полноценной личности, способной к взаимодействию в обществе. Поэтому важно активно развивать и поддерживать физическую культуру как важный аспект образования, направленный на воспитание нравственных ценностей среди молодежи.

**Научный руководитель: ст. преподаватель кафедры физического воспитания и спорта
СПбГУПТД ВШТЭ Шаповалова Н.А.**

КРЕАТИВНЫЕ СПОСОБЫ ПРОДВИЖЕНИЯ СЕРИАЛОВ И ФИЛЬМОВ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13*

Актуальность изучения креативных методов продвижения фильмов и сериалов обусловлена высокой конкуренцией на рынке кино- и телеиндустрии и борьбой за внимание зрителей. В условиях высокой плотности контентной среды стандартные рекламные кампании перестают быть достаточно эффективными, вследствие чего продюсеры и маркетологи применяют различные инновационные стратегии продвижения. Анализ данных методов дает возможность выявить наиболее действенные подходы, которые, в свою очередь, помогают проекту не только выделиться, но и запомниться аудитории, вызывая эмоциональный отклик. При выполнении работы используются следующие методы исследования: описательно-аналитический, сравнительный. Материалом исследования стали коммуникационные кампании таких проектов, как «Чужой: Ромул», «Игра в кальмара 2», «Ведьма из Блэр», «Барби».

Креативные способы продвижения фильмов и сериалов включают в себя использование нестандартных маркетинговых ходов, создание уникальных рекламных сообщений и привлечение необычных каналов коммуникации. Они направлены на привлечение внимания и создание интереса к проекту еще до его основного выхода.

В традиционном продвижении фильмов и сериалов зачастую используются трейлеры, статичные постеры и однотипные рекламные ролики, которые сообщают о выходе проекта, но не формируют вокруг него высокого уровня заинтересованности и не способствуют притоку новой аудитории и обсуждений вне сети Интернет. В современных условиях такие методы часто оказываются недостаточно эффективными, так как зрителей интересуют и привлекают интерактивные форматы и нестандартные маркетинговые решения в продвижении фильмов и сериалов.

Рекламная кампания фильма «Анчартед: На картах не значится» Columbia Pictures (2022 г.) иллюстрирует эту проблему. Несмотря на статус высокобюджетного проекта, маркетинговая стратегия оказалась шаблонной и не смогла заинтересовать широкую аудиторию. Продвижение включало традиционные методы продвижения: трейлеры, статичные постеры и телевизионные рекламные ролики. Однако их содержание не отражало ключевые особенности первоисточника – серии игр Uncharted, известных своей кинематографичностью, духом приключений и сложными головоломками. Официальные постеры выглядели предсказуемо: на них были изображены главные герои на фоне экзотических локаций, однако визуальный стиль и композиция не передавали ощущение динамики и духа приключений, присущего франшизе. Более того, часть рекламных изображений подвергалась неоднократной критике за низкое качество обработки: персонажи выглядели искусственно добавленными на фон, что вызывало негативную реакцию зрителей и снижение доверия к кинопроекту. Использованные стратегии не позволили фильму стать настоящим культурным феноменом. Не смотря на высокие ожидания публики, его влияние на киноиндустрию оказалось слабым. Ошибки рекламной кампании показывают, что современный кинематограф требует не просто стандартного набора промо-материалов, а более гибкого и целенаправленного подхода, учитывающего ожидания зрителей и специфику франшизы.

Однако есть примеры, когда киностудии используют в своем продвижении методы, отличные от традиционных. К креативным инструментам подобных рекламных кампаний относятся:

– иммерсивный маркетинг, создание интерактивного опыта, погружающего зрителей в мир фильма или сериала.

Например, в ходе рекламной кампании для сериала «Игра в кальмара 2» 2024 года в метрополитенах разных стран (Турция, Сеул, Лондон, Нью-Йорк и Париж) люди, одетые в розовые костюмы с черными масками, как охранники из сериала,

неожиданно появлялись в вагонах метро, на станциях, подземных переходах и эскалаторах. Рекламная кампания Netflix для сериала «Игра в кальмара 2» вызвала высокий уровень общественного интереса у зрителей, которые стали обсуждать ее в блогах, социальных сетях. В итоге второй сезон побил рекорды по просмотрам на стриминговом сервисе фильмов и сериалов Netflix, так как в первую неделю он набрал 487 млн часов просмотров, превзойдя показатели первого сезона – 448 млн просмотров. Сериал занял первое место в 93 странах, включая Южную Корею и США, а финансовые прогнозы предполагают, что второй сезон сериала может принести Netflix более 1,5 триллиона вон, что равняется около 1,1 млрд долларов. Это значительно превышает прибыль от первого сезона в 1 триллион вон, около 900 миллионов долларов. Кроме того, в ходе рекламной кампании сериала использовались вирусный контент, который распространялся пользователями в сети Интернет.

Например, в ходе рекламной кампании фильма «Ведьма из Блэр» 1999 года был создан сайт с вымышленными материалами из полицейских архивов, фотографиями, интервью с якобы очевидцами и другими уликами, призванными создать иллюзию реальной истории. Создатели представляли фильм как настоящую документальную историю, а в сети Интернет появлялись найденные материалы, поддерживающие эту иллюзию реальности. Рекламная кампания оказалась крайне эффективной и позволила увеличить кассовые сборы до 248 млн долларов, в то время, как на съемку фильма потребовалось всего 25 тыс. долларов, тем самым кассовые сборы окупили бюджет фильма в 11 тыс. раз. Фильм стал самым прибыльным вложением в истории кинематографа;

– коллаборации с брендами. Например, в рекламной кампании фильма «Барби» 2023 года бренды Balmain и Gucci выпустили эксклюзивные коллекции одежды и аксессуаров в стиле Барби. Компания Mattel представила серию игрушек, созданных по мотивам кинопроекта, и выпустила лимитированные коллекционные фигурки

Барби. В рамках коллаборации с брендами Mattel и Gucci в крупных городах мира, таких как Нью-Йорк, Лондон, Париж, Токио и Лос-Анджелес, были созданы специализированные магазины в розовых оттенках в стиле «Барби». Внутри магазинов можно было найти предметы, вдохновленные фильмом: эксклюзивные коллекции одежды, косметика и игрушки. Созданные локации выглядели как настоящие «барби-дома». В них покупатели могли приобрести уникальные товары, а также погрузиться в атмосферу киновселенной. В общем доступе была представлена фотозона с деталями, напоминающими интерьер дома Барби, также можно было примерить лимитированные коллекции одежды от Balmain и Gucci, созданные специально для продвижения проекта;

- *реалистичные инсталляции и арт-объекты.* Например, в ходе рекламной кампании для фильма «Чужой: Ромул» 2024 года в крупнейших городах мира, Нью-Йорке, Лондоне, Париже и Токио, были установлены огромные арт-объекты, представляющие собой «ксеноморфов» и разрушенные космические корабли. Кроме того, на улицах города можно было встретить людей с «лицехватами», которые были частью устрашающей атмосферы. Они взаимодействовали с прохожими, заставляя их чувствовать себя частью мира «Чужого». В некоторых районах города, из толпы неожиданно выходили люди с «грудоломами». На их телах, как и в фильме, сидели бутафорские существа, которые вырывались с громким криком. Этот перформанс стал кульминацией кампании, так как он позволял почувствовать все ужасы вселенной «Чужого». Инсталляции и живые выступления на улицах городов привлекли внимание не только поклонников франшизы, но и случайных прохожих, создавая эффект глубокой вовлеченности в происходящее, что в дальнейшем способствовало повышению интереса к фильму, а также созданию незабываемых ощущений, идеально отражающих всю киновселенную.

Анализ успешных рекламных кампаний доказывает, что креативные методы продвижения фильмов и сериалов являются неотъемлемой частью киноиндустрии. В отличие от традиционных методов продвижения, такие стратегии дают возможность донести информацию о выходе фильма до широких общественных масс гораздо быстрее и эффективнее. Креативные рекламные кампании вызывают бурный эмоциональный отклик у аудитории, который ведет к росту популярности проекта и в конечном итоге к увеличению кассовых сборов.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы ВШПМ СПбГУПТД, кандидат философских наук Асташова

О.В.

Scientific advisor: Associate Professor of the Department of Advertising HSPM SPbSUITD, PhD in Philosophy Astashova

О.В.

Т.В. Кострыкина

ВЛИЯНИЕ РЕКЛАМЫ ДЕКОРАТИВНОЙ КОСМЕТИКИ НА ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОБ ИДЕАЛАХ КРАСОТЫ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13*

Внешность человека оказывает значительное влияние на процессы формирования личности и его восприятие в социальном окружении. По данным исследования аналитической компании Edelman Intelligence, 54% российских респондентов не удовлетворены тем, как они выглядят в сравнении с общепринятыми стандартами красоты. 7 из 10 опрошенных говорят о невозможности приблизиться к идеалу внешности, транслируемому моделями из рекламы брендов, а также каждая пятая женщина считает, что популяризация стереотипных образов красоты в медиа препятствует реальным женщинам добиваться поставленных целей. Цель доклада - исследовать влияние рекламы декоративной косметики на формирование идеалов красоты.

Для исследования данной темы важным представляется рассмотреть историческую перспективу развития рекламы косметики в США и России.

В 50-е годы XX столетия ключевым понятием в рекламе косметики было «лицо марки» - модель, которая презентовала косметическую продукцию, и чей образ ассоциировался у потребителей определенной торговой маркой. Показательным для рассматриваемого периода стал образ Мэрилин Монро, который использовался многими марками парфюмерии для поднятия своего имиджа. Ее эпатаж, харизма и стиль признавались среди мужчин Соединенных штатов Америки эталоном привлекательности и женственности. Желание женщин быть похожей на Мэрилин и пользоваться популярностью у мужской части населения страны способствовало выработке идеала красоты, основанного на личности модели.

Во второй половине XX века реклама косметики претерпела множество изменений. Некоторые бренды начали продвигать свою продукцию, не прибегая к использованию лиц, акцентируя внимание на самом продукте и его упаковке. Ярким примером здесь выступают Clinique и Chanel. Фотографии для рекламы брендов были сделаны Ирвином Пенном в 1968 году и являлись практически идентичными за счет того, что фотограф придерживался в своих работах определенной стилистики: продукт показан крупным планом, посторонние предметы в кадре отсутствуют. Его рекламные изображения опубликовались в журнале Vogue.

В 10-х годах XXI века, реклама косметики вышла на новый уровень. В медиапространстве начинает транслироваться «неидеальный» образ женщин, демонстрируя, что каждая из них красива по-своему. Примером служит рекламная кампания бренда Gucci под хэштегом #GucciBeautyNetwork (с англ. - сеть красоты Gucci). Одним из самых запоминающихся образов для аудитории стала реклама помады, в которой снялась модель с неровными зубами Дани Миллер. Лозунг кампании «Настоящая красота заключается в несовершенстве» наглядно продемонстрировал, что то, что не вписывается в устоявшиеся представления о красоте, является уникальностью и украшением женщины.

В Советском Союзе в 20-30-е годы XX века трест ТэЖэ стал ведущим производителем косметики. На плакатах треста изображалась сильная, красивая и уверенная в себе женщина. В образе модели не было фальшивости и надменности, которая была присуща женщинам в Российской империи, где идеалом считались покорность и застенчивость. Женское население страны старалось соответствовать ориентирам красоты советского времени, а образы с рекламных плакатов стали эталоном, на который они ровнялись. В США в данный период в моде были утонченность и естественность. Такой тренд провозгласил американский журнал Vogue: «Вы должны использовать больше косметики, чем раньше, но выглядеть это должно так, будто вы накрашены меньше».

В 1970-х годах в СССР стали издаваться специализированные журналы, где была сосредоточена большая часть рекламных объявлений косметики. Наиболее популярными являлись «Мода стран социализма», «Модели Сезона», «Журнал мод». Фабрика «Свобода» была лидером среди производителей косметики в стране. Реклама продукции публиковалась в журналах и представляла собой фотографию модели с презентуемым продуктом. Популярностью у читательниц пользовался тональный крем «Свободы», выпущенный совместно с французской фирмой «Ореаль» и носивший название «Жэмэ». Помимо фотографии реклама включала в себя текст: «Крем предназначен для любой кожи лица. Он придает лицу нежный, красивый, матовый оттенок. Обладает хорошей кроющей способностью, легко наносится на кожу».

С появлением Интернета в нулевых годах XXI века реклама косметики обрела новые возможности. В США на первый план в рекламных сообщениях вышли модели с ровным красивым загаром, высокими скулами и сияющей кожей. Примером может послужить реклама бронзера от Maybelline. Слоган гласил: «Наша формула со 100% микроэлементами и медным жемчугом придает вашей коже безупречный бронзовый оттенок». Достоинства бронзера подкреплялись образом модели Адрианы Лимы с идеальным загаром и сияющей кожей. В России тренд на загорелую кожу и сияние появился благодаря ориентации на западную индустрию декоративной косметики и закрепился при помощи рекламы.

Новые тренды в рекламе косметики появляются ежегодно. Блогеры и инфлюенсеры становятся ведущим механизмом в продвижении рекламного продукта. Они оказывают влияние на становление новых идеалов внешности для современных женщин.

Тренд на длинные ресницы появился достаточно давно, но до сих пор не теряет популярности благодаря большому количеству рекламы косметических продуктов, обещающей увеличение ресниц в несколько раз. Vivienne Sabo в 2022 году представили линейку тешей для увеличения объема ресниц, получившие названия Fantastique, Grotesque и Exentrique. К выходу новой коллекции бренд запустил серию рекламных роликов на телевидении и в социальных сетях. В центре самой рекламы – тушь Fantastique, свойства которой были наглядно продемонстрированы на примере до и после использования ее моделью. В российском медиапространстве главным лицом компании стала блогер Анастасия Ивлеева. В своем Telegram-канале она показывала читательницам свойства косметического продукта. Активные рекламные кампании делают туши с эффектом удлинения по-прежнему популярными среди потребителей, что способствует закреплению идеала красоты среди женщин – длинные, объемные ресницы.

Ярко выраженные скулы стали популярны благодаря мировым звездам Ким Кардашьян и Кендалл Дженнер. В видеороликах для модных журналов таких, как Vogue и Glamour, знаменитости показывали, как они делают повседневный макияж. Важным этапом было нанесение скульптора – косметического средства, с помощью которого можно подчеркнуть скулы и подбородок. В 2017 году Ким Кардашьян запустила свой косметический бренд под названием KKW Beauty. Под этим брендом была выпущена палетка для контуринга, включавшая хайлатер и скульптор. Реклама продукции публиковалась в модных журналах и социальных сетях самой актрисы. С помощью косметики, выпущенной Ким, девушки могли повторить макияж знаменитости. Показателем успешности бренда среди потребителей послужила статистика Forbes о продажах компании, которые достигли 100 млн долларов всего за один год.

Сияющая кожа стала новым веянием моды среди девушек в 2022 году. Знаменитость Хейли Бибер запустила свой бренд косметики Rhode и активно рекламировала его, используя свою популярность среди аудитории. Многие девушки старались быть похожими на Хейли. Эффект «glazed skin» (с англ. – глазированная кожа) был назван Google главным трендом в макияже в 2022 году. Его популярность среди женщин подтверждается статистикой, которую предоставила Мелани Бендер, бывший исполнительный директор Rhode. Согласно данным, бренд получил с продаж 10 миллионов долларов за 11 дней после старта продаж. Достижение такой отметки планировалось осуществить за 6 месяцев.

В последние годы подходы к красоте, возрасту и телу изменились. В странах Запада появился новый подход – инклюзивность, который постепенно стал укореняться и в российском медиапространстве. Показательным является пример с моделью Lancôme Изабеллой Росселини. В 90-х годах XX века ее уволили в связи с тем, что она не подходила по возрасту, однако в 2016-ом году она вернулась в компанию в возрасте 67 лет и стала лицом бренда. Таким образом, компания Lancôme показала, что женщина любого возраста может быть привлекательной. Американская марка косметики Fenty Beauty, следуя тренду на инклюзивность, расширила палитру тональных кремов до 40 оттенков, чтобы каждый покупатель мог подобрать тот, который больше подойдет его коже.

В качестве примера инклюзивной рекламы можно привести российскую рекламную кампанию Dove. Основной задачей бренда было «преодоление стереотипов о женской красоте в российских медиа и помощь девушкам в избавлении от комплексов, связанных с внешностью». Реклама была запущена в апреле 2019 года и включала в себя выпуск газеты «Метро» под редакцией Dove с фотографиями женщин без обработки и ретуши, видеосоюжеты на телеканалах «Россия 24» и «Москва 360». Бренд задействовал в рекламной кампании блогеров и инфлюенсеров, которые публиковали посты в социальных сетях с поддержкой бренда под хештегом #ПокажитеНас. В результате проделанной работы интерес к бренду вырос на 532%, а также увеличился оборот компании на 10%.

Таким образом, анализ исторической перспективы развития рекламы косметики и современных рекламных кампаний позволяет выявить изменение эталонов внешности с течением времени, как в России, так и в Европе и США, а также влияние рекламы декоративной косметики на формирование идеалов женской красоты.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы ВШПМ СПбГУПТД, кандидат философских наук Астахова О.В.

Scientific advisor: Associate Professor of the Department of Advertising HSPM SPbSUITD, PhD in Philosophy Astashova O.V.

П. Д. Котова

ИНСТРУМЕНТЫ ОНЛАЙН-ПРОДВИЖЕНИЯ КОСМЕТИЧЕСКОГО БРЕНДА НА ПРИМЕРЕ БРЕНДА SHIK

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий,
Институт медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Дзямбула, 13*

В современных реалиях рынок косметической продукции переполнен, покупатели имеют огромный выбор товаров в любой категории, поэтому торговые компании вынуждены бороться за внимание покупателей, создавая уникальные продукты или узнаваемые образ. Одним из методов, способствующих повышению узнаваемости, является онлайн-продвижение.

Появление интернета, и в особенности социальных сетей, – это фактор, оказавший влияние на процесс принятия решения о покупке. Потребители стали более осознанно и придирчиво подходить к выбору продукта, получая исчерпывающую текстовую и визуальную информацию о товарах, изучая отзывы других потребителей и осуществляя коммуникацию напрямую с брендами. Для брендов же это дало возможность запуска более эффективных рекламных и PR-кампаний: работа с массовой или нишевой аудиторией, создание мультимедийного контента, реализация интерактивного взаимодействия с потребителями.

Важной частью онлайн-продвижения является контент-маркетинг – это создание и распространение информативного и полезного контента в виде подкастов, инфографики, видео, а также текстовых сообщений. Бренды используют эту стратегию, чтобы увеличить клиентскую базу и прибыль, выстраивая следующую цепочку: потенциальный клиент начинает периодически читать, смотреть, слушать контент, который создает компания, затем он становится официальным подписчиком в соцсетях, следит за обновлениями и общается с локальным сообществом, так формируется доверие и лояльность, затем, когда у человека возникает потребность в каком-то товаре или услуге, он уже знает куда обращаться и готов платить, после ударного опыта покупки клиент становится постоянным и может рекомендовать бренд другим.

Контент-маркетинг позволяет брендам создать и поддерживать позитивный имидж, установить доверительные отношения с клиентами, а главное – сформировать запоминающийся образ. Именно поэтому он активно используется косметическими брендами.

Одним из топовых российских брендов декоративной косметики является SHIK COSMETICS. Бренд был создан в 2015 году Натальей Шик. История создания бренда во многом связана с опытом работы его создательницы. Наталья Шик работала профессиональным визажистом и стала запускать собственные курсы обучения макияжу. Тогда она столкнулась с недостатком разнообразия на бьюти-рынке и отсутствием возможности использовать качественные и подходящие кисти. Это и послужило мотивацией для создания собственной бьюти-линейки. А наличие у создательницы профессионального опыта в прошлом послужило благоприятным фактором для формирования доверия у покупателей к ее продукции.

Сейчас в SHIK COSMETICS входят 4 линейки продуктов:

- SHIKstudio (бывший SHIK) – декоративная и уходовая косметика с собственным производством;
- BROW BAR – авторская система ухода за бровями и средства для бровей;
- ESTEPIC – уходовая косметика для решения деликатных проблем тела;
- NATALYA SHIK – премиальный бренд косметики.

Ключевым инструментом продвижения SHIK в интернете является официальный сайт – <https://shikstore.ru>, его общее количество визитов за март 2025 – примерно 167 тысяч. Дизайн соответствует фирменному стилю: минимализм, пастельные тона, светлые, коричневые, серые оттенки, сочетание текстов из прописных и строчных

букв, шрифт без засечек. Изображения на сайте – это либо фотография продукта (общим планом и в деталях), либо снимки моделей с разными макияжами.

В каталоге представлены следующие разделы:

- категории – все товары, новинки, акции, подарки, уценка, сертификаты;
- бренды – SHIKstudio, BROW BAR, ESTEPIC, NATALYA SHIK;
- декоративная косметика – лицо, контуринг, глаза, губы, брови, тело;
- кисти и спонжи – кисти, спонжы, очищение кистей;
- уход – для лица, для тела, для волос;
- наборы – косметика, Brow Bar;
- аксессуары – инструменты, упаковка;
- BROW BAR – окрашивание, коррекция воском, ламинирование, уход за бровями, расходные матери-

алы, после процедуры, наборы для профи, наборы для дома;

- о нас;
- оплата;
- доставка;
- возврат.

До недавнего времени еще одним основным каналом коммуникации бренда был Инстаграм* (принадлежит корпорации Meta, которая признана экстремистской и запрещена в России) – более 100 тысяч подписчиков, что значительно превосходит аккаунты брендов-конкурентов: Influence beauty (50 тысяч), Arive Makeup (7 тысяч), For me (25 тысяч). Здесь в контенте отдается предпочтение публикациям личной тематики и с авторским взглядом. Помимо этого в аккаунте присутствуют публикации, содержание которых подтверждает экспертность Натальи Шик в вопросах индустрии красоты. Также активно выкладывается видео-контент: reels и «истории». В разделе «актуальное» закреплены следующие категории: Lips, Body care, Акции, Brows, Face, Tutorial. В инфографике бренд руководствуется принципами минимализма.

С самого запуска первой линейки косметики бренд ведет Youtube-канал – <https://www.youtube.com/@shikstudio>, на который на данный момент подписано более 546 тысяч человек. На канале выходят уроки макияжа, влоги, интервью. Фишкой канала является рубрика «Откровенный макияж», которая подразумевает привлечение известных бьюти-инфлюенсеров и звездных стилистов. В видео они красят Наталью Шик, беседуют и задают вопросы, получается объединение процесс нанесения макияжа и проведение интервью, что позволяет привлекать более широкую аудиторию. В качестве приглашенных гостей можно было наблюдать Катю Мотовилову (599 тысяч подписчиков в Инстаграме), Катю Голден (855 тысяч), Эльмиру Первакову (705 тысяч). Так еще реализуется Influence-маркетинг. Последнее «классическое» видео было опубликовано в декабре 2024 года, а видео формата Shorts активно выходят до сих пор, но часто являются просто нарезками из больших роликов.

Еще бренд представлен на платформе «ВКонтакте» – <https://vk.com/shikcosmetics> – около 58 тысячи подписчиков. Сообщество также оформлено в фирменном стиле. Настроены виджеты: «Корзина», «Секретный чат» (акции и скидки), «Где купить?», «О бренде», «Сотрудничество», «Обратная связь». Есть карточки товаров, но они не отсортированы по категориям. Основу контента составляют публикации: с фотографиями и описанием товаров, советами по уходу за кожей, розыгрышами, аукционными предложениями.

Telegram-канал – <https://t.me/shikcosmetics> – насчитывает чуть меньше 30 тысяч подписчиков. Здесь публикуются отзывы клиентов, аукционные предложения, розыгрыши, а также профессиональный контент (чаще видео-кружки) от косметологов, дерматологов и визажистов, в которых демонстрируется процесс использования продукции компании или даются советы по уходу и макияжу. В целом контент схож с публикациями «ВКонтакте».

SHIK COSMETICS имеет аккаунты в «Яндекс Дзене» и «Одноклассниках», подписчиков и аудитории там мало: 2392 подписчика и 61 подписчика соответственно, но контент продолжает выкладываться.

Повышение осведомленности о бренде также осуществляется благодаря рекламным сообщениям магазина «Золотое яблоко» через таких инфлюенсеров, как pollinasha (281 тысяча подписчиков), kolupaeva1 (40 тысяч), которые публикуют обзор на определенные продукты от SHIK.

Также SHIK COSMETICS представлен на основных российских маркетплейсах.

Качественное продвижение компании во многом связано с особым подходом бренда SHIK. SMM-специалист бренда на подкасте Студенческого медиацентра НГУЭУ рассказала о наличии «службы заботы» в отделе маркетинга. Данное подразделение занимается анализом комментариев клиентов о продукции и отправке обоснованных ответов. Это подчеркивает готовность бренда уделять внимание своему имиджу и вести открытый диалог со своей аудиторией.

Таким образом, в результате анализа деятельности и онлайн-присутствия косметического бренда SHIK было выявлено, что компания использует комплексный метод продвижения, подстраивается под контент- и бьюти-тренды, выстраивает интересную, полезную и вовлекающую коммуникацию с подписчиками и успешно использует различных инструменты онлайн-продвижения.

Научный руководитель: ассистент кафедры рекламы ВШПМ СПбГУПТД Горбунова Л. А.

Scientific supervisor: assistant of the Department of Advertising of HSPM SPbSUITD, Gorbunova L. A.

РОЛЬ ЛФК В ЖИЗНИ СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА И В МИРЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СПОРТА

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа технологии и энергетики

*198095, Россия, Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных,
дом 4*

С ускорением темпа жизни и распространением технологических удобств, физическая неактивность становится проблемой, воздействующей на здоровье многих людей. Лечебная физическая культура (ЛФК) вступает в борьбу с этим явлением, предоставляя доступные и эффективные методы поддержания физической активности. Ежедневные тренировки ЛФК становятся ключом к улучшению общего самочувствия и профилактике многих хронических заболеваний.

Лечебная физическая культура превращается из обычного комплекса упражнений в незаменимый элемент заботы о здоровье в современном мире. В условиях, где многие подвиги современной жизни могут привести к сидячему образу и физической неактивности, ЛФК выступает в роли эффективного средства поддержания физической формы и укрепления организма. Но не ограничиваясь лишь повседневным использованием, ЛФК обретает также высокое значение в мире профессионального спорта, где она становится ключевым инструментом тренировочных программ и средством восстановления для выдающихся спортсменов. Давайте более подробно рассмотрим, как ЛФК взаимодействует с жизнью обычного человека и как ее методы находят применение в тренировочных режимах профессиональных атлетов.

Основные элементы ЛФК, такие как растяжка, упражнения для укрепления мышц, и кардио-нагрузки, не только способствуют снижению лишнего веса, но и улучшают общую физическую форму. Это особенно важно в контексте сидячей работы, приводящей к множеству проблем со здоровьем, включая бессонницу, боли в спине и проблемы с сердечно-сосудистой системой.

Преимущества ЛФК простираются и на сферу психического здоровья, где физическая активность играет важную роль в снижении стресса и улучшении общего настроения. Регулярные занятия ЛФК становятся неотъемлемой частью заботы о себе, помогая современному человеку справляться с напряжением и сохранять баланс между работой и личной жизнью.

Более того, ЛФК становится своего рода профилактикой для возрастных изменений, сохраняя гибкость суставов, укрепляя мышцы и поддерживая оптимальное кровообращение. В современном обществе, где многие проводят большую часть времени в закрытых помещениях, ЛФК открывает возможность находить баланс между офисными обязанностями и заботой о собственном теле, обеспечивая долгосрочное благополучие и качество жизни.

Для примера ниже приведу комплекс эффективных упражнений:

- Разминка: вращение головы вправо и влево, круговые движения плечами;
- Упражнения для мышц спины: наклоны вперед и в стороны, «Кошка-верблюд» для растяжения мышц спины;
- Укрепление мышц живота: пресс на скамье, планка для укрепления мышечного корсета.
- Развитие гибкости: растяжка ног сидя и стоя, замедленные наклоны вперед для улучшения гибкости тела.
- Упражнения для мышц рук и плеч: круговые движения руками, работа с гантелями для укрепления мышц рук.

Использование этих простых упражнений в сочетании с регулярной тренировкой помогает обычным людям поддерживать своё здоровье, улучшать осанку, гибкость и общее самочувствие.

В профессиональном спорте ЛФК становится неотъемлемой составляющей тренировочного процесса, играя важную роль в подготовке и восстановлении спортсменов высокого класса. Отличительной чертой успешных атлетов становится не только хороший уровень физической подготовки, но и умение поддерживать и восстанавливать свое тело, что делает ЛФК ключевым компонентом в стратегии тренеров.

В процессе подготовки к соревнованиям ЛФК используется для улучшения гибкости, координации движений и укрепления ключевых мышечных групп. Специально разработанные комплексы помогают спортсменам достичь оптимальной физической формы, что является неотъемлемым аспектом конкурентоспособности в высокоуровневых соревнованиях.

Важной частью тренировочных программ для профессиональных спортсменов является также использование ЛФК для восстановления после травм. Уникальные упражнения направлены на укрепление поврежденных участков, восстановление подвижности и предотвращение последствий травм. Это позволяет спортсменам быстрее и безопаснее возвращаться к тренировкам и соревнованиям, обеспечивая стабильность в их профессиональных карьерах.

В купе с остальными упражнениями и колоссальными тренировочными усилиями, ЛФК в профессиональном спорте выходит далеко за пределы рутинных тренировок, становясь стратегическим инструментом для достижения выдающихся результатов и продления долгосрочной спортивной карьеры, широко используются балансировочные платформы, резиновые ленты и др.

Подводя итоги, можно отметить, что лечебная физическая культура демонстрирует свою универсальность, оказывая положительное влияние как на обычных людей, стремящихся поддерживать здоровый образ жизни, так и на профессиональных спортсменов, где ее методы становятся неотъемлемой частью стратегий подготовки и восстановления. Для обычных людей ЛФК предоставляет доступный и эффективный путь к укреплению здоровья, подчеркивая важность регулярной физической активности в современном ритме жизни.

Преимущества ЛФК для современного человека раскрываются не только на физическом, но и на эмоциональном уровне, создавая баланс между телесным и психическим благополучием. Этот метод, позволяя эффективно справляться со стрессом и сохранять высокий тонус, становится надежным союзником в борьбе за качественную жизнь.

В контексте профессионального спорта ЛФК выступает в роли тщательно разработанного инструмента для достижения и поддержания максимальной физической формы. Ее применение в тренировочных программах и восстановлении после травм делает ее неотъемлемой частью успеха профессиональных атлетов. Важно подчеркнуть, что ЛФК становится не просто элементом тренировок, но и индивидуализированным подходом, обеспечивая максимальную адаптацию к требованиям каждого вида спорта.

Таким образом, ЛФК внедряется в повседневную жизнь и профессиональные занятия спортом, предоставляя всестороннюю поддержку здоровью и физической подготовке. Ее роль в современном обществе становится ключевой, отражая стремление людей к долгосрочному физическому и эмоциональному благополучию.

Научный руководитель: доцент кафедры физического воспитания и спорта ВШТЭ СПбГУПТД Стогова Е.А.

Scientific supervisor: associate professor of the department of physical education SPbGUPTD, HSTE Stogova E. A.

А.Д. Крюгер

ЭВОЛЮЦИЯ VR-ТЕХНОЛОГИЙ И РЕКЛАМЫ В ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий

191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13

VR - это иммерсивная версия 3D-технологии, позволяющая взаимодействовать с компьютерной средой с помощью специальных устройств, таких как шлемы виртуальной реальности Apple Vision Pro, Nintendo Virtual Boy, Oculus Quest 2 и подобные модели. Они дают возможность пользователям взаимодействовать с виртуальным миром, воспринимая сгенерированные в нем образы и звуки. При этом пользователь ощущает свое присутствие в виртуальном мире и взаимодействует с объектами в нем с помощью специальных контроллеров или жестов. Таким образом, VR погружает человека в альтернативную реальность, где он может испытать увлекательные приключения, обучаться, работать или просто наслаждаться виртуальным миром, чувствуя себя, как будто он находится в другом месте или времени.

Только в середине 1990-х годов технология начала использоваться в том виде, в котором она известна в наши дни. В этот период виртуальная реальность стала доступна для широкой публики, хотя её устройства были довольно громоздкими и ограниченными по функциональности. Наиболее известные устройства того времени - Virtuality Head-Mounted Displays и Nintendo Virtual Boy. В 2000-х технология VR начала развиваться более интенсивно благодаря улучшению процессорной мощности и графики. Были разработаны новые устройства, такие как Oculus Rift, начали появляться первые VR-игры и приложения. На протяжении 2000-х годов ученые пытаются создать видеоигры с использованием виртуальной реальности, дополненной реальности и другими системами смешанной реальности, но эти игры в основном создавались для проверки возможностей, демонстрации взаимодействия оборудования виртуальной реальности, программного обеспечения и движения человека, а не для коммерческого выпуска, поскольку стоимость оборудования все еще была высокой. В 2010-х годах начало появляться недорогое оборудование виртуальной реальности, доступное для обычного потребителя. Oculus Rift считается первой готовой для потребителя виртуальной гарнитурой и впервые была выпущена в 2016 году. Устройство было разработано Палмером Лаки и впервые анонсировано в 2013 году как недорогой вариант гарнитуры для видеоигр. В настоящее время VR-технологии становятся все более распространенными и доступными. Разработчики продолжают работать над улучшением качества графики, отслеживания движений, удобства использования и созданием более широкого спектра контента для VR-платформ.

Эволюция VR-технологий привела к значительным изменениям в области рекламы. Начиная с появления первых VR-устройств, их использование стало не только развлечением, но и серьезным инструментом для бизнеса.

В области технологий развитие VR связано со значительным улучшением в качестве графики, звука и интерактивности. Современные VR-устройства обеспечивают более реалистичный опыт, погружая пользователя в цифровое пространство практически без ощущения разрыва с реальным миром. Это открыло новые возможности для создания инновационных продуктов и услуг в различных отраслях.

Что касается рекламы, VR предоставляет уникальные способы привлечения внимания аудитории. Рекламодатели начали экспериментировать с использованием VR для создания иммерсивных рекламных кампаний, которые позволяют потребителям взаимодействовать с брендом в пространстве виртуальной реальности, что создает у пользователей более глубокие и запоминающиеся впечатления.

Эволюция VR-технологий в рекламе прошла через несколько ключевых этапов, меняя способы взаимодействия брендов с потребителями:

Первоначально VR использовалась в рекламе как новаторский способ привлечь внимание целевой аудитории. Рекламные ролики и виртуальные туры позволяли потребителям погрузиться в уникальный виртуальный мир бренда.

- с развитием VR-технологий появились интерактивные рекламные кампании, где потребителям предлагалось не просто наблюдать, а активно взаимодействовать с контентом. Это увеличило уровень вовлеченности и запоминаемость рекламы;

- с развитием социальных сетей и платформ для обмена контентом, стало возможно создавать пользовательский генерируемый контент (User Generated Content, UGC) в формате VR. Это помогло брендам стать ближе к своей аудитории;

- с использованием аналитики и данных о пользователях, компании начали создавать персонализированные VR рекламные решения, учитывающие предпочтения и интересы каждого конкретного потребителя;

- с появлением дополненной реальности (Augmented Reality, AR) бренды начали комбинировать VR и AR для создания еще более интерактивных и захватывающих рекламных кампаний, дополняя реальный мир виртуальными объектами;

- новейшие технологии позволяют использовать VR для прямых покупок товаров, примерно как виртуальные примерки одежды или мебели, что делает процесс покупки более удобным и интуитивным.

Эти нововведения в рекламную практику показывают, как VR-технологии в постепенно развивались от простого использования в качестве нового средства привлечения внимания до сложных и персонализированных инструментов вовлечения потребителей и увеличения конверсии рекламных кампаний.

Одним из ярких примеров использования VR в рекламе может служить создание виртуальных магазинов, где потребители могут покупать товары, не покидая своего дома. Такой подход обеспечивает удобство и новизну, что способствует привлечению клиентов и увеличению продаж.

Примеры использования технологии VR в рекламе:

- интерактивные рекламные кампании. Бренды создают интерактивные виртуальные миры или сценарии, где потребители могут получить опыт взаимодействия с продуктом или услугой. Например, авиакомпания Textron Aviation создала для потребителей особую программу в формате виртуальной реальности. Программа предлагает несколько вариантов: прогуляться по самому самолету и получить представление о его внешнем виде, насладиться перелетом из Нью-Джерси в Париж. Более того, самолет можно даже самостоятельно настроить с помощью VR-контроллеров.

- виртуальные рекламные ролики. Компании создают рекламные видеоролики или трейлеры с использованием технологии виртуальной реальности. Coca-Cola создала рекламу, в которой можно путешествовать на санях, где пользователи могут испытать радость новогоднего праздника.

- VR-аренды и показы продуктов. Организация виртуальных мероприятий для демонстрации продуктов или услуг в формате VR позволяет потребителям более детально и качественно изучить продукт. В апреле 2016 года IKEA презентовала приложение IKEA VR Experience, которое помещает пользователя в виртуальную кухню реальных размеров. Пользователь может изменить цвет шкафов и тумб в трех помещениях и посмотреть на комнату от лица ребенка и взрослого;

- Виртуальные рекламные «шоурумы». Создание виртуальных магазинов или пространств, которые позволяют потребителям «протестировать» товары или услуги до покупки. Бренд бытовой техники Dyson создал виртуальный шоурум, в котором покупатели могут протестировать приборы для укладки волос и пылесосы для уборки в 3D-пространстве.

- VR-игры и конкурсы. Разработка виртуальных игр и конкурсов, связанных с брендом или продуктом, для привлечения внимания к рекламе и вовлечения аудитории. Компания Nike сделала первый шаг в метавселенную, объединившись с Roblox для создания Nikeland - виртуального мира, созданного по образцу штаб-квартиры Nike в Бивертоне, штат Орегон. Nikeland состоит из зданий Nike, полей и зон, где игроки могут соревноваться в различных мини-играх.

Исследование эволюции технологий виртуальной реальности (VR) в рекламе свидетельствует о значительном прогрессе в этой области. VR стал невероятно увлекательным и мощным инструментом для вовлечения аудитории в уникальные виртуальные миры, создания интерактивных опытов и улучшения способов взаимодействия с брендами и продуктами. Примеры использования VR в рекламе, такие как интерактивные рекламные кампании, виртуальные рекламные ролики, показы продуктов, создание виртуальных «шоурумов» и игр, показывают широкий спектр возможностей, которые эти технологии предоставляют маркетологам и рекламодателям. Они не только привлекают внимание потребителей, но и предлагают им уникальные и запоминающиеся впечатления, стимулируя конверсию и продвижение продуктов и услуг. Стремительное развитие технологий, улучшение качества графики, расширение контента и удобства использования позволят продолжать инновационные и успешные рекламные кампании, привлекая внимание и обеспечивая эмоциональное вовлечение целевой аудитории.

Таким образом, VR технологии продолжают преобразовывать рекламную индустрию, изменяя способы коммуникации брендов с потребителями и открывая новые горизонты для креативных и эффективных маркетинговых решений.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы ВШПМ СПбГУПТД, кандидат философских наук Асташова О.В.
Scientific supervisor: Associate Professor of the Department of Advertising HSPM SPbSUITD, PhD in Philosophy Astashova O.V.

РАЗВИТИЕ МОЛОДЕЖНОГО ДОБРОВОЛЬЧЕСТВА КАК ОДНО ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ СОЗИДАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ МОЛОДЕЖИ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

Молодежное добровольчество – практическая добровольческая деятельность молодежи по предметному решению общественных проблем, осуществляемая без принуждения и оказывающая социализирующее влияние на субъект деятельности. Молодежные добровольцы могут заниматься различными видами помощи: помогать нуждающимся, организовывать благотворительные акции, участвовать в экологических проектах, проводить социальные и культурные мероприятия, а также волонтерить в спортивных и медицинских учреждениях. Рассмотрим некоторые примеры молодежного добровольчества:

1. Участие волонтеров в организации благотворительных акций, например, сбор и распределение продуктов питания для нуждающихся или оказание помощи бездомным людям.
2. Волонтеры могут принимать участие в экологических проектах, таких как посадка деревьев, уборка мусора в общественных местах или берегах рек.
3. Оказание помощи людям с ограниченными возможностями - волонтеры могут помогать в центрах реабилитации, сопровождать людей с инвалидностью на мероприятиях, оказывать помощь в повседневных делах.
4. Волонтеры могут работать в медицинских учреждениях, помогать в уходе за пациентами, проводить развлекательные мероприятия для детей в больницах.
5. Участие волонтеров в образовательных проектах, например, проведение уроков для детей из малообеспеченных семей, организация кружков и тренингов для молодежи.
6. Проведение культурных мероприятий - волонтеры могут помогать в организации фестивалей, выставок, концертов, а также работать с молодыми талантами и поддерживать их развитие.
7. Волонтеры могут принимать участие в международных проектах, направленных на помощь в развитии стран-партнеров, например, строительство школ или помощь в организации медицинской помощи.
8. Оказание помощи природным катастрофам - волонтеры могут принимать участие в спасательных операциях, оказывать помощь пострадавшим, участвовать в восстановительных работах.
9. Волонтеры могут работать в спортивных клубах или организациях, помогать в организации спортивных соревнований, тренировках, оказывать поддержку молодым спортсменам.
10. Организация и проведение детских и молодежных лагерей, где волонтеры могут работать в качестве вожатых, организовывать развлекательные и образовательные мероприятия для детей и подростков.

Это лишь некоторые примеры молодежного добровольчества, их много различных видов деятельности, в которых молодые люди могут принять участие в зависимости от своих интересов и навыков.

Молодежное добровольчество имеет множество положительных аспектов. Во-первых, оно способствует развитию личности молодых людей, помогает им приобрести новые навыки и знания, а также развивать социальные и коммуникационные умения. Во-вторых, молодежное добровольчество способствует укреплению гражданского сознания и формированию активной гражданской позиции. Молодежные добровольцы становятся активными участниками общественной жизни и вносят свой вклад в развитие общества. В-третьих, молодежное добровольчество способствует созданию сильных и дружных сообществ, в которых молодые люди могут найти поддержку, взаимопонимание и вдохновение.

Молодежное добровольчество активно развивается и получает все большую поддержку со стороны государства, общественных организаций и международных проектов. Организации и программы, направленные на развитие молодежного добровольчества, предлагают молодым людям разнообразные возможности для участия в добровольческих проектах и получения опыта в различных областях.

Молодежное добровольчество имеет огромный потенциал для решения социальных, экологических и культурных проблем. Участие молодежи в добровольческой деятельности способствует созданию более справедливого и гармоничного общества, где каждый человек имеет возможность реализовать свой потенциал и внести свой вклад в общее благо.

Развитие молодежного добровольчества является важным направлением созидательной активности молодежи. Это позволяет молодым людям проявить свою инициативу, энергию и социальную ответственность, а также внести конкретный вклад в развитие общества.

Созидательная активность играет важную роль в развитии общества, экономики и культуры. Она способствует инновационному развитию, улучшению качества жизни и решению социальных проблем. Развитие созидательной активности молодежи является важной задачей для общества. Возможности для созидательной деятельности помогают молодым людям реализовать свои таланты и потенциал, создавать полезные проекты и вносить вклад в развитие общества. Приведем определение созидательной активности: “О.Н. Мельников, В.Г. Ларионов, определяет творческую (созидательную) активность как “внешнее проявление интеллектуально-духовных способностей индивида

в период целенаправленного применения его интеллектуально-духовных ресурсов в целях создания творческих интеллектуально-духовных продуктов”.

Одним из основных преимуществ молодежного добровольчества является его способность развивать навыки и компетенции молодых людей. Участие в добровольческих проектах позволяет молодежи приобрести новые знания и умения, такие как коммуникация, организация мероприятий, работа в команде, решение проблем и многие другие. Это важно для их личностного и профессионального развития, помогает им стать более конкурентоспособными на рынке труда.

Кроме того, молодежное добровольчество способствует формированию активной гражданской позиции у молодых людей. Участие в добровольческих проектах помогает им понять важность взаимопомощи, социальной справедливости и участия в общественной жизни. Молодежные добровольцы становятся активными участниками общественных процессов, они могут выступать за интересы своей молодежной группы, а также вносить свой вклад в решение социальных проблем.

Молодежное добровольчество также способствует формированию сильных и дружных сообществ. Участие в добровольческих проектах позволяет молодежи общаться и работать вместе с другими людьми, делиться опытом и идеями. Это помогает создать солидарность и взаимопонимание, а также способствует развитию социальных связей и сетей.

Государство, общественные организации и международные проекты активно поддерживают развитие молодежного добровольчества. Создаются специальные программы и инициативы, которые предлагают молодым людям возможность участвовать в добровольческих проектах различной направленности: от социальной помощи и поддержки уязвимых групп до экологических и культурных инициатив.

В целом, развитие молодежного добровольчества является важным фактором для развития молодежной активности и создания благоприятной среды для молодежи. Оно способствует формированию гражданских компетенций, социальной ответственности и солидарности, а также помогает молодым людям реализовывать свой потенциал и вносить свой вклад в общее благо.

Научный руководитель: ассистент кафедры физического воспитания Стогова А.И.

С. Ю. Ледовских

ПРИНЦИПЫ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА В ЭКОДИЗАЙНЕ УПАКОВКИ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191180, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

В данной работе рассмотрены подходы к созданию упаковки в рамках концепции замкнутого цикла. Проанализированы проблемы современного упаковочного производства, такие как низкий уровень переработки отходов и высокое использование ресурсов. Цель работы — разработка последовательных практических шагов по созданию экологичной упаковки и распространение принципов устойчивого развития через методы проектирования и оценки жизненного цикла. Материал будет полезен дизайнерам упаковки и производителям товаров.

Ключевые слова: замкнутый цикл упаковки, экодизайн, перерабатываемая упаковка, многоразовая упаковка, вторсырье, анализ жизненного цикла.

S. Yu. Ledovskikh

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191180, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

CIRCULAR ECONOMY PRINCIPLES IN ECO-DESIGN OF PACKAGING

This study focuses on exploring the main approaches to developing packaging in relation to the circular economy. The problems of modern packaging production, such as low waste recycling and high resource utilization, are analyzed. The aim of the work is to develop consistent practical steps to create eco-friendly packaging and spread the principles of sustainable development through design methods and life cycle assessment. The material will be useful for packaging designers and manufacturers of goods.

Keywords: closed-loop packaging, eco-design, recyclable packaging, reusable packaging, life cycle analysis (LCA).

The purpose of this study is to show why the transition to the circular economy in the packaging industry is important. The data was provided by academic literature analyses, hands-on experience of working with eco-centers and expert opinion. The author suggests several practical steps towards environmental packaging design which implements principles of the circular economy, reduces waste and saves resources.

Nowadays, the packaging industry is actively developing because of the growth of consumption, the expansion of e-commerce and changing consumer preferences. Naturally, as the volume of packaging production increases, so does the amount of waste. According to Rosprirodnadzor (Federal Service for Supervision of Natural Resources Management), in Russia,

47 million tons of municipal solid waste (MSW) were produced in 2023, which is a 2.6% increase from 2022. Research has shown that about 52% of MSW is made of packages, and only 7% of waste is sent for recycling. It's also important to take into account the fact that the production of new packaging also requires a lot of resources.

This is because most industries, including packaging, follow a linear model of resource consumption: “take raw materials – produce a new thing- use it- throw away the waste”. Research has shown that this method contrasts with a more sustainable one, such as a closed-loop model that aims to minimize waste and reuse materials. The closed-loop model is: “take raw materials - produce a new thing with recycling and reuse in mind – use it – collect waste – process – recycle”. The idea is a process in which resources are reused, allowing for the creation of additional value (for resources) over multiple life cycles. The principle of closed-loops can also help conserve natural resources, reduce production costs, etc. Additionally, products in packaging that conform to this principle improve a company's reputation and increase sales.

As part of addressing the problem, one of the key steps becomes designing packaging that conforms to the principles of a closed-loop system. This means that the packaging should be designed not only to perform basic functions (protection of goods, convenience during transportation, advertising, etc.). Packaging should ensure ease of sorting, energy efficiency, and resource efficiency. It should also provide the possibility of reuse and comply with legislation and standards.

In order to design packaging in accordance with the circular economy principles, several steps have been identified: material selection, concept development, project implementation, justification of the chosen design and life cycle analysis.

When designers select the material for packaging, they should consider not only the technical parameters but also the possibility of recycling. The best materials are recyclable and highly valued. According to the recyclables market, plastic without impurities (PET, HPDE, PP), glass, paper and aluminum are the most expensive. At the same time, we need to keep in mind that some materials may lose their properties or be hazardous for certain applications.

The next step is development of a packaging concept that is closely related to the previous one. Reducing the variety of materials will greatly simplify waste collection and recycling. As an example, multi-layer packaging cannot be recycled because it is highly costly to separate the layers. Then, there are lower production and logistic costs if disposable package is used.

In addition, the designer should learn reception points of waste for consumers and a system for collecting used packaging. They ought to consider optimization of routes for the delivery of recycled materials to processing plants.

When implementing a project, ensuring the functionality and simplicity of use of packaging is essential. It should be designed in such a way as to eliminate the formation of unnecessary waste during application. For instance, easy emptying of the product or the ability to reseal can minimize food waste and extend the product's shelf life. It is also necessary to carefully consider the choice of printed and post-printed materials, as some types of inks and lacquer may make it difficult to recycle. In addition, an important step is to add clear labeling that will help the consumer correctly classify the material and recycle it.

The final step is to assess the conformity of packaging with the principles of circular economy, for which the life cycle analysis method can be used. The most important are such factors as cost of energy and resources for production, carbon footprint, utilizing recycling materials and potential economy. The main thing is to integrate it as a holistic approach systematically employed. The implementation of such solutions can become the basis for reducing MSW and saving resources. Future research will focus on the impact of consumers' packaging choices and the development of effective ways to communicate between designers and consumers. Designers need to learn how to explain the importance of a closed loop and the benefits of eco-friendly packaging in order to encourage consumers to make informed choices.

Научный руководитель: Заведующий кафедрой технического перевода и профессиональных коммуникаций, член Ученого совета, кандидат филологических наук, доцент Назарова Л. В.

Scientific supervisor: Head of the Technical Translation and Professional Communications Department, Member of the Academic Board, Associate Professor Larissa Nazarova, PhD.

ТЕНДЕНЦИИ РЫНКА И ПРЕДПОЧТЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ УХОДОВОЙ КОСМЕТИКИ ДЛЯ ВОЛОС (НА ПРИМЕРЕ ТОРГОВОЙ МАРКИ OLLIN PROFESSIONAL)

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13*

Анализ российского рынка косметики по уходу за волосами за период с 2020 по 2024 год выявил существенные изменения в динамике рынка, в поведении и товарных предпочтениях потребителей, тенденцию к онлайн покупкам, что влияет на стратегии продвижения брендов.

В 2020 году интернет-магазины косметики из ТОП-1000 регистрировали около 83 млн заказов, сгенерировав совокупную выручку в размере 95 млрд рублей. В период с 2019 до 2020 года количество онлайн-заказов косметики для волос выросло на 158%, а объём онлайн-продаж в рублевом эквиваленте вырос на 99%. При этом средняя сумма покупки снизилась на 23%, что свидетельствует об изменении предпочтений потребителей, в частности, на e-commerce рынке.

За последние пять лет онлайн-продажи в сегменте косметики увеличились в восемь раз, составив 12% от оборота сегмента в 2022 году. Примечательно, что натуральные продукты, функциональная косметика для волос с мощными активными ингредиентами неизменно стимулируют спрос. Примерно 25% выручки генерируют производители узкоспециализированных формул, предназначенных для решения конкретных проблем красоты волос, при этом большая часть сосредоточена на уходе за кожей, что отражает мировые тенденции отрасли.

К 2024 году продажи отечественных брендов, в том числе специализирующихся на средствах по уходу за волосами, заметно выросли по сравнению с предыдущим годом. Частота покупки товаров российских производителей средств для волос выросла на 85%, что обусловлено как онлайн-, так и офлайн-каналами розничной торговли. За 12 месяцев с ноября 2023 года по октябрь 2024 года только в аптечных сетях было реализовано 6 миллионов единиц косметики по уходу за волосами, что принесло выручку около 3 миллиардов рублей. Кроме того, в первом квартале 2024 года спрос на средства по уходу за волосами вырос в 2,5 раза по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года, тогда как в категории средств для укладки был зафиксирован трехкратный рост спроса.

Расходы российского населения на средства для ухода за волосами заметно увеличились, что подтверждается ростом средних трат на такие продукты на 30% и увеличением расходов на средства для укладки на 26%. Также произошло изменение товарных предпочтений потребителей. В 2023 году на рынке лидировали продукты массового спроса, тогда как в 2024 году возросла популярность товаров профессионального качества. В числе самых востребованных оказались продукты среднего и премиум сегмента, такие как спреи для ухода, разглаживающие кремы, шампуни и маски для волос. Эти товары продолжали пользоваться устойчивым спросом, что свидетельствует о диверсификации потребительских предпочтений в сторону более качественных решений.

Демографический профиль пользователей средств по уходу за волосами в России охватывает широкий возрастной диапазон от 18 до 45 лет. Несмотря на то, что женщины остаются основными потребителями, наблюдается значительный рост интереса к косметическим средствам среди мужчин, особенно в области ухода за кожей и волосами. Это расширение мужской аудитории свидетельствует о изменениях в динамике рынка косметики.

Целевую аудиторию можно разбить на несколько возрастных групп. Молодые люди в возрасте 18-25 лет, включая студентов и начинающих специалистов, чаще всего предпочитают модные и актуальные решения, ориентируясь на доступные и многофункциональные продукты. Потребители в возрасте 26-35 лет, как правило, являются активными профессионалами, которые предпочитают высококачественные косметические средства и готовы вкладывать средства в премиальные товары. Люди в возрасте 36-45 лет, как правило, имеют стабильный доход и ищут продукты, отвечающие их конкретным нуждам или предлагающие антивозрастные эффекты.

Международное агентство WGSN, занимающееся прогнозированием потребительских тенденций, выделило пять ключевых групп современных потребителей косметики на основе своего обширного исследования. Эти группы включают: «Skininvestors» (пер. с англ. – инвесторы в кожу) – те, кто делает акцент на вложениях в уход за кожей; «The Creative Alternatives» (пер. с англ. – творческие альтернативы) – потребители, предпочитающие креативные и нестандартные подходы; «The Insta-Glammers» (пер. с англ. – инста-гламурщики) – амбициозные люди, ориентированные на эстетику; «The Well-Beings» (пер. с англ. – благополучие людей) – сторонники здорового и сбалансированного образа жизни; «The Woke-alists» (пер. с англ. – пробуждённые) – социально осведомлённые и сознательные личности.

Эта сегментация подчеркивает важность понимания своей целевой аудитории при разработке стратегий для продвижения бренда косметики для волос. Компании могут использовать эту классификацию для адаптации своих программ продвижения и выбора наиболее эффективных инструментов и каналов коммуникации для каждой из групп потребителей.

Современные потребители становятся всё более требовательными и осознанными в отношении выбора продукции, которую используют для ухода за собой. Это связано со следующими факторами:

- Постоянный стресс. В современном мире люди живут в условиях, которые приводят к психологическим и ментальным проблемам, поэтому многие стремятся уделять время своему здоровью. Из-за этого люди более тщательно

подходят к выбору продукции для ухода за собой. Поэтому даже рутинный процесс мытья головы становится особым ритуалом, где может позволить себе отдохнуть в моменте. Качественная продукция улучшает состояние волос, что делает потребителя чувствовать себя увереннее и привлекательнее.

- Эстетика продукции. Помимо технического качества продукции потребители ценят красоту приобретаемого товара. Визуальные аспекты играют немаловажную роль в принятии решения о покупке. Эстетически привлекательная упаковка, современный минималистичный дизайн является в каком-то смысле символом статуса и вкуса потребителя. Чаще покупаются продукты, которые визуально нравятся потребителю и гармонично вписаны в его стиль.

- Здоровье и сбалансированный стиль жизни. На данный момент тренд на здоровый образ жизни довольно популярен, а в условиях экологических и социальных проблем люди стремятся контролировать состав продуктов, которые потребляют в пищу, которыми пользуются ежедневно для ухода за собой. Так они стараются следить за тем, что их любимые продукты соответствуют натуральности, безопасности, устойчивостью и современным технологиям производства.

Сегодня потребители стали более осознанными и информированными. Они склонны изучать состав и происхождение продуктов, а также воздействие, которое они оказывают на здоровье и окружающий мир. Это показывает достаточно высокий уровень знаний и этической ответственности, где покупка уже не просто личный выбор, а развитая философия социальной ответственности, раскрывающая стремление к качеству, эстетике, здоровью, рациональному и сознательному выбору в каждой сфере их жизни. Эти изменения предъявляют требования к производителям, заставляя их адаптироваться, чтобы соответствовать ожиданиям и потребностям современного рынка потребителей.

Так, ценности московской косметической торговой марки OLLIN PROFESSIONAL, которая уже 12 на российском рынке, глубоко связаны с прославлением индивидуальности человека и акцентированием на естественную красоту волос. OLLIN PROFESSIONAL позиционирует себя как бренд-первопроходец в beauty-индустрии, который предоставляет возможность широкой аудитории получать безопасные и профессиональные средства, обеспечивающие качественный уход, здоровье и красоту волос. Руководствуясь, своей миссией, компания стремится сделать безопасные и профессиональные средства по уходу за волосами, ориентируясь на актуальные потребности и предпочтения клиентов.

Бренд OLLIN PROFESSIONAL ориентирован на разнобразную аудиторию, охватывающую как специалистов индустрии красоты, так и людей, стремящихся поддерживать здоровые и ухоженные волосы. Эта аудитория включает в себя профессионалов, таких как парикмахеры, стилисты и косметологи, которые полагаются на продукцию OLLIN PROFESSIONAL для предоставления профессиональных решений и технической поддержки в салонах и парикмахерских. Предложения бренда разработаны для удовлетворения потребностей этой квалифицированной группы, гарантируя надёжные результаты и высококачественную производительность для своих клиентов. Кроме того, потребителями бренда являются те, кто ставит здоровье и внешний вид своих волос на первое место в процедурах ухода за собой. Для этого сегмента бренд предоставляет специализированные и сезонные средства по уходу, удовлетворяющие особые потребности в уходе за волосами.

Первостепенной задачей для успешного продвижения бренда OLLIN PROFESSIONAL является комплексный анализ аудитории с акцентом на выявление специфики ключевых сегментов — профессиональных пользователей и конечных потребителей. Для профессионалов особое внимание уделяется характеристикам, подтверждающим высокую надёжность и профессиональный статус продукции, в то время как для «рядового» пользователя акцент смещается на подходящий уровень доступности и высокое качество. Рекламные продукты при продвижении бренда следует основывать на создании визуального и текстового контента, подчеркивающего сильные стороны продукта. Среди таких особенностей важны натуральные компоненты в составе, подтвержденная дерматологическими исследованиями эффективность работы средств и широкий спектр представленного ассортимента продукции.

В современных условиях для успешного продвижения брендам косметики для волос необходимо следить за развитием рынка потребителей, отмечать новые тенденции и предпочтения. Эффективный мониторинг потребительского спроса поможет оставаться конкурентоспособным, предлагать новейшие решения, укреплять доверие к бренду, адаптировать стратегии и строить долгосрочные отношения с клиентами.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы Высшей школы печати и медиатехнологий СПбГУПТД, кандидат экономических наук Митрофанова Т.Ю.

Supervisor: Associate Professor of the Department of Advertising of the Higher School of Printing and Media Technologies SPbGUPTD, Candidate of Economic Sciences Mitrofanova T.Yu.

Ломакина София Евгеньевна, 4-ГИЗ-7

АНАЛИЗ МЕДИАПРЕДПОЧТЕНИЙ ПОКОЛЕНИЯ АЛЬФА

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Дзямбула, 13*

Поколение Альфа — термин, применяемый в мире для обозначения поколения людей, родившихся примерно с 2010-х по 2020-е годы. Альфа является первым поколением, родившимся полностью в XXI веке. В сфере развлечений дети-Альфа чаще используют цифровые технологии, социальные сети и стриминговые сервисы, при этом у них снижается интерес к традиционным СМК. Несомненно, все это влияет на их восприятие рекламы. Исследование особенностей медиапредпочтений поколения Альфа имеет большое значение для маркетинга, поскольку помогает брендам выстраивать успешные коммуникации с самой молодой аудиторией и формировать лояльную аудиторию с раннего возраста. Рассмотрим, как эффективно создавать рекламу для поколения Альфа.

Все виды офлайн-рекламы, такие как реклама в прессе, на телевидении, радио и печатная реклама являются традиционными для старшего поколения, однако они практически не привлекают внимание молодежи. Поколение Альфа активно пользуется онлайн ресурсами, поэтому и рекламу для них нужно размещать интернет среде.

Сегодня подростки проводят с гаджетами большое количество времени. Данные «Qustodio» показывают, что в 2024 году они проводили в среднем 4 часа за экранами вне школы. Согласно проведенным исследованиям, поколение Альфа активно взаимодействует с цифровыми платформами. 78% респондентов предпочитают смотреть видеоконтент на YouTube, в то время как 63% взаимодействуют с рекламой через социальные сети, такие как Instagram* и TikTok. Наиболее популярные форматы – это короткие видеоролики (до 30 секунд) и яркие анимации, способные быстро привлечь внимание. Именно эти каналы и форматы будут приоритетными в коммуникациях с подростками.

Для поколения Альфа социальные сети и мобильные приложения — не просто развлечение, а важный инструмент для изучения вариантов покупок. По данным Data Reportal, 32,4% молодежи в возрасте 16–24 лет используют для поиска товаров социальные сети, а 24,6% — мобильные приложения. Работа с социальными сетями и мобильными приложениями в рекламе для подростков представляет собой эффективный инструмент взаимодействия с этой целевой аудиторией. Учитывая высокую степень вовлеченности подростков в цифровую среду, компании могут активно использовать это в рекламных коммуникациях.

Визуальные элементы оказались для Альфа более значимыми, чем текстовая часть: 72% опрошенных заявили, что они обращают внимание скорее на изображения и анимацию, чем на текстовую информацию в рекламе. Поэтому реклама, ориентированная на подростков, должна быть яркой и запоминающейся. Молодые потребители теряют интерес уже через 8 секунд, поэтому контент должен быть динамичным.

Выяснено, что поколение Альфа стремится к интерактивности. 87% респондентов признались, что их внимание привлекают материалы с элементами участия (игры, опросы и конкурсы). Так Яндекс, начиная с небольших опросов на платформе Яндекс музыки, создал отдельное приложение «Плюс Сити», где каждый обладатель аккаунта может получать призы за прохождение мини-игр. Пользователь строит свой городок и заселяет его персонажами, как в популярной игре «The Sims» – такой формат игр заставляет погрузиться в другую реальность, что нравится современным подросткам.

Также эксперты прогнозируют рост внимания подростков к интерактивным и иммерсивным технологиям (AR/VR). Поколение Альфа положительно относится к встраиванию брендов в игровой мир. Дополненная реальность (AR) и виртуальная реальность (VR) используются не только для игр. Эти технологии предоставляют компаниям инновационные способы взаимодействия со своей аудиторией, усиливая эмоции и эффект присутствия.

Например, компания Lego разработала свое приложение AR Studio, в нём дети могли строить и играть с виртуальными наборами Lego, используя свои смартфоны. Приложение повысило продажи наборов Lego на 18% и привлекло 22% новых клиентов. Бренд Nike предложил молодому поколению AR-раскраску. Пользователь мог покрасить кроссовки в любые цвета, визуализировать их в дополненной реальности, а затем отправить проект в Nike в качестве варианта следующей модели. Поколению Альфа нравится неординарная одежда, поэтому такой проект привлек внимание многих подростков.

Также фокус-группы показали, что важным фактором рекламы является ее соответствие интересам поколения. Наиболее успешными оказались рекламные кампании, основанные на сюжетах популярных

игр и с привлечением популярных медиаперсонажей. Успешными стали рекламы с героями мультфильмов и комиксов от Disney, Marvel, Союзмультфильм и других.

Так, Monochrome, современный российский бренд одежды, выпустил специальную коллекцию с «Союзмультфильмом». Футболки, рубашки и худи по мотивам «Бременских музыкантов» и «Винни Пуха» начали пользоваться популярностью в социальных сетях еще до выпуска коллекции.

Также французский модный дом и киностудия Warner Bros. Pictures представили совместную коллекцию весна-лето с культовыми персонажами комиксов, такими как Бэтмен и Женщина-кошка.

Также большое влияние на поколение Альфа оказывают блогеры. Известные бренды успешно пользуются влиянием блогеров на аудиторию. Например, сегодня в России в рекламе участвуют такие блогеры, как Клава Кока, Влад А4, Дмитрий Масленников, Ида Галич и многие другие. Клава Кока, например, участвовала в рекламе молодежной одежды от Gloria Jeans.

Для Альфа важно также, чтобы бренды уважали и разделяли их взгляды на мир. Современным организациям следует быть предельно внимательным к экологической повестке и этике поведения организации, это может привлечь молодую аудиторию. Так, молодежный бренд одежды Befree сотрудничал с молодыми художниками и дизайнерами из Facultative works. Результатом стала коллекция, впервые представляющая синтез органики и технологии. В неё вошли AR-футболка, интегрирующаяся в дополненную реальность, линейка непромокаемой одежды и другие экологичные товары. Реклама таких продуктов, несомненно, привлечет внимание поколения Альфа.

Таким образом, что Альфа привыкло к короткому, динамичному и визуально насыщенному контенту, поэтому успешные рекламные стратегии для этой аудитории должны учитывать их медиапредпочтения. Понимание особенностей восприятия рекламы этим поколением не только позволяет создавать более эффективные рекламные кампании, но и формирует потребительские привычки с раннего возраста.

* Организация Meta, а также её продукты Instagram, Facebook и др. признаны экстремистскими на территории РФ.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы ВШПМ СПбГУПТД, кандидат филологических наук Корочкова С.А.

Scientific advisor: Associate Professor of the Department of Advertising HSPM, SPBSUITD, PhD of Philological Sciences Korochkova S.A.

В.Н. Орлова

ОСНОВНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РИСКА, СВЯЗАННЫЕ С РАБОТОЙ ЗА КОМПЬЮТЕРОМ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

В современной жизни растет число работников, которые проводят за компьютером большую часть своего рабочего времени. От монитора зависит их производительность труда, но иногда и на этом рабочая деятельность не заканчивается. Некоторым сотрудникам приходится работать за компьютером на протяжении всего рабочего дня, а это может привести к неблагоприятным последствиям для их здоровья. В настоящее время все больше исследований подтверждают, что работающие за компьютерами люди подвержены различным физическим факторам риска, которые могут привести к повреждению зрения, болезненным мышечным нагрузкам и другим заболеваниям. В работе рассмотрим основные физические факторы риска, связанные с работой за компьютером, и способы их предотвращения, чтобы помочь сохранить здоровье и продуктивность на рабочем месте.

Первый фактор риска при работе за компьютером – это поза тела. Для большинства работников это означает, что они используют компьютеры сидя. Неправильная поза тела, особенно в течение продолжительного периода времени, может привести к различным проблемам, таким как недержание, простреленной шейной мышцы или остеохондрозу. Эти проблемы могут быть профилактированы путем правильного положения тела, включая правильную высоту стула и монитора, а также регулярными перерывами на растяжку и кардиотренировки.

Второй фактор риска – излучение. Работник, проводящий много времени за компьютером, безусловно, будет подвержен радиационным воздействиям. Эти воздействия могут влиять на ваш глаз и здоровье всего тела. Это может вызывать проблемы с глазами, головные боли, а также болезнь сна, известную как бессонница. Чтобы предотвратить эти проблемы, можно использовать защитные фильтры и позаботиться о том, чтобы монитор находился на правильной высоте.

Третий фактор риска – эргономичность рабочего места. Рабочее место должно быть эргономичным, что означает, что оно должно быть в настоящий момент настраиваемым под индивидуальные потребности пользователя. Это означает, что работнику необходимо регулировать высоту стула, положения монитора и всего остального на рабочем месте. Компания должна позаботиться о том, чтобы каждый работник имел большое рабочее пространство и все необходимое оборудование. В этом случае риск болезней будет минимальным.

Четвертый фактор риска – свет и шум. Очень яркий свет может быть причиной различных проблем со зрением, а также головной боли и усталости. Шум от компьютера и других устройств может вызвать раздражения и отвлекать

от работы. Рекомендуется использовать технологические инструменты, чтобы снизить яркость света, а также качество звука во время работы на компьютере.

Одной из главных физических проблем, связанных с работой на компьютере, является миопия. Когда человек смотрит на экран компьютера, его глаза напрягаются и считают, что находятся в небольшом расстоянии от источника света. В конечном счете, это может привести к развитию миопии. Один из важнейших способов снижения риска миопии заключается в регулярном принятии перерывов. Провести некоторое время далеко от экрана, поглядывать вдаль, двигать глазами из стороны в сторону. Это позволяет глазам немного расслабиться. Также необходимо принимать ингибиторы миопии, которые ускоряют деление клеток слоев, находящихся под поверхностью сетчатки.

Еще одной физической проблемой, связанной с работой на компьютере, является боль в шее. Когда человек сидит за компьютером, он напрягает мышцы в области шеи и плеч. Постоянное напряжение, связанное с длительным пребыванием в неправильной позе, способствует развитию боли в шее. Чтобы предотвратить это, рекомендуется следить за правильной позой, регулярно делать упражнения для шеи и плеч. Это должно включать растяжки, которые помогут разрядить мышцы.

Опять же, чтобы предотвратить образование болезней, связанных с работой на компьютере, можно делать перерывы. Стоит каждые 20-30 минут менять положение тела и выполнять некоторые упражнения для головы, шеи, корпуса и ног. Кроме того, важно помнить о том, что нужно находиться в правильном положении за компьютером. Компьютер должен находиться на одном уровне глаз пользователя. Кроме этого, голова должна стоять ровно, не наклоняться вперед и не задирается вверх.

Научный руководитель: ассистент кафедры физического воспитания Стогова А.И.

В.А. Павлова

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ФОКУС-ГРУПП В МАРКЕТИНГЕ И РЕКЛАМЕ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Дзямбула, 13*

Фокус-группа – это групповая форма интервью, сфокусированная на определенном предмете с целью реконструкции точек зрения на него, характерных для участников группы. Традиционно в данном методе используется процедура интервьюирования между модератором и участниками группы. В методе проведения глубокого группового интервью выясняется индивидуальная позиция и выявляется многообразие точек зрения по обсуждаемому вопросу. В анализе групповой дискуссии можно проследить, как участники взаимодействуют между собой, обсуждая определенный вопрос, а также проследить как они приходят к общему умозаключению.

Актуальность проведения фокус-групп заключается в том, что они помогают собирать качественные данные, предоставляют глубокое понимание отношения людей к обсуждаемому вопросу, дают возможность проанализировать взгляды и установки респондентов в разных сферах.

Фокус-группы как метод исследования возникли в 1940-ых годах и считается, что впервые данный метод был формализован американскими социологами Р. Мертоном и П. Кендаллом. Однако, методика проведения фокус-групповых исследований претерпела значительные перемены, благодаря развитию технического прогресса, изменению в поведении потребителя и социальных трендах. Стали активно использоваться новые технологии: цифровые платформы для обсуждений и дистанционный формат исследования, начали применять нейромаркетинг, чтобы понять подсознательные реакции потребителей на продукты или рекламу, получил применение искусственный интеллект. Сильно изменился стиль обсуждения и участники фокус-групп. На данный момент обсуждение стало более гибким, потому что в определенных случаях есть возможность отойти от формального общения и сделать обстановку более непринужденной, что позволяет участникам высказываться более откровенно и подробно, потому что они чувствуют себя более комфортно. Состав участников стал более разнообразным из-за процесса глобализации и культурного многообразия, так же можно отметить, что молодежная аудитория более активно стала принимать участие в исследованиях, связанных с информационными технологиями. С какой-то стороны сейчас повысились требования к участникам, потому что современные фокус-группы предполагают высокий уровень осведомленности, особенно в тех областях, которые касаются технологий, устойчивого развития или конкретных социальных вопросов.

Фокус-группы активно применяются в маркетинговых и социологических исследованиях. На данный момент существует два основных варианта проведения фокус-групп: традиционный формат и онлайн версия. У проведения фокус-групп в очном варианте имеется ряд преимуществ:

- $\frac{3}{4}$ Самым главным является физическое присутствие и прямая коммуникация модератора и участников
- $\frac{3}{4}$ Часто участники фокус-групп принимают участие в тестировании различных продуктов, что крайне выигрышно для маркетинговых исследований
- $\frac{3}{4}$ Невербальная информация, получаемая в ходе наблюдениями за процессом коммуникации между участниками, может сыграть большую роль для разработки рекомендаций по продвижению товара на рынке
- $\frac{3}{4}$ У заказчика появляется возможность взглянуть на свой товар со стороны потребителя, наблюдение вживую дает более сильный эффект, нежели прочтение текста. Для традиционных фокус-групп характерно наличие

синергетического эффекта, который является прямым следствием взаимодействия группы людей. Он проявляется в том, что результат дискуссии в общем представляет нечто большее, чем простую сумму индивидуальных мнений

Для онлайн фокус-групп характерны другие не менее значимые преимущества:

¾ Онлайн-исследования более удобны с точки зрения привлечения труднодоступных категорий респондентов

¾ Более удобный выбор времени для обсуждения прямо влияет на уровень отказов при рекрутировании

¾ Проще контролировать групповую динамику. Модератору проще стимулировать к взаимодействию менее активных участников или доминировать над другими

¾ Анонимность, которая позволяет лучше раскрывать участников и выстраивать доверительный контакт. Как правило, участники, которые не проявляли активности в традиционных фокус-группах, гораздо более активны в онлайн

¾ Большим плюсом является тестирование цифровых продуктов, к примеру, образовательных курсов, интернет-магазинов

¾ Упрощается процедура транскрибирования

¾ Удешевление исследований

Интегрирование виртуальных форматов значительно расширило возможности проведения исследований. Онлайн-фокус группы позволяют собирать участников из разных регионов и стран, снижая затраты на организацию встреч и делая данный метод более доступным для различных заказчиков.

Кроме того, с развитием технологий искусственного интеллекта и машинного обучения, фокус-группы начинают использовать более сложные алгоритмы для анализа собранных данных. Это может включать в себя автоматическое транскрибирование диалогов, анализ текстов с использованием методов обработки естественного языка (NLP), а также анализ эмоциональной реакции участников с помощью программ для обработки видеоматериала. Такие инновации позволяют быстрее обрабатывать большие объемы информации, делать выводы более точными и глубоко исследовать отношение людей к обсуждаемому вопросу.

Еще один вариант использования фокус-групп — это совмещение с другими методами исследований. Часто с фокус-группами используются количественные методы исследований, такие как опросы и анкеты, но более глубокое понимание все же могут дать качественные методы: глубинные интервью, этнографические исследования, наблюдения. Благодаря совмещению можно получить разнообразные данные и проверить гипотезы, выдвинутые в ходе проведения фокус-групп.

Несмотря на развитие технологий и появление новых методов исследований, у фокус-групп есть ряд преимуществ, из-за которых от них невозможно отказаться и заменить. К примеру:

¾ Именно при проведении фокус-групп можно получить глубокое понимание мотивации и эмоций людей, потому что во время беседы выявляются скрытые установки, чувства и мотивация. Участники делятся своим личным опытом и переживаниями, что дает уникальные инсайты, которые крайне проблематично получить через количественные исследования.

¾ В ходе проведения фокус-групповых исследований участники могут взаимодействовать друг с другом, данный процесс позволяет отследить реакцию на других людей. Такой метод позволяет стимулировать новые идеи и выводы, которые не были бы выявлены при проведении индивидуального интервью или анкет.

¾ Фокус-группы подходят для тестирования новых продуктов, услуг, рекламных кампаний или концепций, поэтому они приобрели такую популярность именно в маркетинге. Реакции участников могут дать ценную информацию о том, как потребитель реагирует на конкретные предложения, что помогает оперативно вносить корректировки.

¾ Высокая гибкость и адаптивность — одни из важнейших преимуществ данного метода исследования. Модератор может изменить вектор в зависимости от хода обсуждения, что быстро получить информацию о более глубоких вопросах.

¾ Метод глубинного группового интервью эффективен для обсуждения сложных и многогранных вопросов, которые сложно измерить и понять через количественные методы исследования.

¾ Фокус-группы позволяют интерпретировать данные в контексте: можно отследить невербальные сигналы, что приводит к более глубокому пониманию отношения людей к обсуждаемому вопросу.

Фокус-группы остаются актуальным методом исследования на данный момент, потому что они получили широкое распространение в социологии, психологии и маркетинге. Они позволяют исследовать не только количественные данные, но и более сложные и многогранные аспекты восприятия и поведения людей. Также они очень хороши для работы с «чувствительными» темами, такими как физическое и ментальное здоровье, религия, политические и социальные проблемы. Метод позволяет создать для людей безопасное пространство, где они могут обмениваться мнениями, получать обратную связь и чувствовать себя значимыми, что значительно затруднено при использовании анонимных анкет и опросников.

Помимо этого, фокус-группы помогают оперативно собирать данные в быстроизменяющихся условиях рынка, а также социальных и политических реалиях. И в отличие от количественных исследований метод группового интервью даст более глубокое понимание отношения респондентов к изучаемому объекту.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы ВШПМ СПбГУПТД, кандидат экономических наук Воронцова О.Ж.

Scientific supervisor: Associate Professor of the Department of Advertising HSPM SPbSUITD, PhD of Economics Vorontsova O.Zh.

ФОРМИРОВАНИЕ ИМИДЖА ДИЗАЙНЕРА (НА ПРИМЕРЕ КАРИНЫ НИГАЙ)

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

В мире современного дизайна, где конкуренция достигает невероятных высот, создание персонального имиджа становится одним из ключевых факторов успеха. Имидж дизайнера не только помогает привлекать заказчиков, но и способствует установлению долгосрочных отношений с коллегами.

В центре внимания нашей работы находится дизайнер Карина Нигай, которая уделяет особое внимание выстраиванию эмоциональной связи с аудиторией.

Цель исследования – охарактеризовать основные элементы персонального имиджа дизайнера одежды Карины Нигай. Метод исследования – анализ документов. База исследования – официальные страницы Карины Нигай в социальных сетях и материалы СМИ.

Карина Нигай – российский блогер, стилист и основательница бренда одежды FARE L'AMORE. Свою карьеру она начала в модельном бизнесе, параллельно работая фитнес-тренером. В 2019 году Карина выпустила книгу «Гардероб», посвященную стилю и моде. Она имеет диплом института Марангони в Милане и была признана одним из самых влиятельных блогеров на Неделе моды в Нью-Йорке. Кроме того, Нигай открыла собственную школу стиля и ее приглашали в качестве автора-консультанта в различные гляцевые издания о моде и шоу-бизнесе. В 2022 году Нигай стала участницей шоу «Модные игры» на ТНТ.

Рассмотрим подробнее элементы имиджа Карины Нигай.

Карина Нигай тщательно продумывает свой образ, выбирая одежду, которая соответствует её профессии. Поэтому габитарный имидж дизайнера является самым сильным компонентом. Для различных шоу Карина выбирает яркие наряды, а для публичных деловых мероприятий – монохромные комплекты. Другими словами, она демонстрирует аудитории и профессиональному сообществу, что знает модные тенденции и имеет хороший вкус.

Охарактеризуем вербальный имидж. Речь Карины грамотная и убедительная. Она использует профессиональные термины, но всегда стремится к тому, чтобы они были понятны ее аудитории.

Следующий компонент имиджа – кинетический. На публике Карина держится уверенно. Её жесты плавные, осанка прямая. Данные невербальные сигналы помогают создать образ профессионала, который контролирует ситуацию.

Средовой имидж, включающий рабочее пространство и социальные сети Карины, отражает её стиль. Элегантные образы, качественные фотографии проектов, продуманный визуальный контент – всё это помогает убедить аудиторию в том, что перед ними профессиональный дизайнер одежды. Карина активно ведёт социальные сети и другие платформы, где демонстрирует свои проекты, делится профессиональными советами и поддерживает диалог с аудиторией. Её контент структурирован, визуально привлекателен и соответствует высоким стандартам индустрии. Она использует сторис для показа рабочих процессов, а основные публикации посвящает завершённым проектам, что создает баланс между открытостью и профессионализмом.

Таким образом, создание персонального имиджа дизайнера одежды – сложный процесс, включающий работу по нескольким направлениям. Наш анализ показал, что Карина Нигай успешно справляется с формированием различных компонентов нематериального ресурса. Самым сильным из них является габитарный имидж. Дизайнер выстраивает его с помощью образов, которые создает для себя и демонстрирует в онлайн-среде.

Научный руководитель: *доцент, кандидат культурологии Добрикова А.А.*

Scientific supervisor: Associate Professor, Candidate of Culturology Dobrikova A.A.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ КАК СПОСОБ РАЗВИТИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОЛОДЕЖИ

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа технологий и энергетики

*198095, Россия, Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных,
дом 4*

В современном мире информационные технологии играют ключевую роль в развитии научно-исследовательской деятельности, особенно среди молодежи. Поисковые системы и другие специализированные платформы, предоставляют доступ к обширным базам данных, научным публикациям и ресурсам, что значительно упрощает процесс поиска и анализа информации. Молодые исследователи, студенты и аспиранты могут легко находить актуальные исследования, статьи и диссертации, что способствует углублению их знаний и расширению кругозора.

Одним из наиболее значимых инструментов, способствующих этому процессу, являются поисковые системы. Они предоставляют молодым исследователям доступ к огромному объёму информации, необходимой для проведения научных исследований.

Современные поисковые системы не только облегчают доступ к информации, но и способствуют развитию критического мышления, позволяя молодежи сравнивать различные точки зрения и подходы. Они становятся важными инструментами для формирования навыков анализа и синтеза данных, что является основополагающим в научной деятельности. Кроме того, такие платформы предлагают возможности для сетевого взаимодействия и сотрудничества между исследователями, что открывает новые горизонты для совместных проектов и инициатив. Таким образом, современные поисковые системы не только способствуют доступу к знаниям, но и формируют новое поколение ученых, готовых к активному участию в научном сообществе.

Актуальность темы обусловлена тем, что современные поисковые системы не только упрощают процесс поиска информации, но и предлагают новые возможности для анализа данных, визуализации результатов и обмена знаниями между учёными. Это позволяет молодым исследователям более эффективно проводить свои исследования и вносить свой вклад в развитие науки.

В данной работе мы рассмотрим, как современные поисковые системы способствуют развитию научного потенциала молодежи.

В современном мире информация стала одним из самых ценных ресурсов. С развитием технологий и интернета доступ к информации стал проще и быстрее, чем когда-либо.

Поисковые системы предоставляют доступ к огромному количеству научных статей, публикаций, диссертаций и других материалов, которые могут быть полезны для исследовательской работы. Молодые ученые и студенты могут легко находить актуальные исследования, которые помогут им в их проектах. Например, такие платформы, как Google Scholar, позволяют искать научные статьи, рецензируемые журналы и конференционные материалы, что значительно упрощает процесс поиска информации. Поисковые системы, такие как Google, Yandex, Bing и другие, играют ключевую роль в этом процессе, предоставляя пользователям возможность находить необходимую информацию всего за несколько секунд. Особенно это актуально для молодежи, которая активно занимается научно-исследовательской деятельностью.

Современные поисковые системы предлагают множество инструментов для фильтрации и сортировки информации. Пользователи могут использовать ключевые слова, фразы, а также различные операторы поиска для более точного нахождения нужных материалов. Это особенно важно для молодежи, которая может не иметь достаточного опыта в научных исследованиях и нуждается в помощи при формулировке запросов. Возможность искать информацию на нескольких языках также расширяет горизонты, позволяя получать доступ к международным исследованиям.

Поисковые системы не только помогают находить информацию, но и способствуют обучению и самообразованию молодежи. Существует множество онлайн-курсов, вебинаров и лекций, доступных через поисковые системы. Молодые исследователи могут изучать новые методы, технологии и подходы в своей области, что способствует их профессиональному росту. Платформы, такие как Coursera, edX и Khan Academy, предлагают курсы от ведущих университетов, что позволяет молодежи получать знания от экспертов в различных областях.

Поисковые системы также помогают молодежи находить единомышленников и создавать научные сообщества. Социальные сети и платформы для обмена знаниями, такие как ResearchGate и Academia.edu, позволяют исследователям делиться своими работами, получать отзывы и находить партнеров для совместных проектов. Это создает возможности для коллаборации, что является важным аспектом научной деятельности.

Современные поисковые системы обеспечивают доступ к самой актуальной информации. Молодые исследователи могут следить за последними тенденциями и достижениями в своей области, что позволяет им оставаться на переднем крае науки. Возможность быстро находить свежие исследования и новости помогает молодежи адаптироваться к изменениям в научной среде и применять новые идеи в своих проектах.

Работа с информацией, найденной в поисковых системах, способствует развитию критического мышления у молодежи. Им необходимо уметь анализировать и оценивать достоверность источников, что является важным навыком в научной деятельности. Поиск информации в интернете требует от исследователей умения различать качественные исследования от недостоверных данных, что формирует у молодежи более взвешенный подход к научной работе.

Современные поисковые системы также облегчают процесс публикации научных работ. Платформы, такие как arXiv и SSRN, позволяют молодым ученым размещать свои исследования и делиться ими с широкой аудиторией. Это открывает новые возможности для получения обратной связи и повышения видимости их работы. Кроме того, доступ к различным журналам и конференциям через поисковые системы упрощает процесс подачи статей и участия в научных мероприятиях.

В результате анализа различных поисковых систем можно утверждать, что они предоставляют следующие возможности для молодых исследователей:

- быстрый поиск информации, по ключевым словам,
- доступ к научным статьям, книгам, видеоматериалам и другим источникам знаний;
- возможность сравнения и анализа различных точек зрения на одну и ту же проблему;
- использование алгоритмов машинного обучения для автоматического анализа больших объемов данных.

Современные поисковые системы также позволяют молодым исследователям использовать различные инструменты для анализа и визуализации данных. Например, они могут использовать такие инструменты, как Google Trends, для анализа популярности определенных тем в интернете. Или они могут использовать инструменты для создания графиков и диаграмм, чтобы наглядно представить результаты своих исследований.

Кроме того, поисковые системы позволяют молодым исследователям обмениваться знаниями и опытом с другими учеными. Они могут использовать социальные сети, форумы и другие платформы для обсуждения своих идей и проектов. Они также могут использовать инструменты для совместной работы, такие как Google Docs, для совместного редактирования документов и обмена идеями.

Однако несмотря на все преимущества, современные поисковые системы имеют некоторые ограничения, которые могут затруднить их использование молодыми исследователями. Например, некоторые научные статьи и книги могут быть недоступны в открытом доступе. Кроме того, алгоритмы поисковых систем могут быть предвзятыми и выдавать результаты, основанные на популярных, а не научных источниках.

Тем не менее, современные поисковые системы остаются важным инструментом для развития научно-исследовательской деятельности молодежи. Они позволяют молодым исследователям быстро находить необходимую информацию, анализировать данные и обмениваться знаниями с другими учеными. В будущем ожидается дальнейшее развитие поисковых систем, которое позволит им стать более эффективными инструментами для научных исследований.

В результате проделанной работы можно с уверенностью утверждать, что современные поисковые системы играют важную роль в развитии научно-исследовательской деятельности молодежи. Они предоставляют доступ к обширным ресурсам, упрощают процесс поиска информации, способствуют обучению и самообразованию, помогают находить единомышленников и коллабораторов, обеспечивают актуальность данных и развивают критическое мышление. В условиях быстрого развития науки и технологий, эффективное использование поисковых систем становится необходимым инструментом для молодых исследователей, стремящихся внести свой вклад в научное сообщество. Таким образом, поисковые системы не только меняют подход к исследовательской деятельности, но и открывают новые горизонты для молодежи в мире науки.

Научный руководитель: доцент кафедры физического воспитания и спорта ВШТЭ СПбГУПТД Стогова Е.А.

Scientific supervisor: associate professor of the department of physical education SPbGUPTD, HSTE Stogova E. A.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати
и медиатехнологий*

191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13

На развитие рынка профессионального обучения в сфере информационных технологий значительное влияние оказывает выросший спрос на высококвалифицированных специалистов на рынке России. Динамично растет рынок онлайн-обучения, помогающий специалистам разных направлений получить новые компетенции, а также повысить свой профессиональный уровень. На рост заинтересованности в онлайн-обучении повлияла ситуация, связанная с пандемией COVID-19, когда традиционные оффлайн-форматы были вынуждены адаптироваться к дистанционным технологиям. Постепенный переход к онлайн-обучению во многих сферах экономики страны, повлиял на позитивное восприятие выпускников онлайн-школ со стороны работодателей, как полноценных кандидатов на предлагаемые вакансии. С 2019 по 2024 год в четыре раза произошло увеличение объема российского рынка образовательных технологий. В 2020-2021 гг. онлайн-платформы получили значительное конкурентное преимущество, так как оффлайн-обучение приостановило свою работу из-за пандемии. Часть из образовательных центров так и не вернулись к прежнему формату обучения, отдав предпочтение смешанному. Государство также оказывает заметное влияние на развитие отрасли. С 2019 года реализуется программа «Цифровые профессии», в рамках которой можно получить субсидии на обучение IT-специальностям, причем от 50% до 100% стоимости курса покрывается из бюджета. Если в 2019 году по этой программе прошли обучение лишь около 3,8 тыс. человек, то в 2020 – уже 39 тыс., а в 2021 – свыше 50 тыс.; на 2022 год было выделено финансирование более чем на 200 тыс. мест. Ещё одной локальной особенностью стало постепенное ужесточение регулирования: власти стремятся контролировать качество онлайн-образования и требуют использования отечественных платформ и сертифицированных программ. В 2022г. введенные санкции относительно России, уход значительного количества зарубежных игроков рынка и отток специалистов за рубеж, негативно повлияли на развитие системы онлайн-обучения. В 2022г. наблюдалось снижение спроса на обучение. Однако, уже в 2023г. отрасль вернулась к ускоренному росту, показав 32-34 % прироста оборота. Совокупная выручка ста крупнейших IT-компаний России превысила 118 млрд руб. по итогам 2023 года. При этом более половины этого объёма (~55%) приходилось на топ-10 игроков, что говорит об умеренной концентрации рынка.

В 2024г. вступили в силу новые правила дистанционного обучения, обязывающие образовательные организации соответствовать определённым стандартам и использовать софт из реестра российского программного обеспечения. Всю систему услуг в сфере повышения квалификации в сфере информационных технологий можно условно разделить на категории: дополнительное профессиональное образование, корпоративное обучение, HR-сервисы подбора и оценки персонала для IT-отрасли. По ценовому критерию рынок можно разделить на премиальный, средний и бюджетный. Премиальный характеризуется длительными программами с менторством, стажировками, индивидуальным сопровождением и содействием в трудоустройстве. Стоимость участия в данных программах варьируется от 100 до 500 тыс.руб. Как пример, можно привести онлайн-магистратуры, корпоративные университеты, программы SkyPro, Otus, GeekBrains PRO. Средний рынок предполагает обучающие коллективные курсы продолжительностью несколько месяцев с разработанным вспомогательным материалом практических заданий, проверкой выполненных работ, стандартной карьерной поддержкой. Цены варьируются от 20 до 60 тыс. руб. Примером могут быть курсы Яндекс.Практикум, Skillbox, Нетологии, Stepik PRO, PREAX. Бюджетный рынок может включать короткие интенсивы, вебинары, записанные курсы, MOOC-платформы, авторские курсы независимых преподавателей. Данные программы могут предлагаться абсолютно бесплатно, или за небольшую цену, около 20 тыс. руб. Как пример, можно привести курсы на Coursera, Udemy, Stepik, образовательные каналы, бесплатные курсы от компаний.

Для исследования целевой аудитории услуг HR-платформ проведён анализ сообществ «Эйч» и Solvery ВКонтакте. Данные собраны с использованием инструмента TargetHunter и включают информацию о демографических характеристиках, географии, семейном положении и занятости подписчиков. Анализ данных позволил выявить ключевые закономерности и предпочтения в области обучения на IT- и HR-платформах, а также определить сегменты аудитории с их уникальными особенностями и потребностями. Возрастной и гендерный состав показал, что основная часть участников опроса принадлежит к возрастным группам 18–34 лет, составляя 75% от общего количества респондентов. Это свидетельствует о высоком интересе молодых специалистов и начинающих профессионалов к образовательным платформам. Распределение респондентов по полу оказалось практически равным (52% мужчин и 48% женщин), что подтверждает универсальность интереса к обучению независимо от гендерной принадлежности. Карьерные планы выборочной совокупности целевой группы демонстрируют значительное преимущество тех, кто уже определился с профессиональной сферой и не планирует ее менять (77%). Это подчеркивает актуальность программ для повышения квалификации и углубления профессиональных знаний в текущей области деятельности. Однако 18% участников выразили желание сменить сферу деятельности в сторону IT, что говорит о привлекательности этой отрасли и потенциале для привлечения новой аудитории образовательных платформ. Анализ потребностей показал, что

наибольший интерес среди тем обучения вызывают курсы программирования (50% респондентов) и анализа данных (35%). Эти направления являются наиболее востребованными и перспективными с точки зрения профессионального развития. Предпочтения в формате обучения указывают на доминирование онлайн-курсов (60%), что объясняется их гибкостью и доступностью. Исследование показало, что ключевыми барьерами для обучения респонденты называют: высокую стоимость образовательных программ (50%) и нехватку времени (30%). Сегментация аудитории позволила выделить три основные группы: «Разработчики» (42%), «Свитчеры» (30%) и «Вкатуны» (28%). Наибольший сегмент — «Разработчики» — включает специалистов, уже работающих в IT и заинтересованных в повышении квалификации. «Свитчеры» представляют перспективную целевую аудиторию, стремящуюся к переквалификации, особенно из других профессиональных сфер. «Вкатуны» — это начинающие специалисты, которые только входят в профессию и ищут базовые образовательные программы.

На основании проведенного анализа можно предложить несколько направлений для совершенствования образовательных платформ. Во-первых, необходимо разработать программы обучения с акцентом на наиболее востребованные темы, такие как программирование и анализ данных. Учитывая высокую значимость стоимости для потребителей, эти программы должны быть доступны по цене. Это может быть достигнуто за счет введения субсидий, системы скидок или гибкой модели оплаты. Во-вторых, для привлечения и удержания сегмента «Свитчеров» важно усилить поддержку этой группы. Вводные курсы для новичков, карьерное консультирование и программы сопровождения на этапе адаптации могут стать эффективными инструментами для снижения барьеров. Также рекомендуется разработать материалы, ориентированные на тех, кто переходит из других сфер, и учитывать их начальный уровень подготовки. В-третьих, необходимо предложить гибридные форматы обучения, которые сочетают преимущества онлайн- и офлайн-курсов. Такой подход поможет снизить барьеры, связанные с нехваткой времени, и привлечь тех, кто ценит живое общение и практические занятия в дополнение к предоставляемым теоретическим материалам. Наконец, важно внедрить динамичную систему рекомендаций, основанную на меняющихся потребностях и интересах целевой аудитории.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы, доцент экономики, к.э.н. Леонова Л.А.

Supervisor: Associate Professor of the Advertising Department, Associate Professor of Economics, Candidate of Economic Sciences L.A. Leonova

А.Д. Потираловский

ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Дзямбула, 13*

Внутренний рынок России показывает за последние годы устойчивый рост интереса к БАД (биологически активным добавкам). Производители и поставщики реагируют на данное увеличение широким ассортиментом БАД, тем самым затрудняя выбор для потребителей. В данных условиях все большее значение приобретает эффективное продвижение БАД, что требует от субъектов рынка глубокого понимания психологии потребителей, знания юридических аспектов в разрезе продвижения и возможность оптимального применения современных маркетинговых инструментов. Эффективное продвижение БАД в целевых сегментах предполагает постоянный мониторинг. Проведенные исследования рынка показали, что значительную долю, около 28 % в России занимают БАДы, направленные на укрепление иммунитета. Среди потребителей наиболее востребованы добавки по составу с витаминами D, C и магнием. Статистика показывает, что их в 2024г. приобретал каждый третий покупатель БАД. Важным фактором, влияющим на спрос, является сезонность. В отличие от других видов (по функциональному назначению) на данную категорию БАДов спрос увеличивается весной и осенью, так как в это время люди болеют простудными заболеваниями чаще. На рост покупок данного продукта также оказывает влияние разнообразие форм выпуска (жидкости, жевательные пастилки, патчи), использование в основе производства определенных ингредиентов (пробиотиков, протеина (в составе спортивного питания) и коллагена) и др. В России заработала система цифровой маркировки товаров «Честный знак» (национальная система маркировки и прослеживания продукции). Специальный цифровой код гарантирует подлинность и качество товара. Основная задача системы — повышение уровня безопасности россиян, борьба с контрафактом и некачественными аналогами. С 1 октября 2023 года необходимая маркировка должна быть и для БАД.

На рост числа отечественных торговых марок на внутреннем рынке повлиял уход зарубежных брендов из-за санкций относительно нашей страны. Поэтому отечественные бренды получили возможность занять места ушедших с рынка иностранных производителей, что повлияло на увеличение объема производимых продуктов и оптимизацию в продвижении. Также на рост потребления БАДов оказала влияние пандемия COVID-19. По подсчётам ВЦИОМ, в течение 2021 года более 52% россиян принимали витамины, минеральные вещества или аминокислоты. Сегодня БАДы от российского производителя занимают 77,5% в натуральном выражении, в денежном — 51,7%. Большая часть

БАД реализуется посредством сетевого маркетинга (56,1%), чуть менее популярны – аптеки (21,5%), продолжают развитие онлайн-каналы (16,8%), неаптечная розница (5,6%). Российский рынок БАД отличается довольно высоким уровнем конкуренции. На нем доминируют небольшие компании-производители, а на тройку лидеров приходится всего 23% рынка. Компании с наиболее значимым ростом развивают онлайн-продажи, а также предлагают услуги контрактного производства. К наиболее динамичной компании можно отнести GLS Pharmaceuticals, которая делает ставку на интернет-коммерцию как основной канал продвижения собственной продукции. Её целевая аудитория – россияне 18–34 лет. Также выделяются такие компании, как Green Side, ГК «Эрциг» и «Фарм Групп», обороты которых по итогам 2022 года выросли на 58-73%. Ко все больше набирающим популярность среди целевой аудитории отнесем бренды: Gross Health, Витаниум, Имплувит, Гроувит, VitaMeal, Immunit, Dr. Zubareva, SmartLife, LeafToGo, PWR ultimate power, Tensley, Кладовит, VeganNova и др.

Эффективное продвижение предполагает комплекс маркетинговых мероприятий, направленных на повышение узнаваемости бренда и его продуктов, увеличение целевой аудитории и стимулирование продаж, основывается на постоянном мониторинге рынка. Проведенные исследования показали, что большинство потребителей БАД молодые люди (18-34 лет), с доходом выше среднего. Около половины покупателей БАД приобретают их не только для себя, но и для близких: супруги(-а), детей, родителей. Большинство покупает не более пяти упаковок в год преимущественно офлайн, полагаясь на советы врачей и родственников. К основным критериям выбора относят цену, состав, эффективность, отсутствие побочных эффектов, страну производителя. БАД являются товарами комплиментами, так как их покупают в дополнение к лечащим препаратам, что, на наш взгляд, является основанием того, что БАДы больше всего покупают в аптеках (60% от всех покупок). В процессе исследования целевого сегмента был проведен опрос группы респондентов, который показал, что за последние годы меняется возраст основных покупателей БАД (от старшего поколения к более молодому), 78 % опрошенных покупали БАД хотя бы раз; около 30 % покупали для поднятия иммунитета, 32,1 % для укрепления волос, 29,5 % для нормализации работы центральной нервной системы. - 23 человека (29,5 %); 43,4% покупали БАД для личного употребления. Проведенное исследование показало, что сегодня рынок БАД разнообразен и динамично развивается. Появляется всё больше новых брендов, увеличивается ассортимент известных рынку фирм. Поэтому в условиях монополистической конкуренции необходимо прибегать к наиболее действенным инструментам продвижения, чтобы компании могли занять и удержать позиции на рынке.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы, доцент экономики, к.э.н. Леонова Л.А.

Supervisor: Associate Professor of the Advertising Department, Associate Professor of Economics, Candidate of Economic Sciences L.A. Leonova

М.Я. Рехколайнен

РОЛЬ СОВРЕМЕННОГО ИСКУССТВА И СОЦИАЛЬНОЙ РЕКЛАМЫ В ПРИВЛЕЧЕНИИ ВНИМАНИЯ К ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ПРОБЛЕМАМ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13*

Природа находится под сильным влиянием человека, и с каждым годом проблема экологии становится все более масштабной. Научные исследования прогнозируют серьезные природные изменения из-за губительного влияния деятельности человека. Искусство, наряду с социальной рекламой, может помочь привлечь внимание к проблемам в экологии, сделать их явными и наглядными, а главное – вызвать чувство ответственности за свои действия.

Турецкая маркетинговая компания DBV совместно с Всемирным фондом дикой природы и британским фотографом Тимом Флэчем создали социальную рекламу, направленную на привлечение внимания к сохранению биоразнообразия Земли. Плакаты, размещенные в различных медийных платформах (наружная реклама, журналы, газеты), изображали последствия исчезновения различных видов животных. Кампания, проходившая в 2000 году, получила название «Horrrifying. More horrrifying» («Ужасающе. Еще более ужасающе»). Данная рекламная кампания использовала аффективную стратегию воздействия на целевую аудиторию. Яркие образы заставляли людей задуматься о последствиях своих действий и надолго запечатлевались в памяти, что позволило повысить осведомленность о заявленной проблеме. Данная социальная реклама также получила признание со стороны профессионалов и удостоилась награды на Cannes Lions, Golden Drum.

Еще одним примером социальной рекламы, направленной на освещение проблем экологии, является кампания, организованная брендом Patagonia. В 2011 году во время «черной пятницы» компания запустила акцию «Don't buy this jacket» («Не покупайте эту куртку»), которая поощряла покупателей приобретать только то, что им действительно нужно, таким образом затрагивая проблему чрезмерного потребления. Кампания получила широкую огласку, что позволило увеличить узнаваемость бренда и вдохновить другие крупные бренды на включение экологической проблематики в свои рекламные кампании.

Наряду с социальной рекламой, различные формы искусства помогают иначе привлечь внимание к экологическим проблемам, акцентировать их актуальность. Современное искусство — это постоянно развивающаяся сфера, отражающая современное состояние общества, культуры и технологий, отличающаяся большим разнообразием форм и инклюзивностью.

Рассмотрим на примерах и проанализируем, как различные художественные практики способны повлиять на решение экологических проблем.

В XX веке в искусстве зародился новый жанр — экоарт, который направлен на повышение осведомленности об экологических проблемах. Художники как правило используют переработанные материалы или повторно используют старые, привлекая внимание к острым экологическим проблемам, побуждая людей заботиться о сохранности планеты.

Одним из примеров экоарта является проект Ice Watch («Ледяные Часы»). В 2014 г. Олафур Элиассон при поддержке Bloomberg Philanthropies привёз из Гренландии двенадцать больших глыб льда и установил их по кругу на площадях в Копенгагене, в Париже и в Лондоне. Сам художник, комментируя свою работу, говорил: «Когда люди читают новости о глобальном потеплении, для них это все очень абстрактно, поэтому нет полного осознания проблемы». Зрителям предлагалось повзаимодействовать с глыбами льда, потрогать, послушать треск, что оказывало на их сильное эмоциональное влияние. Для продвижения проекта были созданы социальные видеоролики, серии фотографий, опубликованные на сайте проекта и других медиа платформах.

Таким образом, современное искусство в форме инсталляции позволяет визуализировать проблему глобального потепления, наглядно демонстрируя экологическую катастрофу и агитируя людей вовлекаться в ее решение. Инсталляцию посетили тысячи людей, а сотни тысяч увидели онлайн.

Одним из примеров, как искусство может не только привлекать внимание к экологической проблеме, но и решать ее является Музей Атлантик. Это первый и пока единственный подводный европейский музей. Он находится у берегов Лансароте в Атлантическом океане. В музее представлены 30 скульптур, 30-метровая и 100-тонная стена и 12 инсталляций. Скульптуры выполнены из материала, который позволяет морским полипам закрепляться и выращивать кораллы, что позволяет решать проблему исчезновения коралловых рифов. Джейсон Декейрс Тейлор, создатель парка, заложил в каждую из скульптур особое послание и значение. На одной из скульптур изображены бизнесмены, сидящие на нефтяном насосе. Скульптура напоминает о контроле за ископаемыми видами топлива и их добычей, а также об отсутствии регулирования в области их использования. Другая инсталляция с зеркалом, которое отражает поверхность воды, напоминает о тесной связи между воздухом и морем.

Парк был открыт в 2017 году, и с того времени количество биомассы увеличилось на 200%. На примере парка можно увидеть, что искусство может активно вовлекаться в решение экологических проблем, а не только оказывать опосредованное эмоциональное влияние на человека, но и напрямую менять ситуацию.

В России в 2019 году состоялась выставка «Грядущий мир: экология как новая политика. 2030–2100» с лозунгом «No plan. No planet» («Нет плана. Нет планеты»). Выставка заставляла задуматься о ближайшем будущем, когда людям придется смириться с мыслью, что «у нас нет другой планеты». Выставка затрагивала такие экологические проблемы, как изменение климата, исчезновение биологических видов, загрязнение, возобновляемость природных ресурсов, перенаселение. В выставочном пространстве были представлены работы более 50 авторов из России и всего мира. Например, в видеоинсталляции Джона Акомфры «Пурпур» британский художник создал впечатляющую видеосагу о глобальном изменении климата, его последствиях для человечества и биоразнообразия планеты. В работе он объединил архивные киноматериалы с новыми съемками, сделанными на разных континентах, чтобы показать изменения, произошедшие со временем в природе. На выставке также были представлены фотографии с перформанса, проведенного в 1977 году художниками группы «Гнездо», «Минута недышания в защиту окружающей среды». В течение одной минуты участники акции не дышали, что позволило сэкономить около 1 литра (2 грамма) углекислого газа, который считается одной из причин изменения климата.

На базе творческого пространства проводились перформансы, устраивались лекции, посвященные экологическому образованию, мастер-классы и обсуждения, что позволяло привлечь людей к решению экологических проблем, а также являлось напоминанием об ответственности человека перед природой. Выставку посетили более 300 тыс. человек, что свидетельствует об интересе к теме экологии, раскрытой через художественные практики.

Таким образом, современное искусство и социальная реклама способны влиять на общество, порой действительно вызывая реальные перемены и в общественном сознании, и в экологии. Невозможно точно оценить влияние современного искусства и социальной рекламы на поступки людей, но они однозначно способствуют привлечению внимания к экологическим проблемам благодаря интересу людей к необычным художественным проектам и оригинальным форматам социальной рекламы.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы ВШПМ СПбГУПТД, кандидат философских наук Астахова О.В.

Scientific supervisor: Associate Professor of the Department of Advertising HSPM SPbSUITD, PhD in Philosophy Astashova O.V.

ПРИЧИНЫ РОСТА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО СПРОСА И СПЕЦИФИКА ПРОДВИЖЕНИЯ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ ПОДУШЕК ДЛЯ СНА

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13*

В настоящее время многие люди сталкиваются с проблемой боли в шейном отделе позвоночника. Это может быть вызвано различными факторами, такими как усталость, стресс, физическое перенапряжение, длительное пребывание в сидячем положении на рабочем месте или неправильное положение тела во время сна. С последним фактором, особенно эффективно может справиться ортопедическая подушка для сна. Поэтому ортопедическая подушка представляет собой не просто изделие для сна, а эффективное средство для улучшения здоровья, повышения качества сна и жизни человека в целом, спрос на такие изделия растёт.

Возможные причины увеличения спроса на ортопедические подушки для сна следующие:

- повышение интереса к здоровому образу жизни среди населения (по мнению специалистов, занимающихся изучением сна, современные ортопедические изделия для сна оказывают положительное влияние на здоровье. Они помогают избавиться от болей в шее и спине, а также способствуют более быстрому засыпанию и качественному сну);
- распространенность заболеваний опорно-двигательного аппарата (одна из самых распространённых проблем в мире, хотя их смертность значительно ниже, чем у сердечно-сосудистых или бронхо-легочных заболеваний. Эти болезни могут серьёзно повлиять на способность пациентов к самообслуживанию, увеличить их нетрудоспособность и снизить качество жизни. К данным заболеваниям относятся: артрит, артроз, остеопороз, остеохондроз, миозит и т.д. При наличии таких заболеваний особенно важно во время сна принимать правильную позу. Это поможет уменьшить дискомфорт и болезненные ощущения);
- доступность ортопедических подушек для сна (российские производители и гипермаркеты внесли весомый вклад в популяризацию ортопедических товаров. Производители смогли сделать продукцию более доступной, заменив импортные аналоги. Гипермаркеты же наладили эффективную систему сбыта, ориентированную на федеральный рынок. Сейчас приобрести ортопедические подушки можно в следующих гипермаркетах страны: Hoff, Lemana Pro, Metro, «Все инструменты» и т.д. Немаловажную роль играет и продуманная логистика, которая обеспечивает быструю доставку товаров не только в крупные города, но и в любую часть страны);
- разнообразие ценовой политики (производители успешно продвигают свою продукцию на российском рынке, предлагая широкий ассортимент товаров для сна по различным ценам. В ассортименте могут быть представлены изделия из синтетических материалов, натурального латекса или с эффектом памяти, которые, в свою очередь, будут иметь различные ценовые диапазоны. Например, минимальная цена ортопедической подушки может составлять 600 рублей, тогда как максимальная цена более 30 000 рублей. Также регулярные акции и специальные предложения позволяют сделать ортопедические подушки доступнее для многих людей);
- сохранение молодости кожи лица, шеи и декольте (некоторые модели ортопедических подушек помогают коже лица оставаться молодой и подтянутой на протяжении многих лет и даже десятилетий. Они не создают давления на мягкие ткани и позволяют сохранить молодость кожи. Когда мы спим на обычной подушке, кожа лица растягивается, сжимается и со временем эти заломы могут превратиться в постоянные морщины сна);
- гипоаллергенный фактор (ортопедические подушки изготавливаются из безопасных и гипоаллергенных материалов, которые не вызовут раздражения или аллергии. Многие помнят большие перьевые подушки, которые требовали особого ухода. Их нужно было регулярно сушить на солнце, чтобы избавиться от влаги и пыли и предотвратить появление клещей. Кроме того, для сохранения их формы и предотвращения ощущения покалывания, нужно было периодически добавлять перо и менять наперник каждый год. Такие подушки не подходят детям, людям с аллергическими реакциями и тем, кто стремится поддерживать свое здоровье и качество сна. Поэтому современные гипоаллергенные ортопедические подушки могут помочь в решении этой проблемы);
- гигиеничность (качественные материалы поддерживают оптимальный микроклимат подушки и благотворно влияют на микробиом кожи. Некоторые наволочки для подушек имеют в своем составе компоненты, которые создают безопасную среду для кожи во время сна. Такой состав способствует ускорению восстановления кожи, улучшению её текстуры, тона и тонуса, а также помогает в борьбе с акне);
- решение проблем с храпом (в большинстве случаев храп возникает из-за неправильного положения тела и головы во время сна. Ортопедические подушки могут помочь в решении данной проблемы. Такие подушки имеют не только волны и подшейные валики, но и углубление для головы и наклон вперед. Углубление быстро снимает напряжение, фиксирует шею в правильном положении и предотвращает появление боли, защемлений и храпа. Однако стоит помнить, что многое зависит от состояния здоровья и наличия некоторых заболеваний. Их нужно лечить, но использование правильной подушки также играет важную роль в борьбе с храпом).

Следует подчеркнуть, что в России не существует законодательно закреплённого стандарта «ортопедические подушки». В связи с этим производители и продавцы могут вкладывать в это понятие различный смысл и активно

использовать его в рекламе своей продукции. Например, подушки, которые являются по своим свойствам анатомическими или эргономичными, могут быть отнесены определенной организацией к категории ортопедических, хотя и не имеют соответствующего сертификата/удостоверения. В то же время в других странах требования к таким подушкам более строгие. Например, в Германии, Англии, Италии, США и Японии перед тем, как использовать слово «ортопедическая» на этикетке, продукт должен обязательно получить сертификацию, которую нельзя просто купить.

Поэтому при продвижении ортопедических подушек необходимо акцентировать внимание на слове «ортопедическая» и подкреплять его соответствующей доказательной базой, например, Регистрационным Удостоверением от Росздравнадзора. Кроме того, на сайте торговой марки, в карточке товара на маркетплейсе, в торговой точке компании и в иных каналах сбыта можно использовать значок «Настоящая ортопедическая подушка» или «Одобрено Росздравом». Это поможет потенциальному потребителю получить более точную информацию о продукте, а также понять, что анатомическая, эргономичная и ортопедическая подушки — это изделия для сна с абсолютно различными товарными, в особенности медицинскими свойствами. В процессе рекламной коммуникации при продвижении ортопедических подушек необходимо выделить ключевые и дополнительные выгоды, которые будут интересны потенциальным потребителям.

Следует уделить внимание уникальному торговому предложению (УТП), поскольку ортопедическая подушка для сна может иметь ряд отличительных характеристик по сравнению с компаниями-конкурентами. Например, доказанная эффективность в борьбе с храпом, синдромом «черепашьей шеи» или наличие инновационного anti-age эффекта изделия. Рекомендуется выделить на сайте отдельную страницу или блок с подробным описанием и обоснованием результатов проведенного клинического исследования, чтобы предоставить потенциальным покупателям полную, понятную информацию об отличительных особенностях ортопедической подушки.

При продвижении ортопедических подушек торговая марка должна использовать максимально возможное количество каналов сбыта. Это могут быть магазины, специализирующиеся на товарах для здорового сна, медицинские магазины, ортопедические салоны и другие. Большой уровень доверия со стороны покупателей вызывает возможность протестировать товар перед покупкой. Обычно данное преимущество предоставляет торговая точка продаж, шоу-рум или офлайн-магазин торговой марки. Названия могут быть разными, но смысл остаётся прежним. Однако, если интернет-магазин компании располагает возможностью проведения акции по тест-драйву подушек в течение определённого периода времени с возможностью возврата, это будет значительным стимулом для потенциальных покупателей при совершении покупки. Тем не менее, необходимо тщательно продумать стратегию проведения таких акций, в целях минимизации финансовых рисков организации.

В настоящее время, рынок ортопедических подушек демонстрирует устойчивый рост и развитие. Особенно активное влияние на этот процесс оказывают социальные факторы, в частности, современная тенденция к здоровому образу жизни, которая активно пропагандируется в обществе. Желание вести здоровый образ жизни является естественным стремлением каждого человека, поскольку хорошее здоровье обеспечивает радостное восприятие жизни и высокий уровень трудоспособности. Помимо этого, на рынке ортопедических подушек для сна существует широкий спектр инструментов, которые могут быть использованы для успешного продвижения продукции в данной сфере. Однако, необходимо учитывать, что в Российской Федерации отсутствует законодательно закреплённый стандарт на ортопедические подушки, что создаёт предпосылки для недобросовестной конкуренции на рынке. Некоторые компании могут использовать это обстоятельство в своих интересах, продвигая продукцию, не соответствующую требованиям к ортопедическим подушкам. Это может ввести потребителей в заблуждение относительно различий между ортопедическими, анатомическими и эргономичными подушками для сна. Поэтому, такая рыночная ниша, как и многие другие, имеет ряд особенностей, которые необходимо учитывать при продвижении.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы Высшей школы печати и медиатехнологий СПбГУПТД, кандидат экономических наук Митрофанова Т.Ю.

Supervisor: Associate Professor of the Department of Advertising of the Higher School of Printing and Media Technologies SPbGUPTD, Candidate of Economic Sciences Mitrofanova T.Yu.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ PR-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ДЕТЕЙ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

В современном мире, где экологические проблемы становятся всё более острыми, особенно важно формировать экологическую культуру с самого детства. Многие организации используют различные PR-технологии для того, чтобы сделать экологическое просвещение не только полезным, но и увлекательным для детей разного возраста.

В рамках нашего исследования мы поставили следующую цель – выявить, какие технологии PR применяют организации в процессе формирования экологической грамотности детей. Метод исследования – анализ документов, среди которых посты, размещённые на официальных страницах организаций в социальной сети «ВКонтакте», материалы в разделе «Новости» на официальных сайтах компаний. В ходе анализа мы выявили несколько PR-технологий, которые используют организации. Рассмотрим их подробнее.

В работе с детьми необходим творческий подход, чтобы удержать внимание аудитории до конца мероприятия. Например, «Невский экологический оператор» рассказал о полезных экопривычках учащимся школы №777 г. Санкт-Петербурга. В ходе лекции школьники узнали о нюансах экологических покупок: какая упаковка перерабатывается повторно, а от какой желательно отказаться, так как она может навредить окружающей среде. Во второй части мероприятия ученики показали мобильное приложение (экоигру), которое самостоятельно разработали. Лекция не была для детей скучной, так как велась в форме диалога.

Детская аудитория одна из самых сложных для экологического просвещения из-за нежелания учащихся длительно и вникать в одну тему. Проанализировав различные форматы работы PR-специалистов с подрастающим поколением, мы выявили оптимальный вариант подачи информации – мультимедийный. Например, телеканал «Светлый Мир» создал серию мультфильмов «ЭкоЛикбез», где в доступной форме объясняет детям важность сохранения природы. Как показывают исследования детских психологов, именно в возрасте 3–7 лет закладываются основные поведенческие модели, поэтому так важно использовать правильные методы воздействия и объяснять детям информацию в том формате, в котором им наиболее интересно её получать.

В ходе исследования мы выявили ещё один, но уже дистанционный метод формирования экологической грамотности детей – программа «ЭкоКласс». Уроки доступны не только школьникам, но и учителям, желающим провести эти занятия офлайн. Бесплатный пакет содержит в себе: методический гид и видеоролик с пояснениями, красочные анимированные презентации, комплект для проведения настольных игр, а также раздаточный материал с домашними заданиями для детей и родителей.

Ещё один пример – всероссийская акция «Экодвор» (организаторы – «ЭКА» и «ЭРА Фонд»). Данный проект использует комплекс PR-инструментов: от социальных сетей до офлайн-мероприятий. Дети участвуют в квестах и конкурсах по сортировке отходов, создают арт-объекты из вторсырья, а затем делятся своими достижениями в социальной сети «ВКонтакте» и на других площадках, используя хештег #МойЭкодвор. В 2022 году в акции приняли участие более 29 000 школьников, которые сдали на переработку 101 тонну вторсырья, из 45 регионов России (78 населённых пунктов).

Волонтёрское движение «Чистые Игры» выпустило мобильное приложение Clean Games («Чистые Игры»), превращающее сбор мусора в увлекательный квест. Команды решают экологические задачки и выполняют другие задания, за каждое из которых получают баллы. Весь процесс участники показывают в социальных сетях, а в конце игры команда, набравшая наибольшее количество очков, получает призы.

Подводя итог, отметим, что организации, которые занимаются формированием экологической грамотности детей, используют различные PR-технологии. К их числу относятся офлайн-мероприятия (лекции) и онлайн-активности (квесты, конкурсы). Как показал анализ кейсов, наибольшую эффективность получают комбинированные подходы, когда цифровые технологии сочетаются с реальными действиями.

*Научный руководитель: доцент, кандидат культурологии Добрикова А.А.
Scientific supervisor: Associate Professor, Candidate of Culturology Dobrikova A.A.*

АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО РЫНКА ЮВЕЛИРНЫХ УКРАШЕНИЙ И ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ВИДЕОРЕКЛАМЫ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати
и медиатехнологий, Институт медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13*

На сегодняшний день ювелирный рынок России находится в стадии восстановления после кризисных явлений последних лет. Продажи растут третий год подряд. Объём рынка ювелирных изделий вырос на 18,1% в первом полугодии 2024 года, по сравнению с аналогичным периодом 2023 года. Всего он составил 372 миллиардов рублей.

С уходом крупных зарубежных поставщиков и брендов российские ювелирные компании адаптируются к новым экономическим условиям. Многие бренды уже успели изменить логистические цепочки и найти альтернативные источники сырья. Это помогает сдерживать рост цен на украшения, несмотря на то, что Центробанк РФ повысил учётную цену на золото до 8443,1200 рублей к 01.04.2025 года. А в сегментах премиум и люкс появилось конкурентное пространство для российских компаний. Если рассматривать узнаваемость и активность на рынке как критерии оценки роста, то компании, предлагающие премиальные товары, развиваются более динамично.

Одним из ключевых факторов, оказывающих значительное влияние на ювелирный рынок, является заметный рост доли онлайн-продаж. Пандемия заставила множество ювелирных компаний перейти в цифровую сферу, что, в свою очередь, способствовало резкому увеличению интернет-торговли в данной отрасли. Этот переход открыл новые горизонты и предоставил доступ к более широкой аудитории покупателей, что стало важным шагом для многих брендов. К концу 2024 года доля онлайн-продаж в ювелирной отрасли достигла примерно 25%. Более того, ожидается, что в 2025 году этот показатель вырастет до 36% от общего объёма розничной торговли. Это свидетельствует о том, что спрос на ювелирные изделия продолжает уверенно смещаться в сторону онлайн-платформ, что открывает новые возможности для бизнеса.

Кроме того, аналитики подчеркивают, что ювелирные украшения всё чаще рассматриваются как инвестиции, несмотря на растущие цены на драгоценные металлы и камни. Это может привести к увеличению интереса со стороны покупателей, которые ищут не только эстетическую ценность, но и финансовую выгоду от своих приобретений.

Однако стоит отметить, что у ювелирного рынка существуют и локальные сложности, которые могут негативно сказаться на его развитии. В 2022 году в России была отменена возможность применения упрощенной системы налогообложения (УСН) для производителей ювелирных украшений. Это нововведение обязывает компании уплачивать различные налоги, включая налог на добавленную стоимость (НДС). Переход ювелирной отрасли на НДС был необходим для предотвращения дробления крупных производств на мелкие компании с целью уклонения от налогов.

Тем не менее, введение НДС и исключение патентов и УСН из отрасли оказали негативное влияние на малые и средние предприятия, число которых уже сократилось примерно на 40%. В то же время крупные компании активно увеличивают своё присутствие на рынке. Опыт развитых стран показывает, что такая ситуация может привести к негативным последствиям для всей отрасли, поскольку малые и средние игроки ювелирного рынка являются важным двигателем экономики. Их отсутствие может снизить конкуренцию и инновации, что в конечном итоге отразится на качестве и разнообразии предлагаемых товаров.

С 2024 года в России начался новый этап маркировки ювелирных изделий, который обязывает наносить лазерную метку DataMatrix прямо на поверхность изделия. В марте 2024 года все ювелирные изделия, включая те, что уже находятся в продаже, обязали иметь индивидуальные коды. Этим процессом занимается Федеральная пробирная палата. Важно отметить, что маркировка является положительной мерой. Она обеспечивает прозрачность учёта и контроля за оборотом драгоценных металлов и камней, а также изделий из них. Маркировка защищает потребителей от подделок, подтверждает подлинность украшений и законность их производства, что, безусловно, повышает доверие клиентов к производителям.

Согласно данным исследования, российский ювелирный рынок является одним из самых консолидированных среди всех сегментов розничной торговли. Доли крупнейших сетей ежегодно увеличиваются. Если в 2018 году на пятерку крупнейших сетей приходилось 29,2% рынка, то по итогам 2021 года этот показатель вырос до 47,6%.

Что касается перспективных ниш на современном рынке, одной из них является детская ювелирная продукция. Этот сегмент пока недостаточно освоен, поскольку производство украшений для детей связано с определёнными трудностями. Тем не менее, эта ниша имеет значительный потенциал для развития: с ростом благосостояния населения спрос на качественные и безопасные ювелирные украшения для детей будет только увеличиваться.

В целом, российский ювелирный рынок активно восстанавливается, растёт, находится на пути к адаптации и развитию в новых условиях, несмотря на существующие трудности.

В условиях текущей ситуации на рынке, где конкуренция с каждым годом растёт, важным аспектом является разработка качественной видеорекламы.

Первый, и один из самых главных, шаг в разработке видеорекламы для продвижения бренда ювелирных украшений – это изучение целевой аудитории. Для того чтобы эффективно передать информацию о бренде и заинтересовать потенциальных клиентов, важно глубоко понимать их особенности, предпочтения и потребности. Это даст возможность создать видеорекламу, которая будет максимально действенной и привлекательной для целевой аудитории.

В случае с ювелирными украшениями, целевая аудитория достаточно ёмкая и прозрачная. И может различаться в зависимости от вкуса потребителя, то есть типа ювелирного украшения, будь то браслет из натуральной кожи или золотое кольцо с бриллиантом.

Выбор формата видеорекламы – это второй важный шаг, который влияет на то, как реклама будет восприниматься целевой аудиторией. Данный выбор зависит от того, что и как нужно отразить в рекламе, какая платформа распространения, цель и бюджет. Это может быть промо-ролик, рекламный видеоролик, документальная видеореклама, брендированный видео-контент. Выбор правильного формата поможет эффективно донести сообщение и привлечь внимание к бренду.

Вторым, не менее важным шагом является креативная составляющая видеорекламы. Она должна вызывать эмоциональную связь с потребителем и создавать положительный образ бренда. Важный момент – это фокусировка на украшениях. Каждое изделие должно быть показано в деталях, подчеркивая его блеск и качество. Хороший сценарий и красиво снятая по нему видеореклама помогут привлечь потенциальных покупателей, вызвать у них интерес к бренду и стимулировать к покупке.

Немаловажным третьим шагом является монтаж и подбор спецэффектов и музыкального сопровождения. Они должны полностью подходить сюжету видеорекламы. Например, если это трогательный видеоролик, показывающий важные моменты в жизни людей, то спецэффекты должны быть незначительны и естественны, а музыкальная композиция такой же трогательной, чтобы удвоить эмоциональный отклик у зрителя.

Четвёртым значимым шагом являются правильно подобранные каналы размещения видеорекламы для продвижения бренда ювелирных украшений. На данный момент видеорекламу можно разместить на телевидении, различных интернет-площадках и в социальных сетях. Стоит учитывать целевую аудиторию бренда ювелирных украшений и целевую аудиторию каналов размещения, необходимо чтобы они были схожи. Так же нужно учесть бюджет и цель видеорекламы.

Разработка рекламного видеоролика для продвижения бренда ювелирных украшений предполагает целостный подход и внимание к множеству факторов.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы Высшей школы печати и медиатехнологий СПбГУПТД, кандидат экономических наук Митрофанова Т.Ю.

Supervisor: Associate Professor of the Department of Advertising of the Higher School of Printing and Media Technologies SPbGUPTD, Candidate of Economic Sciences Mitrofanova T.Yu.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЦЕЛЕВОЙ АУДИТОРИИ САЛОНОВ КРАСОТЫ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13*

Рынок салонов красоты и парикмахерских услуг на сегодняшний день является динамично развивающейся частью рынка с высокой конкуренцией. Для того, чтобы эффективно продвигать свои услуги, салонам красоты необходимо чётко понимать свою целевую аудиторию и правильно сегментировать рынок.

Анализируя потребительский сегмент в Санкт-Петербурге, можно выявить ряд структурных компонентов, базирующихся на географических, социально-демографических, психографических и поведенческих атрибутах клиентской аудитории. Демографическая плотность мегаполиса, превышающая 5 миллионов человек, является сложной социокультурной системой, в которой пространственная дифференциация районов существенно влияет на характер и формат потребительского спроса.

Местоположение салонов красоты обусловлено местной спецификой застройки, транспортной доступностью и уровнем экономической активности в каждом районе. Таким образом, например, центральные районы, такие как Адмиралтейский и Центральный, базируются на предоставлении премиальных услуг и ориентируются на клиентуру с высоким уровнем дохода, которая предпочитает эксклюзивное обслуживание. В Невском и Красносельском районах преобладают салоны красоты среднего и эконом-класса, предоставляющие классический спектр услуг для широкой аудитории. В данном случае важной частью выбора выступает территориальная близость учреждения, что особенно актуально в условиях городской мобильности, ограниченной плотностью транспортных потоков.

Социально-демографический портрет потребителя услуг индустрии красоты очень вариативен и обусловлен гендерными, возрастными, доходными и статусными параметрами. Проведённое в 2024 году исследование демонстрирует, что преобладающей долей клиентской базы являются женщины, что составляет около 70%. Среди женской аудитории наблюдается высокая степень устойчивости потребительских паттернов, направленных на регулярное использование услуг по уходу за внешностью. Мужчины значительно уступают по численности, но за последнее время был замечен возрастающий интерес к специализированным услугам, таким как стрижки в барбершопах или процедуры по уходу за бородой.

Социально-демографический портрет потребителя премиум-сегмента услуг салонов красоты: женщины и мужчины, от 30 до 55 лет, с высоким уровнем дохода, как в браке, так и нет, чаще всего с высшим образованием и социальным статусом руководителя или предпринимателя. Социально-демографический портрет потребителя среднего сегмента услуг салонов красоты: женщины и мужчины, от 25 до 45 лет, средний уровень дохода, как в браке, так и свободные, с уровнем образования высшее или среднее специальное, по социальному статусу служащие, специалисты. Для эконом-сегмента характерны молодые люди 18-35 лет, студенты и рабочие, с заработком ниже среднего, семейное положение в браке, либо же без него.

Наиболее активным и динамичным сегментом клиентской аудитории выступает возрастной диапазон от 25 до 45 лет, что обусловлено профессиональной деятельностью, требующей поддержания презентабельного внешнего вида, а также с высокой социальной активностью, предполагающей соответствие высоким эстетическим стандартам. Дифференциация клиентуры по уровню дохода проявляется в доминировании лиц с доходом выше среднего среди посетителей премиальных салонов, тогда как учреждения эконом-класса ориентированы на аудиторию с доходом среднего и ниже среднего уровня. Влияние семейного статуса также не следует недооценивать: наличие детей зачастую становится определяющим фактором при выборе салонов, предлагающих специализированные услуги для несовершеннолетних или семейные комплексные пакеты.

Модели поведения и ценностные ориентации клиентов в значительной мере определяют их предпочтения при выборе салонов красоты. Например, городские жители с активным образом жизни и быстрым темпом, для которых мода, здоровье и фитнес являются неотъемлемыми элементами повседневности, демонстрируют склонность к посещению многофункциональных салонов, способных обеспечить широкий спектр услуг при гибком графике работы. У таких клиентов высоко развита мобильность, они ориентированы на оперативное и удобное взаимодействие с сервисами индустрии красоты.

Психографический анализ клиентуры, ориентированной на услуги салонов красоты Санкт-Петербурга, выявляет значительные различия между потребителями премиального, среднего и эконом-сегментов. Эти различия охватывают спектр ценностных установок, интересов, стиля жизни и предпочтительных каналов коммуникации. Премиальный сегмент индустрии красоты представляет собой квинтэссенцию социальной престижности и имиджевой значимости, что выражается в высоких ожиданиях потребителей относительно эксклюзивности, роскоши и безукоризненного уровня профессионализма предоставляемых услуг. Это люди, ведущие активный и социально-насыщенный образ жизни, интересующиеся искусством, культурой и модой. Предпочитаемые каналы коммуникации данной группы включают специализированные издания, рецензии в профессиональных журналах и личные рекомендации от авторитетных знакомых, что подчеркивает доверие к экспертному мнению и стремление минимизировать риски в принятии решений. Основные интересы представителей среднесегментного уровня фокусируются вокруг физической активности, путешествий и семейного досуга, что демонстрирует их стремление

к сбалансированному образу жизни. Каналы коммуникации, через которые они получают информацию - цифровые ресурсы, такие как социальные сети, мобильные приложения и тематические веб-платформы, где отзывы и рейтинги играют ключевую роль в принятии решений. Эконом-сегмент ориентированы на минимизацию затрат, и получение базового спектра услуг с максимально возможной экономией. Интересы данной группы сосредоточены вокруг онлайн-активностей, таких как социальные сети и цифровые развлекательные платформы, что делает интернет их главным инструментом взаимодействия с внешним миром. Их поведенческая особенность – склонность к быстродействующим решениям и рационализация временных затрат.

Поведенческие характеристики клиентов салонов красоты в Санкт-Петербурге у разных сегментов различаются. Таким образом, клиенты премиум-сегмента замотивированы поддержанием статуса, эксклюзивностью предоставляемых услуг, ожидают индивидуального подхода и высокого качества, опасаются некачественных услуг, несоответствия ожиданиям и готовы платить за высокое качество. В то же время потребители среднего ценового сегмента мотивируются повышением уверенности в себе и регулярным уходом за своим внешним видом, ждут от салона соотношения качества к цене и опасаются низкого качества и переплаты, они ожидают разумной цены за предоставленные услуги. Эконом-сегмент предпочитает и ожидает от салона низкую стоимость и быстрое обслуживание, довольно чувствительны к стоимости услуг, опасаются переплаты и некачественных, непроверенных материалов, а мотивирует к посещению и обращению за услугами в салон красоты быстрый и доступный уход за собой.

В целом, анализ целевой аудитории и последующая сегментация рынка являются важнейшими инструментами работы с клиентами. Понимание своих потребителей позволяет салонам красоты продумывать свои маркетинговые стратегии, заточенные на привлечение нового поколения посетителей и увеличение своей конкурентоспособности. Регулярно проводимый анализ потребителя и, как следствие, отработанный алгоритм работы с изменениями потребностей к аудитории с максимально возможной лояльностью их ожиданий является положительным гарантом успешного выживания и функционирования на рынке услуг салона красоты.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы Высшей школы печати и медиатехнологий СПбГУПТД, кандидат экономических наук Митрофанова Т.Ю.

Supervisor: Associate Professor of the Department of Advertising of the Higher School of Printing and Media Technologies SPbGUPTD, Candidate of Economic Sciences Mitrofanova T.Yu.

Я.К. Стародубцева

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ КАК СРЕДСТВА ПРОДВИЖЕНИЯ ДЕВЕЛОПЕРОВ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

Потребители тщательно выбирают девелопера, когда планируют купить недвижимость. Они изучают сайты, социальные сети, а также участвуют в специальных мероприятиях, которые проводят организации, заинтересованные в выстраивании доверительных отношений с клиентами.

Цель работы – выявить, какие виды специальных мероприятий используют при продвижении девелоперы на рынке Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

В данной работе будут описаны специальные мероприятия, которые проводят компании «Самолёт» и «Glorax». Данные базисные субъекты организуют специальные мероприятия в Санкт-Петербурге и Ленинградской области, продвигая не просто компанию, а образ жизни.

«Самолёт» – российская девелоперская компания, основанная в 2012 году. Является одним из самых быстрорастущих девелоперов России, занимается жилищным строительством, коммерческой недвижимостью, управлением недвижимостью и курортным строительством.

«Glorax» – федеральный девелопер, который специализируется на строительстве жилых комплексов, коммерческой недвижимости и объектов социальной инфраструктуры. «Glorax Life» – это направление федерального девелопера Glorax, которое объединяет сотрудников, участников долевого строительства и жителей комплексов.

В ходе работы мы использовали анализ документов. Для этого были изучены официальные сайты компаний и публикации в социальной сети (Telegram), размещенные с 1 января 2023 года по 1 марта 2025 года.

Как показал наш анализ, исследуемые организации используют следующие мероприятия: круглый стол, семинары, фестивали и оригинальные специальные мероприятия.

Рассмотрим первый вид – круглый стол (мероприятие, направленное на проведение дискуссий и совещаний, где участники имеют равные позиции и собираются с целью высказать свою точку зрения по определенной теме). Примером является круглый стол издания «Фонтанка» на тему «Что должно быть во дворе и что нужно во дворе новостройки», в котором приняла участие компания «Glorax» (27 февраля 2025 года). Организацию представлял Максим Володько, руководитель группы разработки продукта. По результатам круглого стола были опубликованы

основные итоги мероприятия на сайте «Фонтанка» и в других СМИ, что позволило девелоперу повысить узнаваемость на рынке.

Следующий вид мероприятий – семинары, которые помогают формировать доверие к компании и укреплять её репутацию. Примером являются семинары от «GloriaX Life». В 2023 и 2024 годах организация провела серию семинаров на тему «Эффективное и бережное общение в разных ситуациях». Миссия «GloriaX Life» – создание здорового и процветающего сообщества горожан и соседей. Именно поэтому темой семинаров стало обсуждение навыков soft skills.

Следующий вид специального мероприятия – это фестиваль (массовое мероприятие, объединяющее развлекательные, образовательные активности в области искусства, культуры и других областях). В 2024 году девелопер «Самолёт» представил своё поп-ап пространство под названием «Сфера Жизни» на VK Fest в Санкт-Петербурге. Цель участия – показать гостям мероприятия возможность комфортной жизни в городе и в кварталах компании «Самолёт». Целевая аудитория VK Fest – это молодёжь, поэтому девелопер привлекал будущих клиентов. А основная задача бала – создать ассоциацию с комфортным жильём и современным образом жизни.

В ходе исследования мы выявили, что девелоперы также используют оригинальные специальные мероприятия. Примером служит мероприятие «Литературные скамейки» от девелопера «Самолёт», которое прошло в августе 2024 года. Компания запустила данное событие совместно с издательством «Эксмо». Жителям и гостям кварталов «Самолёт» предлагали пройтись по прогулочным зонам и отдохнуть на скамейках, на которых размещены QR-коды. Переходя по ним, аудитория получала возможность слушать аудиокниги. Цель мероприятия – предложить жителям и гостям кварталов «Самолёт» в Санкт-Петербурге и Ленинградской области идею для досуга. Девелопер поставил перед собой задачу: сформировать лояльность к бренду за счёт предлагаемого бесплатного досуга, а также продвигать идею спокойного и комфортного отдыха на территории жилых комплексов.

Таким образом, девелоперы стремятся продвигать образ жизни, а не компанию или квартиру. Для этого они проводят специальные мероприятия (круглые столы, семинары, фестивали, оригинальные специальные мероприятия), ориентированные на различные аудитории.

Научный руководитель: доцент, кандидат культурологии Добрикова А.А.

Scientific supervisor: Associate Professor, Candidate of Culturology Dobrikova A.A.

А. Стрыгина

АНАЛИЗ ПРОДВИЖЕНИЯ КНИГИ «ГРАФ АВЕРИН. КОЛДУН РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ»

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий,
Институт медиатехнологий*

191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13

С каждым годом российский книжный рынок увеличивается в объеме – как в денежном, так и в натуральном. В условиях растущей конкуренции издательствам приходится тщательнее продумывать и реализовывать стратегию продвижения книжной продукции: учитывать специфику разной читательской аудитории, следовать трендам книжного маркетинга, проявлять креативность в коммуникационной стратегии, сочетать разнообразные инструменты продвижения.

Примером успешной PR- и рекламной кампании стал опыт продвижения книги Виктора Дашкевича «Граф Аверин. Колдун Российской империи» издательства «Эксмо» в 2023 году.

Книга вышла в серии «Расследования Графа Аверина», которая включает в себя три части цикла и авторские дополнения, связанные со вселенной «Графа Аверина». Серия объединена единым оформлением и жанром – детектив. Действие книг происходит в альтернативной реальности – магическом Петербурге конца двадцатого столетия, в котором до сих пор сохранен монархический строй. Главный герой серии расследует загадочные происшествия, в которых замешаны дивы – таинственные существа, готовые выйти из-под контроля людей в любой момент.

Анализ продвижения данной книги начнем с определения позиционирования.

Сперва, базовые характеристики книги:

- формат – 84x108/32 (130x200 мм);
- возрастное ограничение – 16+;
- количество страниц – 608;
- тираж – 15 000 экз.;
- тип обложки – роман издан в твердом переплете, так книга выглядит более презентабельно, является долговечной и комфортной для чтения;
- визуальное оформление передней обложки – здесь размещена иллюстрация Ольги Саохелал в стиле реализма, на которой изображены два главных героя на фоне петербургского пейзажа, а именно на фоне Петропавловского собора со стороны Кронверкской набережной;

- текстовые элементы передней обложки – в самом верху белыми буквами указан автор «Виктор Дашкевич», в нижней части – большими золотыми буквами название «Граф Аверин», еще ниже – белыми и более мелкими буквами подзаголовок «Колдун Российской империи», выбранный шрифт с засечками соответствует атмосфере истории;
- оформление корешка – в верхней части корешка располагается название «Граф Аверин», чуть ниже него подзаголовок – «Колдун Российской империи», а в нижней части автор – «Виктор Дашкевич», все текстовые элементы на корешке выполнены в таком же стиле и цвете, как и на передней части обложки, фоном служит продолжение иллюстрации в виде городского пейзажа – части Петропавловского собора;
- визуальное оформление задней обложки – иллюстрация на задней части продолжает иллюстрацию с передней обложки – тут можно увидеть часть Петропавловской крепости, точнее – Великокняжескую усыпальницу, Головкин бастион и стены крепости, а также небо и Неву в серо-голубо-коричневых тонах;
- текстовые элементы задней обложки – здесь размещена, во-первых, аннотация к роману, которая немного раскрывает сюжет, дает представление о вымышленном мире, определяет жанр и настроение истории и оставляет интригу, вызывающая интерес к прочтению. Во-вторых, два блёрба – короткие авторитетные мнения рекламного характера, которые помогают повысить ценность произведения в глазах потенциального читателя, его желание прочитать роман и купить книгу. Первый блёрб написан книжным блогером Гарри @ultraviolence_g, который имеет около тридцати тысяч подписчиков в Instagram (запрещен на территории Российской Федерации). Второй же отзыв авторства Алины Лесик - обозревателя отдела культуры в издании Газета.ru;
- суперобложка – отсутствует;
- оформление форзаца – сделано Анастасией Салогуб и изображает карту Санкт-Петербурга с добавлением элементов из сеттинга книги, также есть еще одна иллюстрация, на которой изображен главный герой в своем демоническом облике огромного кота на фоне вечернего Петербурга, что также эффектно дополняет общее оформление книг.

Важным аспектом позиционирования книги является ее тип издания. В качестве преимущества романа «Граф Аверин. Колдун Российской империи» можно выделить существование текста в трех вариантах: печатном, электронном и аудиоформате. В современном динамичном мире очень важно дать читателям альтернативные способы ознакомления с книгой. Физический вариант подойдет настоящим книголюбам и коллекционерам, тем, кто любит ощущать вес книги в руках, рассматривать и трогать каждую страницу, а затем ставить книгу на полку своей личной библиотеки. Электронный – практичным и экономным людям, которые не привыкли тратить на бумажный формат, искать место для этой новой вещи в квартире и вообще предпочитают читать с экрана телефона, планшета или электронной книги. А аудиокнига – вариант для занятых читателей, поскольку таким образом им не придется искать много свободного времени для самостоятельного погружения в текст, они прослушают историю в удобный для себя момент: в дороге на личном автомобиле или общественном транспорте, на работе, во время занятия спортом и т.д. Стоит отметить, что актером озвучки романа стал Александр Клюквин – заслуженный артист Российской Федерации, известный чтец и диктор.

Стоимость книги зависит от типа издания, и эта вариативность и разнообразие позволяют привлечь внимание разных читателей. Средняя стоимость физического варианта книги составляет 700 российских рублей, электронного формата – 450 рублей, а аудиокниги – 570 рублей.

Выход новой книги – это интересный инфоповод для средств массовой информации, которые, освещая его, играют важную роль в повышении популярности продукта. В интернете можно найти интерактивные материалы, критически статьи и новости, связанные с произведением Виктора Дашкевича. Одна из самых интересных публикаций – положительный отзыв литературного критика Галины Юзефович, размещенный на популярном русскоязычном интернет-сервисе и онлайн-кинотеатре «Кинопоиск». Вот что она пишет о «Графе Аверине»: «Словом, книги Виктора Дашкевича – подлинно уютное, то есть экранирующее и оберегающее от внешних тревог, чтение в самом высоком и чистом смысле этого затертого оборота».

Еще один инструмент – это обзоры в блогах, что наряду со СМИ положительно влияет на узнаваемость книги, ведь книжные блогеры являются лидерами мнений среди читающих людей. Свои рецензии на книгу оставили известные авторы Youtube-каналов: bookspace (254 тыс. подписчиков), Полина Парс (269 тыс. подписчиков), Юлия Волкова (97 тыс. подписчиков), и много других менее крупных книжных блогов. Часть из этих роликов не проспонсировано, и это большое преимущество, поскольку искренняя реакция вызывает куда больше доверия среди читателей. Более того, не все отзывы упомянутых блогеров положительные, это также подогревает интерес к самостоятельному ознакомлению с произведением, ведь большое количество различных мнений от авторитетных людей мотивирует сформулировать свое собственное.

Любое художественное произведение находит своих фанатов. Поэтому можно использовать фан-арт как бесплатный способ популяризации. Достойные творческие работы независимых художников и фанатов создают вирусный контент и укрепляют лояльность сообщества. Главные герои и события романа уже попали в профессиональные и любительские арт-иллюстрации, фанатские видеоролики и даже стали частью косплей-культуры. Такая креативная деятельность повышает ажиотаж вокруг книги, особенно среди молодежи.

Отдельно хочется отметить роль автора в продвижении книги. Обычно, это медийное лицо, участвующее в презентации книги, автограф-сессии, беседующее с журналистами и т.д. Однако в этом смысле «Граф Аверин» – особый случай. Виктор Дашкевич – всего лишь псевдоним писателя, а свою настоящую личность он скрывает. По этой причине ни мероприятий, ни интервью с его участием не проводились. С одной стороны, это создает интригу

и повышает интерес читателей. А с другой, теряется связь между автором и читателями, снижается вовлеченность аудитории, сложнее создаётся сообщество единомышленников.

Судить об итогах продвижения романа «Граф Аверин. Колдун Российской империи» можно уже сейчас. Поскольку это была первая часть цикла, то от эффективного продвижения этой книги и уровня ее продаваемости зависел успех и перспективы развития всей серии. И за последние два года вселенная графа Аверина расширилась: вышли два отдельных романа «Императорский див» и «Демон из пустоши», и диалогия «Тайна мёртвого ректора». А в апреле 2025 выйдет сборник рассказов в формате клатч-бука «Див тайной канцелярии».

Научный руководитель: ассистент кафедры рекламы ВШПМ СПбГУПТД Горбунова Л. А.

Scientific supervisor: assistant of the Department of Advertising of HSPM SPbSUITD, Gorbunova L. A.

И.А. Тарабарина

ВЛИЯНИЕ МУЗЫКАЛЬНЫХ ФЕСТИВАЛЕЙ НА ЖИЗНЬ СТУДЕНТОВ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий,
Институт медиатехнологий*

191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13

В 2024 году российский рынок музыкальных фестивалей сильно изменился. С 2022 года произошёл уход зарубежных исполнителей, остались отечественные исполнители и музыкальные группы. Некоторые фестивали расширили свою географию, открыв новые российские города. Вернулись забытые временем фестивали, такие как «Outline» и «Пикник Афиши». Цены на билеты большинства фестивалей выросли, а способность приобретать билеты за определённую цену у потребителей осталась прежней.

Музыкальные мероприятия становятся всё более популярными среди молодёжи, в частности, среди студентов. Эти события не только ориентированы на развлечение и отдых, но и оказывают значительное влияние на различные сферы жизни молодёжи.

Участие в подобных событиях помогает студентам развивать коммуникативные навыки, расширять культурные горизонты и стимулирует физическую активность, что является важным аспектом их личностного роста. Музыка имеет мощное влияние на эмоциональное состояние человека. Посещение музыкальных фестивалей может способствовать снижению уровня стресса, улучшению настроения и созданию позитивного фона, что особенно актуально в условиях высокой учебной нагрузки и стресса. Как объясняют учёные, во время прослушивания любимых музыкальных произведений у человека улучшается настроение и повышается уровень дофамина. Музыкальные мероприятия предоставляют возможность познакомиться с различными музыкальными жанрами, стилями и культурами. Участие в таких событиях помогает студентам выражать себя и узнавать свои предпочтения.

Музыкальные фестивали посещают и женщины, и мужчины всех возрастов. Большинство людей любят слушать музыку, тем более для многих, хорошая компания является приятным бонусом. На таких мероприятиях интересно каждому: люди в возрасте могут потанцевать под любимую музыку, взрослые расслабиться после рабочего дня, молодёжь найти новую компанию со схожими вкусами, дети провести время с родителями и развлечься.

Основные группы посетителей музыкальных фестивалей – молодые люди в возрасте от 16 до 35 лет, увлечённые популярными жанрами. Большая часть из них является студентами. У молодёжи могут быть разные творческие хобби, такие как фотография, видеосъёмка, писательство или игра на музыкальных инструментах. Они активные, социальные и творческие, любят проводить время с друзьями и знакомыми. Открыты к новым впечатлениям, стремятся выйти за рамки привычного. Предпочитают использовать социальные сети, музыкальные платформы, сайты мероприятий и приложения для поиска информации о предстоящих концертах и фестивалях.

В рамках исследования был проведён опрос, в котором приняли участие 169 студентов различных ВУЗов. Одна из целей опроса – выявление влияния музыкальных фестивалей на жизни студентов.

В результате исследования было выяснено, что практически все студенты любят слушать музыку (98,4%) и пять человек не любит (1,6%). Что касается количества прослушивания в день, час и более (71,0%) полчаса – час (26,0%) и несколько минут в день (3,0%). Данные говорят о том, что музыка является неотъемлемой частью их жизни и может оказывать сильное влияние на них.

Результаты опроса позволили выяснить, что большая часть посетителей музыкальных фестивалей являются представительницы женского пола (62,1%).

Что касается частоты посещений музыкальных фестивалей за последний год: 1-2 раза (78,2%), 3-4 раза (10,3%), 5 и более раз (11,5%).

Большинство предпочитают слушать музыку очно, поскольку могут провести время в компании друзей, насладиться творчеством любимых исполнителей или открыть для себя новые жанры музыки.

Результаты опроса также выявили, сколько студенты готовы платить за посещение музыкальных фестивалей. Цифры неожиданные – от 100 до 5 000 рублей за одно посещение. Какие жанры студенты любят слушать на

музыкальных фестивалей? Большая часть голосов за поп музыку (56,8%), с маленьким отрывом хип-хоп (56,2%), рэп (53,8%), электронная музыка (30,2%), классическая музыка (20,7%), рок (14, 8%) и джаз (11, 2%).

В результате исследования с выбором нескольких вариантов ответов было выявлено влияние посещения музыкальных фестивалей на студентов. Участие в таких событиях помогает поднять настроение (71,6%), помогает расслабиться (68,6%), помогает завести новых друзей (62,1%), является источником энергии (58%), источник вдохновения (54,4%), знакомит с новыми жанрами в музыке (47,3%).

Используя все вышеперечисленные данные, можно сделать выводы о влиянии музыкальных фестивалей на студентов.

- Социальное взаимодействие.

Студенты говорят, что участие в музыкальных мероприятиях помогло им завести новых друзей. Кроме того, такие события способствовали более глубокому взаимодействию со сверстниками и формированию дружеских связей.

- Культурное развитие.

Несколько студентов отметили, что участие в музыкальных фестивалях расширяет их культурные горизонты, знакомя с новыми музыкальными стилями и жанрами. Многие стали интересоваться местными музыкальными артистами и группами благодаря таким мероприятиям.

- Образовательные аспекты.

Так же многие участвовали в образовательных мастер-классах или лекциях, связанных с музыкой, проводимых в рамках мероприятий. Они были вовлечены в творческие и музыкальные проекты после посещения музыкальных фестивалей и концертов.

- Здоровье и физическое состояние.

Большая часть студентов отметили, что участие в концертах и фестивалях стимулирует физическую активность, в том числе танцы и движение. Они поделились тем, что участие в музыкальных мероприятиях, таких как концерт при свечах, фестиваль экстатической музыки расслабляет и положительно сказывается на их общем физическом состоянии.

Данные из проведенного исследования подтверждают, что музыкальные мероприятия имеют значительное положительное влияние на студентов. Социальные, эмоциональные, культурные, физические и образовательные аспекты подчеркивают важность таких мероприятий для формирования гармоничной и полноценной студенческой жизни.

Полученные данные могут быть использованы в разработке программы продвижения музыкальных фестивалей и в процессе коммуникации с аудиторией. Месседж сообщений будет исходить из интересов студентов и их ожиданий от посещения музыкальных мероприятий: узнать новые жанры и исполнителей; получить вдохновение; обрести новых друзей и укрепить дружеские связи; улучшить физическое и эмоциональное состояние.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы Высшей школы печати и медиатехнологий СПбГУПТД, кандидат экономических наук Митрофанова Т.Ю.

Supervisor: Associate Professor of the Department of Advertising of the Higher School of Printing and Media Technologies SPbGUPTD, Candidate of Economic Sciences Mitrofanova T.Yu.

М.А. Тюрина

СФЕРА ПУБЛИЧНЫХ ЛЕКТОРИЕВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА: РАЗВИТИЕ И ПРОДВИЖЕНИЕ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий, Институт медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13*

Публичные лектории как форма интеллектуального досуга и образовательной деятельности имеют давнюю историю, восходящую к средневековым университетам и церковным проповедям. В современном мире они стали важным элементом культурной жизни крупных городов, предоставляя возможность для получения новых знаний, обмена идеями и социального взаимодействия. Санкт-Петербург, как один из крупнейших культурных и образовательных центров России, активно развивает эту сферу. В городе функционируют десятки лекториев, предлагающих лекции по различным тематикам: от истории и искусства до науки и технологий.

Рынок публичных лекториев Санкт-Петербурга демонстрирует устойчивый рост. В среднем в городе проводится около 5000 лекций в год, что является одним из самых высоких показателей в России.

Основными драйверами роста являются:

- Цифровизация. Развитие онлайн-форматов проведения лекций позволило расширить аудиторию и сделать лекции более доступными. Например, Русский музей регулярно проводит виртуальные лекции по истории искусства, а культурное пространство «Севкабель Порт» запустило серию онлайн-дискуссий о городской среде и урбанистике. Также в последние годы наблюдается активное внедрение новых технологий и форматов, которые делают лекции более доступными и интерактивными. Одной из ключевых тенденций является использование виртуальной и дополненной

реальности (VR/AR) в образовательных программах. Например, лектории при музеях, такие как Эрмитаж и Русский музей, начали экспериментировать с VR-экскурсиями, которые позволяют слушателям погрузиться в исторический контекст и лучше понять материал.

- Рост интереса к интеллектуальному досугу. Формирование «моды на знание» как способ самоидентификации современного человека делает лектории новым местом встреч единомышленников. Лектории становятся неким клубом, где люди могут не только получать новые знания, но и обмениваться идеями, обсуждать проекты и анализировать процессы, дискутировать, что особенно важно в условиях перенасыщенности информацией, часто бесполезной и раздражающей.

- Также стоит отметить растущую популярность микро-лекций – коротких образовательных форматов, которые длятся не более 15–20 минут. Такие лекции особенно востребованы среди молодёжи и профессионалов с плотным графиком, которые ценят возможность быстро получить полезную информацию. Например, лекторий «Новая Голландия» запустил серию микро-лекций по урбанистике и дизайну, которые доступны как в офлайн, так и в онлайн формате.

- Социальное взаимодействие. Лектории становятся местом для обмена идеями и установления новых социальных связей. Например, лектории в креативных пространствах, таких как SENO, предлагают не только образовательные программы, но и возможность для нетворкинга и общения.

- Сохраняется интерес к экологическим и социальным темам. Лектории всё чаще включают в свои программы лекции по устойчивому развитию, экологии и социальной ответственности. Например, лекторий «Открытый университет» регулярно проводит мероприятия, посвящённые проблемам изменения климата и устойчивого городского развития, что привлекает внимание как молодёжи, так и профессионалов в этой области.

Многие лектории ведут свою деятельность на протяжении многих лет, однако, несмотря на широкий спектр предлагаемых мероприятий и высокое качество лекций, они сталкиваются с недостаточным уровнем узнаваемости и осведомлённости целевой аудитории. Для привлечения аудитории и повышения узнаваемости лектории используют широкий спектр инструментов продвижения. Эти инструменты направлены на информирование потенциальных слушателей о мероприятиях, формирование положительного имиджа лектория и установление долгосрочных отношений с аудиторией.

Можно назвать следующие инструменты продвижения:

- Таргетированная реклама в социальных сетях является одним из наиболее эффективных инструментов продвижения лекториев. Она позволяет точно настраивать рекламные кампании на целевую аудиторию, используя демографические, поведенческие и социальные характеристики аудитории. Например, лектории могут показывать рекламу людям с высшим образованием, интересующимся культурой, наукой или саморазвитием. Преимущество этого инструмента заключается в возможности гибко управлять бюджетом и быстро корректировать рекламные кампании на основе полученных данных. Ретаргетинг, который используется для показа рекламы пользователям, уже взаимодействовавшим с контентом лектория, позволяет повысить конверсию и удержать интерес потенциальных слушателей.

- Контекстная реклама представляет собой размещение рекламных объявлений в поисковых системах и на сайтах-партнёрах в соответствии с поисковыми запросами и интересами пользователей. Этот инструмент особенно эффективен для привлечения аудитории, которая уже проявляет интерес к образовательным мероприятиям или конкретным темам. Лектории настраивают показы по запросам, связанным с посещением лекций в Санкт-Петербурге, с образованием, саморазвитием или отдельными тематическими направлениями, такими как история искусства, психология или философия. Контекстная реклама обеспечивает высокую конверсию, так как отвечает на уже сформированный спрос.

- Email-рассылки являются важным инструментом прямой коммуникации с аудиторией. Они позволяют поддерживать долгосрочные отношения с существующими клиентами, информируя их о предстоящих мероприятиях, специальных предложениях и новостях лектория. Преимущество email-маркетинга заключается в возможности персонализации контента и построения сегментированной коммуникации. Например, лектории могут отправлять приглашения на отдельные типы лекций для наиболее заинтересованных в них слушателей. Это помогает не только удерживать интерес существующих клиентов, но и стимулировать их к повторным посещениям.

- Публикации в онлайн-медиа играют важную роль в повышении узнаваемости лекториев и формировании их репутации. Размещение информационных материалов, новостей, интервью и обзоров на электронных площадках СМИ позволяет лекториям подробно рассказывать о своей деятельности, миссии и уникальных особенностях. Лектории часто сотрудничают с городскими порталами, сайтами-афишами и специализированными медиа, размещая анонсы мероприятий, экспертные статьи и интервью с лекторами. Это не только привлекает новую аудиторию, но и укрепляет доверие к лектории как к авторитетному источнику знаний.

- Наружная реклама используется для продвижения крупных мероприятий и повышения узнаваемости бренда лектория. Размещение афиш на остановочных павильонах, билбордах, ситибордах и digital-экранах в торговых центрах позволяет охватить широкую городскую аудиторию. Наружная реклама особенно эффективна при продвижении серий лекций или крупных событий, когда важно привлечь максимальное внимание горожан или гостей Северной столицы. Визуальные элементы, такие как изображения лекторов, тематические иллюстрации и яркие заголовки, помогают заинтересовать потенциальных слушателей и выделить лекторий среди конкурентов.

- Отдельно стоит отметить создание подкастов в качестве инструмента продвижения лекториев. Подкасты позволяют лекториям расширить свою аудиторию за счёт людей, которые предпочитают слушать контент в удобное для них время. Например, лекторий «Правое полушарие интроверта» запустил серию подкастов, где обсуждаются

темы, связанные с психологией, философией и искусством. Это не только привлекает новых слушателей, но и укрепляет лояльность существующей аудитории.

- Также стоит отметить растущую популярность использования геймификации в продвижении лекториев. Некоторые лектории начали внедрять элементы игры в свои программы, такие как квесты, викторины и системы бонусов за посещение лекций. Например, лекторий «Новая Голландия» организовал квест по истории архитектуры, который привлек большое количество участников и получил положительные отзывы.

Рынок публичных лекториев Санкт-Петербурга активно развивается, что обусловлено ростом интереса к интеллектуальному досугу, цифровизацией и увеличением числа образовательных инициатив. Лектории предлагают широкий спектр тематик и форматов, что позволяет удовлетворить запросы различных аудиторий. Для успешного продвижения лекториев используются как традиционные, так и современные инструменты продвижения, что позволяет привлекать новых слушателей и укреплять позиции на рынке.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы Высшей школы печати и медиатехнологий СПбГУПТД, кандидат экономических наук Митрофанова Т.Ю.

Supervisor: Associate Professor of the Department of Advertising of the Higher School of Printing and Media Technologies SPbGUPTD, Candidate of Economic Sciences Mitrofanova T.Yu.

Г.М.Хачатурян

ЭКОМАРКЕТИНГ И ГРИНВОШИНГ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Дзямбула, 13*

Экомаркетинг (или зелёный маркетинг) — это стратегия продвижения товаров и услуг с акцентом на их экологическую безопасность. В рамках реализации этого подхода компании внедряют принципы устойчивого развития, используют переработанные материалы, сокращают выбросы, инвестируют в восстановление природы. Гринвошинг (от англ. greenwashing, «зелёное отмывание») — это маркетинговая тактика, при которой бизнес создаёт ложное впечатление о своей экологичности, это попытки компаний представить свою продукцию или деятельность более экологически безопасными, чем они есть на самом деле.

В последние годы экомаркетинг становится все более актуальным в условиях глобального экологического кризиса и растущего осознания потребителями важности ответственного подхода бизнеса к вопросам защиты природы. В России внимание к экологическим и социальным аспектам бизнеса в последнее время также растет. Таким образом, исследование реализации этих двух маркетинговых подходов на российском рынке является актуальным.

Термин «экомаркетинг» появился в 1970-х годах, когда началось активное обсуждение вопросов экологии и устойчивого развития в бизнес-среде. С тех пор данный подход эволюционировал и стал важным компонентом общей маркетинговой стратегии для многих компаний. Он направлен на привлечение покупателей, которые проявляют особую заботу об окружающей среде, и включает в себя различные маркетинговые инициативы, такие как использование экологически чистых материалов, развитие устойчивых производственных процессов и активное участие в социальных и экологических проектах.

Понятие «гринвошинг» (от англ. «greenwashing») впервые появилось в 1980-х годах, когда компании начали использовать маркетинговые стратегии, которые создавали впечатление экологической ответственности, несмотря на отсутствие реальных усилий по охране окружающей среды. Считается, что термин стал популярным после публикации в 1986 году в журнале «The New York Times» статьи эколога Джея Вестерельда. Он описывал случай с гостиницей на Гавайях, которая просила гостей повторно использовать полотенца в целях охраны окружающей среды, тогда как на деле это позволяло отелям экономить на стирке. Сегодня гринвошинг представляет собой серьезную проблему в области маркетинга и корпоративной социальной ответственности. Это подчеркивает необходимость разработки более строгих стандартов и механизмов для оценки экологических заявлений компаний, чтобы гарантировать, что они действительно соответствуют реальным усилиям по охране окружающей среды.

Рассмотрим несколько примеров экомаркетинга и гринвошинга на Российском рынке.

Бренд обуви и аксессуаров EKONIKA акцентирует внимание на использовании экологически чистых материалов и устойчивом производстве. В производстве своей продукции бренд использует переработанные и натуральные материалы, что подчеркивается в рекламных материалах. EKONIKA проводит различные экологические мероприятия и акции, информируя потребителей о важности выбора экологически чистой обуви, а также организует программы по сбору старой обуви для переработки, что способствует уменьшению отходов. Эти факты подтверждают, что рассматриваемый бренд успешно реализует принципы экомаркетинга.

«ВкусВилл» — сеть магазинов, предлагающая натуральные и экологически чистые продукты питания. «ВкусВилл» делает акцент на том, что их продукция не содержит генетически модифицированных организмов и вредных добавок. На упаковке указаны все ингредиенты, что позволяет потребителям делать осознанный выбор. Компания активно сотрудничает с местными фермерами и производителями, что снижает транспортные расходы и углеродный след. Это также поддерживает местную экономику и создает рабочие места. «ВкусВилл» проводит мастер-классы

и лекции о здоровом питании, экологии и устойчивом развитии. Они также публикуют статьи и видео на своем сайте и в социальных сетях, обучая потребителей важности выбора натуральных продуктов. Компания использует упаковку, которая подлежит переработке, и активно информирует клиентов о правильной утилизации упаковочных материалов. Подход «ВкусВилл» можно однозначно отнести к экомаркетингу. Его стратегия продвижения продукции основана на популяризации натуральных и экологически чистых продуктов. Данный подход способствует укреплению лояльности аудитории бренда, как за счет продуманных маркетинговых решений, так и за счет расширения тематики контента и обсуждения актуальной для клиентов экологической повестки.

Бренд косметики Natura Siberica позиционирует себя как производитель натуральной и экологически чистой косметики с использованием сибирских трав и растений. На упаковке можно встретить такие слова, как «натуральный», «экологически чистый» и «органический», однако не всегда ясно, какие именно ингредиенты соответствуют этим определениям. Часто в составе присутствуют синтетические компоненты, не соответствующие заявленным стандартам. Деятельность бренда является примером гринвошинга, так как производитель вводит потребителей в заблуждение, заставляя их думать, что они покупают более безопасные и экологически чистые продукты, чем это есть на самом деле.

Сеть супермаркетов «Магнит» также активно рассказывает о своих инициативах в области экологии. «Магнит» предлагает товары с маркировкой «экологически чистые», однако часто такие продукты могут не соответствовать экологическим стандартам, содержать лишь незначительное количество натуральных ингредиентов. Компания говорит о своих программах по уменьшению использования пластика и переработке упаковки, однако на практике многие товары все еще упакованы не в экологичные материалы. Подход бренда можно отнести к гринвошингу, поскольку экологическая составляющая их продукции и маркетинговых инициатив не подтверждается реальными фактами. Но всё же небольшие инициативы могут быть лучше, чем ничего, если они являются частью более широкой стратегии устойчивого развития. Если компания «Магнит» действительно работает над сокращением использования пластика и внедряет экологически чистые методы, это может быть положительным шагом, даже если он пока не распространяется на весь ассортимент товаров данной сети.

Следовательно, можно сформулировать следующие практические рекомендации для компаний, стремящихся реализовать принципы экологической ответственности:

1. Повышение уровня прозрачности в представлении экологических инициатив — компании должны давать достоверную информацию о своей продукции и ее воздействии на окружающую среду.
2. Разработка программ обратной связи с потребителями, чтобы понимать их ожидания и требования относительно экологичности продукции.

Подводя итоги, можно сказать, что экомаркетинг и гринвошинг являются востребованными стратегиями современного бизнеса на российском рынке. Компании, стремящиеся к успеху в условиях ускоряющихся экологических изменений, должны осознавать необходимость искреннего подхода к экологии. Однако решение проблемы гринвошинга требует активного регулирования и повышения осведомлённости потребителей. Для успешного развития экомаркетинга необходимо создание прозрачных критериев, которые помогут отличить добросовестные компании от тех, кто использует недобросовестные практики. Только так можно сохранить доверие потребителей и обеспечить устойчивое развитие рынка экологически чистых товаров в России.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы ВШПМ СПбГУПТД, кандидат филологических наук Корочкова.С.А

Scientific supervisor: Associate Professor of the Department of Advertising HSPM SPbSUITD, PhD in Philological Korochkova S.A.

АНАЛИЗ РЫНКА ОНЛАЙН-ШКОЛ И ЦЕНТРОВ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13*

Система онлайн-образования является важной сферой подготовки будущих специалистов различных сфер и областей деятельности. В России рынок онлайн-образовательных услуг характеризуется непрерывным наращиванием оборотов. Анализ рынка онлайн-школ за 2021-2023 гг. показал рост количества компаний на 64 ед. за данный промежуток времени. При этом преобладает количество программ подготовки руководителей учреждений образования. Так, из 115 программ 2021 г. - 98 приходилось на подготовку руководителей учреждений, и только 17 приходилось на подготовку специалистов центров дополнительного образования. В 2022 г. из 142 программ - 114 приходилось на подготовку руководителей учреждений, и только 28 приходилось на подготовку специалистов центров дополнительного образования. Соответственно, в 2023г. из 179 государственных программ обучения 129 приходилось на подготовку руководителей учреждений и 50 - на подготовку специалистов центров дополнительного образования. На рост интереса к онлайн-школам со стороны потребителей в значительной степени повлияла пандемия COVID-19. К онлайн-школам, осуществляющими подготовку руководителей образовательных организаций можно отнести: Skill-box, Институт Профессионального Образования, Бизнес-школу «Умничка».

К известной платформе онлайн-курсов по различным направлениям сегодня относят GetCourse. Все направления по онлайн-обучению на платформе GetCourse поделены на ниши: «Предпринимательство», «Нейросети», «Иностранные языки», «IT-специальности», «Менеджмент», «Отношения», «Личная эффективность», «Финансовая грамотность», «Фитнес», «Эзотерика» и др. Ведущие позиции здесь отводятся нише «Профессия», где потребитель данных услуг осваивает необходимые навыки по выбранной профессии. В этой нише представлены программы обучения для руководителей образовательных учреждений.

Современные образовательные программы для руководителей отличаются высоким уровнем персонализации, широким спектром тематических направлений и гибкостью в выборе форматов обучения. В соответствии с информацией на сервисе онлайн-образования GetCourse, количество курсов для руководителей образовательных организаций ежегодно растет. Так, в 2022 году их количество увеличилось на 1300 ед., в 2023 году рост составил 3500 ед.

Проведем PEST-анализ, с целью выявления политических, экономических, социальных и технологических аспектов внешней среды, которые влияют на бизнес компаний в данном сегменте. К политическим факторам, которые значительно влияют на развитие рынка онлайн-образования, отнесем усиление государственного контроля, возможность получения государственного финансирования. Можно наблюдать рост политики протекционизма, которая достаточно сильно влияет на развитие данного рынка. Важно понимать, что рост государственного контроля может сказаться на развитии рынка, как положительно, так и отрицательно. Отрицательное воздействие сопряжено с повышением ограниченности входа на рынок новых игроков за счет неспособности прохождения контрольных процедур, выполнения установленных требований. Положительное воздействие сопряжено с повышением качества функционирования онлайн-платформ образования и повышением эффективности обучения ввиду соблюдения утвержденных государством стандартов реализации образовательных услуг.

К экономическим факторам, влияющим отрицательно на развитие онлайн-образования можно отнести: снижение уровня жизни, рост инфляции, снижение покупательной способности. Высокая ключевая ставка осложняет получение образовательных услуг, прохождение курсов подготовки и переподготовки руководителей ввиду роста стоимости обучения. Это является угрозой снижения оборотов данного рынка. С целью нивелировать отрицательное влияние на развитие онлайн-образования со стороны экономических факторов, государство оказывает активную поддержку образовательным платформам. На данный момент достаточное количество онлайн-компаний, в том числе и по подготовке и переподготовке руководителей образовательных учреждений, принимают участие в государственных программах.

Ввиду того, что уровень жизни населения снижается, социальная напряженность в обществе растет. Одновременное ухудшение демографической ситуации обуславливает рост социальной значимости образовательных инициатив и проектов. В результате спрос на образовательные программы профессионального развития, профессиональной переподготовки, в том числе в формате онлайн-обучения увеличивается.

Технологические факторы, такие как возможность использования искусственного интеллекта, технологий виртуальной и дополненной реальности также обуславливают рост интереса к нише онлайн-образования. Поэтому расходы образовательных платформ на разработку новых образовательных продуктов, использование геймификации в обучении, инструментов доказательного образования, гибридных моделей обучения непрерывно растут.

Дадим характеристику инструментам продвижения онлайн-обучения. Наиболее востребованные платформы: «ВКонтакте», Telegram и RuTube. Онлайн-школы публикуют экспертный, полезный и развлекательный контент, что способствует привлечению внимания целевой аудитории. Социальные сети предоставляют возможность пользователям оставлять комментарии, ставить отметки «нравится» и делать репост контента, что способствует установлению контакта с клиентами. Онлайн-школы используют социальные сети для проведения конкурсов и акций. Это помогает привлечь новых клиентов и удержать уже имеющихся.

SEO-продвижение позволяет эффективно привлекать целевую аудиторию, состоящую из руководителей и собственников школ/центров дополнительного образования, которые активно ищут информацию о росте, масштабировании и эффективном управлении командой. Использование оптимизированного контента и ключевых слов способствует тому, что сайты таких школ появляются в первых позициях поисковой выдачи, делая их более заметными для потенциальных клиентов. Также SEO-продвижение способствует формированию авторитета и укрепления репутации онлайн-школы. Присутствие на первых страницах поисковых системах создает у пользователей впечатление, что школа является востребованной в своей области. Это повышает уровень доверия, так как пользователи зачастую выбирают сайты, которые находятся на высоких позициях в результате поиска.

Таргетированная реклама «ВКонтакте» является одним из основных инструментов продвижения онлайн-школ и имеет ряд преимуществ. Во-первых, таргетированная реклама предоставляет возможность точного сегментирования аудитории по таким параметрам, как возраст, география, интересы, профессия. Во-вторых, данный инструмент обеспечивает высокий уровень конверсии благодаря настройке персонализированных рекламных кампаний. Онлайн-школы могут демонстрировать пользователям адаптированные объявления, учитывающие их потребности и запросы.

Сегодня современный рынок онлайн-образования требует комплексного подхода к продвижению, где важную роль играют и такие инструменты: email-маркетинг, событийный маркетинг и партнерские программы. Эффективность данных инструментов продвижения значительно возрастает при их комплексном применении, когда email-маркетинг поддерживает вовлеченность аудитории после проведения онлайн-мероприятий, а партнерские программы усиливают доверие к бренду через рекомендации авторитетных лиц в профессиональном сообществе. Такой интегрированный подход позволяет онлайн-школам формировать устойчивое конкурентное преимущество на динамично развивающемся рынке образовательных услуг.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы, доцент экономики, к.э.н. Леонова Л.А.

Supervisor: Associate Professor of the Advertising Department, Associate Professor of Economics, Candidate of Economic Sciences L.A.

Leonova

Е.Д. Чижова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ PR-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕРЕСА К ЧТЕНИЮ КЛАССИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

Чтение классической литературы – один из способов развивать аналитическое мышление, расширять словарный запас и находить вдохновение. Однако в настоящее время молодежь отдает предпочтение аудиовизуальной информации, которую потреблять проще. Поэтому крайне актуальной является задача по популяризации чтения как на федеральном, так и на локальном уровне.

В рамках нашей работы мы рассмотрели, какие PR-технологии используют различные базисные субъекты, заинтересованные в повышении интереса к чтению классической литературы.

Рассмотрим первый пример. С 2015 года в Санкт-Петербурге реализуется проект «Книжные аллеи» на Малой Конюшенной. Он направлен на популяризацию чтения среди горожан, а также повышение их уровня культуры. В специальных местах посетители могут, не покупая книгу, прочитать её. В 2024 году за три месяца пространство «Книжные аллеи» в Петербурге посетили 500 тыс. гостей. Об этом сообщил вице-губернатор города Борис Пиотровский в своём telegram-канале.

Сетевой книжный магазин «Буквоед» также использует PR-технологии для продвижения классической литературы и повышения уровня культуры покупателей. Например, в 2024 году компания провела акцию, суть которой заключалась в следующем: после совершения покупки клиенты получали буклет с маршрутами героев литературных произведений. Другими словами, у них появлялась возможность посетить места в центре Санкт-Петербурга, которые связаны с определенными художественными произведениями.

В telegram-канале сотрудники сети магазинов «Буквоед» активно рассказывают не только о новинках, но и пропагандируют чтение классической литературы. Подписчики могут прочитать посты на следующие темы: подборки классической литературы, дни рождения великих поэтов и писателей.

В 2020 году «Буквоед» использовал так же стимулирующую субтакцию. При покупке экземпляра классической литературы клиент получал скидку 20% от общей цены за книги из данного раздела. На наш взгляд, это простой, но действенный способ продвижения.

Еще одна технология привлечения внимания к классическим произведениям – это создание современных обложек, соответствующих интересам молодежи. Так издательство МИФ выпустило серию классической литературы с обложками, на которых главные герои были изображены в анимационном стиле.

Специальные мероприятия являются одной из PR-технологий, которая помогает организациям стимулировать интерес читателей. Осенью 2024 года издательство «Феникс» провело презентацию нового графического романа

«Преступление и наказание» в одном из филиалов «Буквоеда». Произведение было написано на основе классической версии романа Фёдора Достоевского «Преступление и наказание».

На наш взгляд, для повышения интереса молодёжи к чтению целесообразно использовать специальные боксы, внутри которых может быть не только книга, но и предмет-символ. Например, в бокс по произведению «Гранатовый браслет» А.И. Куприна можно вложить не только записки Георгия Ивановича, но и сам гранатовый браслет, сделанный из обычных красных бусин.

Итак, для повышения интереса к чтению используются различные PR-технологии – масштабные проекты, специальные мероприятия, PR-акции и посты в социальных сетях. В этот процесс вовлечены не только государственные структуры, но и организации, задействованные в производстве и реализации книжной продукции.

Научный руководитель: доцент, кандидат культурологии Добрикова А.А.

Scientific supervisor: Associate Professor, Candidate of Cultural Studies Dobrikova A.A.

К.С. Чикарева

КРЕАТИВНЫЕ ПРИЁМЫ СТОРИТЕЛЛИНГА

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати и медиатехнологий
191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13*

Сторителлинг – это маркетинговый приём, который позволяет донести до аудитории информацию о продукте через историю. В рекламе данный приём играет важную роль. Сторителлинг используют для привлечения внимания потребителей, формирования ответной эмоциональной реакции на историю и через нее положительного отношения к торговой марке. Количество компаний, использующих приём сторителлинга в рекламе, становится больше, что доказывает успешность данной стратегии.

Цель работы – рассмотреть креативные приёмы сторителлинга в рекламе известных кампаний. Креативные приёмы в рекламе — это нестандартные способы продвижения продукта, которые помогают сформировать привлекательный образ и повысить узнаваемость бренда. Цель креативных приёмов — привлечь внимание аудитории, вызвать у неё эмоциональный отклик и сделать рекламное сообщение более запоминающимся.

Существуют различные креативные приёмы сторителлинга. Рассмотрим примеры их использования в рекламе известных брендов:

1. Решение бытовых проблем через юмор и жизненные ситуации:

Компания ИКЕА часто создаёт короткие рекламные ролики, в которых с юмором показываются распространённые бытовые проблемы и то, как мебель компании может помочь их решить. Это не прямая реклама, а скорее зарисовки из жизни, в которых зритель узнаёт себя. Примером является рекламный ролик, в котором пара спорит из-за организации пространства в маленькой квартире. ИКЕА предлагает варианты оптимизации хранения вещей, показывая, как их мебель помогает решить эту проблему и сохранить отношения. Основным креативным прием здесь – использование юмора и жизненных ситуаций для привлечения внимания и демонстрации практической пользы продукции. Сторителлинг строится не вокруг героев, а вокруг проблемы, с которой сталкивается целевая аудитория.

2. Привлечение медийных личностей:

Одним из приёмов сторителлинга является привлечение к участию в истории известных личностей. Примером может быть рекламная кампания Nike «Dream Crazy» с участием Колина Каперника. Обычно спортивные бренды акцентировали внимание в рекламе на достижениях героев ролика, но Nike выбрал иной путь. В рекламной кампании, приуроченной к 30-летию слогана «Just Do It», снялся Колин Каперник, известный своими протестами против расовой несправедливости. Слоган звучал: «Верь во что-то. Даже если это значит пожертвовать всем.» Nike использовал телевидение, интернет и социальные сети для распространения рекламного ролика. Хотя Каперник появлялся в ролике всего на несколько секунд, его участие сделало эту историю резонансной. Кампания не только стала вирусной и привлекла внимание всего мира, но и спровоцировала поляризацию мнений: одни начали бойкотировать Nike, в то время как другие поддерживали бренд. Несмотря на критику, онлайн-продажи компании значительно возросли, а Nike укрепил свою репутацию как бренда, готового занимать активную позицию по важным социальным вопросам.

3. Привлечение внимания к социальным проблемам в коммерческой рекламе

В отличие от традиционного сторителлинга, который сосредоточен на продукте, кампания Nike «Dream Crazy» подчеркнула социальные ценности бренда. Nike пошел на риск, но тем самым усилил связь с аудиторией, разделяющей его взгляды. Кампания не просто рассказала историю, но и инициировала обсуждение социальных проблем. Это является примером того, как бренд может использовать сторителлинг для передачи своих ценностей и установления глубокой эмоциональной связи с потребителями.

Рекламная кампания Dove «Real beauty» также является примером успешного использования социальной проблематики в рекламном сторителлинге. В рекламе показывается история юной девушки, которая не принимает себя из-за навязанных обществом стереотипов красоты. Один из видеороликов на данную тематику «Dove Al Beauty

Standards: Keeping it real with the code» набрал более 4,4 миллионов просмотров на платформе Youtube. Dove использует социальный сторителлинг, чтобы донести до женщин ценность их естественной красоты и уникальности.

4. Яркая подача благодаря технологиям:

Современный подход к сторителлингу в рекламе существенно отличается от традиционного. Обычно сторителлинг включает в себя сюжет с главным героем, кульминацией событий и с логическим завершением истории. Сегодня основной задачей является создание целого мира, в который вовлекается потребитель. Для привлечения большего внимания к рекламе используются технические инновации, такие как VR-видео, камеры 8K и выше, реалистичная компьютерная графика, дроны со стабилизаторами и многое другое. Также цифровые платформы, такие как Unity, Unreal Engine, Webflow активно применяются для создания интерактивного и персонализированного мира бренда в рекламных историях. Эти платформы позволяют зрителю не просто наблюдать за историей, а стать ее героем, ощущая себя частью сюжета. Таким образом, благодаря инновационным технологиям сторителлинг становится более зрелищным и вовлекающим.

Так, в рекламе «Apple Intelligence/ Writing Tools/ Iphone 16» компании Apple, демонстрировались функции нового «Айфона 16», вышедшего в продажу 2024 году. Ролик, длительность которого была всего минуту, показал историю мужчины, сидящего в офисе и погрязшего в текущих делах. Он испробовал инновационную функцию айфона 16-«Apple Intelligence», которая упростила в разы его работу. Для зрителя история была понятна, а приём сторителлинга был преподнесён в форме качественно-снятого посредством новых технологий видеоролика.

В качестве новых технологий, используемых в съёмке рекламы, стоит отметить: разрешение с высокой частотой кадров, AR-реальность, компьютерную графику и визуальные эффекты, искусственный интеллект. Таким образом, Apple создаёт положительный образ нового модели через истории, снятые с помощью новых технологий, и фокусируется на эмоциях аудитории, а не на технических характеристиках продукта.

Плюсы и минусы данных приемов:

- (+) Большая эмоциональная связь с брендом
- (+) Лучшая запоминаемость
- (+) Создается ощущение сопричастности к бренду
- (+) Высокая вовлеченность аудитории
- (-) Сложность создания истории, ведь не каждая может привлечь внимание зрителя и запомниться.
- (-) Высокая стоимость в создании качественной рекламы с приёмом сторителлинга.

Таким образом, что креативные приемы сторителлинга в рекламе представляют собой эффективный инструмент для установления эмоциональной связи с аудиторией и продвижения бренда. Успех зависит от гибкости и адаптации подходов к конкретным целям, ценностям бренда и интересам целевой аудитории. Независимо от выбранного пути (юмор, социальная ответственность, личный опыт, интерактивность или создание виртуальных миров), ключевым фактором является создание запоминающейся истории, которая находит отклик у потребителя и стимулирует его к взаимодействию с брендом. Сторителлинг выходит за рамки простого информирования о продукте, предлагая зрителям увлекательные сюжеты, которые формируют лояльность и превращают рекламу в ценный опыт.

Научный руководитель: доцент кафедры рекламы ВШПМ СПбГУПТД, кандидат философских наук Корочкова С.А.

Scientific supervisor: Associate Professor of the Department of Advertising HSPM SPbSUITD, PhD in Philosophy Korochkova S.A.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ КРЕАТИВНОГО КОНТЕНТА

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа печати
и медиатехнологий*

191180, Санкт-Петербург, пер. Джамбула, 13

Искусственный интеллект (ИИ) стремительно развивается и используется для создания изображений, видео и текстов. С развитием нейросетей стало возможно генерировать контент без помощи человека, тем самым облегчая процесс его производства. Материалом исследования стали рекламные кампании брендов McDonalds, Nutella, Nike, Heinz, «Сбера» с использованием ИИ.

Целью исследования является анализ конкретных примеров применения нейросетей, выявление ключевых возможностей и обозначение перспектив и проблем использования искусственного интеллекта в сфере рекламы.

Главным преимуществом искусственного интеллекта в сфере рекламы является способность быстро генерировать разнообразные варианты изображений, что позволяет адаптировать контент под разные аудитории и платформы. Технологии нейронных сетей помогают значительно снизить финансовые и трудовые затраты. Однако использование машинного интеллекта в создании креативов вызывает ряд вопросов. Например, возникает проблема, что не всегда результат соответствует ожиданиям. Иногда алгоритмы нейросетей могут создавать изображения с ошибками. ИИ может сгенерировать лицо с искажениями, или какая-то часть лица человека может быть не прорисована. Неточности могут быть связаны с тем, что искусственный интеллект не всегда понимает контекст изображения. Такие недочёты приведут к увеличению затрат компании на их коррекцию.

На данный момент конкуренция на рынке рекламы постоянно растёт, поэтому все больше компаний осознаёт необходимость применения креативных подходов. Изображения, сгенерированные искусственным интеллектом, позволяют с высокой вероятностью привлечь внимание аудитории.

Для анализа эффективности применения новых технологий, а также для оценки их влияния на восприятие аудитории, необходимо рассмотреть реальный опыт использования ИИ в рекламных креативах. Выбранные примеры ярко демонстрируют ключевые возможности нейросетей, позволяют четко определить перспективы и проблемы использования искусственного интеллекта в рекламе.

С помощью ИИ в 2017 году компания Nutella создала около 7 миллионов уникальных вариантов дизайна банок. Это позволило компании не только привлечь внимание, но и установить более тесную связь с потребителями, предложив каждому клиенту индивидуальный продукт. Такой подход усилил имидж компании, так как этот шаг продемонстрировал, что Nutella инновационный и прогрессивный бренд, готовый использовать современные технологии для усиления связи с покупателями. Рекламная кампания оказалась крайне успешной, каждая из этих уникальных банок была продана.

В 2024 году McDonalds выпустил рекламный ролик, который состоял из быстро сменяющихся картинок с анимацией. На них были показаны 11 девушек в аниме-стиле, каждая из которых держала в руках картофель фри из ресторана. Изображения были созданы художницей @Kaku Drop, а анимация этих картинок была выполнена с помощью искусственного интеллекта. За сутки видео набрало более 10 миллионов просмотров. Но было замечено, что только одна из 11-ти девушек ест картофель, что подтверждает ограниченность текущих возможностей ИИ в создании правдоподобных изображений. Это стало ярким примером того, что искусственный интеллект все еще не способен безошибочно создавать изображения, несмотря на значительные успехи в данной области.

В 2023 году Nike создали 8-ми минутный рекламный видеоролик «Never done evolving» с помощью ИИ, посвященный спортсменке Серене Вилиамс, закончившей свою карьеру. Искусственным интеллектом были проанализированы видеозаписи матчей на протяжении всей её карьеры и создана точная детализированная визуализация действий, поведения, особенностей игры Серены. В рекламном ролике был сгенерирован матч между «начинающей» Сереной, которая впервые участвовала в турнире в 1999 году, и более опытной Сереной в 2017 году. Данная рекламная кампания имела огромный успех и была приурочена к 50-летию Nike.

В 2022 компания Heinz запустила уникальную рекламную кампанию, в которой весь визуальный контент был создан с помощью искусственного интеллекта DALL-E 2. Маркетологи попросили ИИ изобразить кетчуп, и он создал картинку бутылки, напоминающую продукцию Heinz. Были протестированы разные варианты описаний, содержащих слово «кетчуп», и результаты получались схожими. Пользователям социальных сетей также было предложено поделиться изображениями, созданными по их описанию ИИ-генераторами картинок. На основе собранного материала был создан рекламный видеоролик, включающий вариации изображений кетчупа и содержащий слоган «Heinz — это кетчуп. И на этот раз даже машины согласились с нами». Компания выпустила партию бутылок Heinz специального выпуска, заменив надпись этикетки на «Heinz AI».

«Сбер» в 2023 году предоставил возможность генерирования уникальных заставок на входе в мобильное приложение банка с помощью нейросетей Kandinsky и GigaChat. ИИ создавал картинки по запросам пользователей,

придавая интерфейсу банка современный вид и выделяя его на фоне конкурентов. В преддверии Международного женского дня 8 марта в 2025 году с помощью этих же нейросетей компания предоставила ролик с русскими красавицами, героинями сказок. Ролик был создан исключительно с помощью российских систем искусственного интеллекта.

Исходя из вышеперечисленных примеров можно выделить плюсы и минусы использования ИИ в рекламе. К достоинствам можно отнести персонализированный подход в создании контента, так как в ИИ встроена огромная база данных, которая позволяет создавать рекламные креативы под различные вкусы потребителей, например, как в вышеописанном примере для компании Nutella нейросети создали банки с миллионами вариантов дизайна. Еще одним достоинством можно назвать то, что реклама, сгенерированная искусственным интеллектом, привлекает внимание благодаря использованию новых технологий, что позволяет компаниям выделяться на фоне других. Кроме того, ИИ может заменить целую команду профессионалов (копирайтеры, дизайнеры) и выполнить все задачи самостоятельно, тем самым уменьшить финансовые затраты компании. Нейросети способны создавать разнообразные форматы контента, например, статичные изображения, видеоролики, анимации и, конечно же, тексты.

Из недостатков стоит отметить технические ограничения нейросетей. Они не всегда точно воссоздают определенные действия человека, либо бывают ситуации, когда ИИ не совсем понимает контекст отправляемого запроса. Как было сказано ранее, работа искусственного интеллекта основана на большой базе данных, это создает вероятность использования уже существующего контента и соответственно проблем с авторскими правами, что приведет к юридической ответственности и взысканию финансовых компенсаций с компании.

В заключение можно сказать, что перспективы использования искусственного интеллекта в рекламе огромны и будут продолжать расширяться по мере того, как ИИ станет более развитым. В ближайшие годы мы увидим еще множество рекламных интеграций, созданных с его помощью, что откроет новые горизонты для генерации креативного контента.

*Научный руководитель: доцент кафедры рекламы ВШПМ СПбГУПТД, кандидат философских наук Асташова О.В.
Scientific advisor: Associate Professor of the Department of Advertising HSPM SPbSUITD, PhD in Philosophy Astashova O.V.*

Н.В. Яковлева, И.В. Колчин

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, РФ, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 18

НОВЫЕ ВИДЫ ЗАГОТОВОК ВЕРХА ОБУВИ С КОМБИНИРОВАННОЙ СТЕПЕНЬЮ ПРОСТРАНСТВЕННОСТИ

© Н.В. Яковлева, И.В. Колчин, 2025

В статье представлена обновленная классификация заготовок верха обуви по степени пространственности: плоские, полуплоские, пространственные, объемные и комбинированные. Описаны особенности формообразования заготовки верха обуви каждой степени пространственности, а также выделены конструктивные решения, влияющие на усилия по формованию. Особое внимание уделено заготовкам комбинированной степени пространственности, которые сочетают в себе элементы с разными характеристиками, что позволяет достичь баланса между технологичностью, новыми потребительскими свойствами обуви.

Ключевые слова: заготовка верха обуви, степень пространственности, формовочные свойства, формование, плоская заготовка, полуплоская заготовка, пространственная заготовка, объемная заготовка, комбинированная заготовка, конструктивные решения

N.V. Yakovleva, I.V. Kolchin

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

NEW TYPES OF SHOE UPPER BLANKS WITH COMBINED THREE-DIMENSIONALITY

The article presents an updated classification of shoe top blanks according to the degree of spatiality: flat, semi-flat, spatial, volumetric and combined. The features of shaping the shoe top blank of each degree of spatiality are described, as well as the design solutions that affect the molding efforts are highlighted. Special attention is paid to blanks of a combined degree of spatiality, which combine elements with different characteristics, which makes it possible to achieve a balance between technological efficiency and new consumer properties of shoes.

Keywords: Shoe upper blank, Degree of three-dimensionality, Molding properties, molding, Flat blank, Semi-flat blank, Three-dimensional blank, Volumetric blank, Hybrid blank, Design solutions

Степень пространственности заготовки верха обуви (ЗВО) – понятие, установившееся в проектировании и производстве обуви всех видов исторически. Совершенно закономерно степень пространственности ЗВО увязывают с формовочными свойствами полуфабриката обуви – заготовки верха обуви. В свою очередь формовочные свойства модели обуви определяют усилия по формованию заготовки на колодке, которые необходимо приложить для получения качественного результата формования ЗВО и обеспечения способности сохранять приданную форму в процессе всего срока эксплуатации готового продукта производства – обуви.

Принято различать четыре степени пространственности ЗВО: плоская, полуплоская, пространственная, объемная. При этом было бы неверным утверждать, что формовочные свойства заготовки верха обуви, относящейся к той или иной степени пространственности, увеличиваются от степени к степени, а значит и усилия по формованию уменьшаются пропорционально.

Формообразование колодки в передней части, где гребневая часть переходит в пучково-носочную, позволяет разделить указанные зоны точкой С, располагаемой на сбеге гребня и приблизительно совпадающей для многих колодок с вершиной IV базисной линии. Точка С станет отправной точкой в классификации заготовок верха всех видов обуви по степени пространственности. Следует также отделить часть ЗВО, которая располагается выше уровня установочной площадки колодки и не участвует в процессе формования её нижней части.

Плоская заготовка верха обуви (первая степень). Плоская заготовка, в соответствии с ГОСТ 23251–2023. Обувь. Термины и определения, определена как ЗВО, передняя часть которой при сгибании её в продольном направлении образует одну линию перегиба, при этом она может состоять из нескольких деталей, например, союзки и отрезного носка, обязательным условием их присутствия в такой заготовке является наличие одной общей линии перегиба [1].

Плоская ЗВО имеет в передней части одну линию перегиба, проходящую через точку C' – точку глубины выреза, располагаемой в области точки C , и точку H – выпуклости носка. Такое положение заготовка принимает при формировании её на колодке. Заготовка верха обуви, как правило, имеет свободную затяжную кромку (рис. 1). В процессе формирования деталь союзки приобретает форму колодки, как по передней и задней граничным линиям, так и по всем отделам ЗВО, располагаемым ниже линии канта.

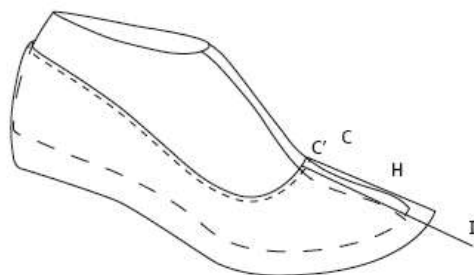


Рис. 1. Плоская заготовка верха обуви

Подъем верхней точки опоры линии перегиба союзки (в дополнение к опоре на точку выпуклости носочной части) по гребню колодки делает процесс формирования плоской заготовки верха обуви на колодке более сложным, так как для придания ей формы колодки требуются большие усилия, более тщательно организованные мероприятия по подготовке ЗВО к формированию и последующая стабилизация приданной формы. В связи с этим широко используются приемы проектирования передних деталей ЗВО с союзкой, которую формуют предварительно, или которая имеет «шейку» – часть союзки, которая разворачивается по гребню колодки в процессе настрачивания на части голенища, например, в модели полусапожек (рис. 2).

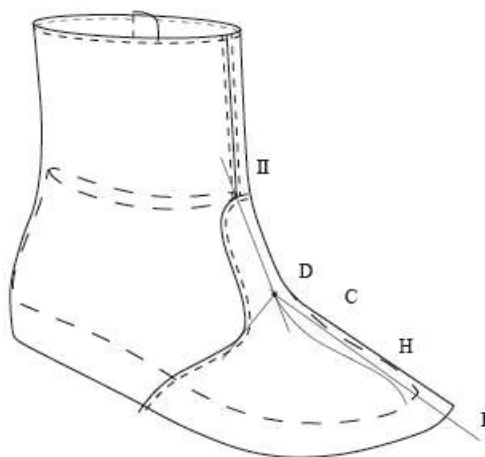


Рис. 2. Разворот части союзки по гребню колодки

Полуплоская заготовка верха обуви (вторая степень). Заготовка верха обуви, у которой при сгибании в продольном направлении образуются две пересекающиеся линии.

Пример полуплоской заготовки верха обуви может быть представлен моделью полусапожек на застежки типа «молния». Относительно классификации такой ЗВО по степени пространственности, её следует отнести к полуплоской заготовке верха обуви, так как в ней можно выделить две пересекающиеся передние линии, обеспечивающие «посадку» заготовки на колодке и проведение формирования по всей высоте колодки.

Пример заготовка верха обуви, в которой верхний край передней детали располагается значительно выше точки C по степени закрытости обуви относится к полуботинкам. Формование ЗВО проводится по передней цельнокроенной детали по двум направлениям (линиям): от точки D до точки выпуклости носка H – I и от точки D до точки границы передней детали сверху. Формование союзки и заготовки в целом, по гребневой части может быть представлено линией Π , которая в силу формообразования колодки проходит под углом к линии I (рис. 3).

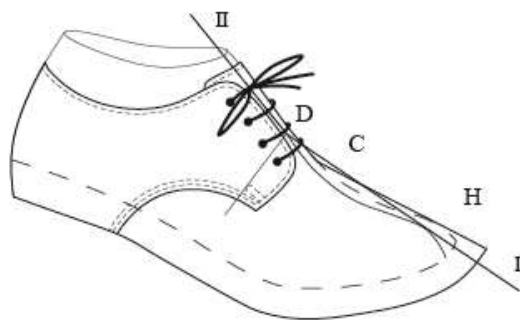


Рис. 3. Степень пространственности ЗВО полуботинок с настрочными берцами

В случае характеристики степени пространственности полуботинок с настрочными берцами (рис. 3) или настрочной союзкой (рис. 4), в первую очередь следует обратить внимание на вид обуви, характеризуемый степенью закрытости стопы. Необходимость формирования ЗВО по двум зонам: пучково-носочной и гребневой, где берцы перед формированием обязательно шнуруются, позволяет выделить по две пересекающиеся линии.

В модели обуви с настрочной союзкой границей области зон является точка С. По направлению СН проводится формирование передней группы деталей ЗВО – I линия, а по С–язычок (II) формирование пяточной группы деталей ЗВО и формирование узла язычка (рис. 4). Модель полуботинок с резинками сбоку также может быть отнесена к полуплоской (рис. 5).

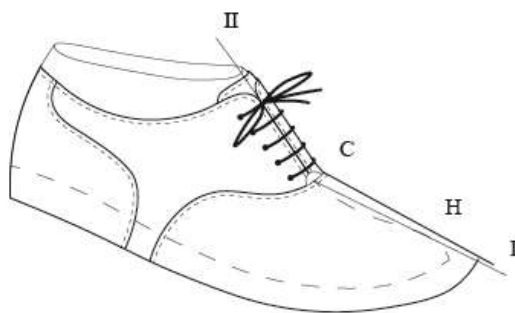


Рис. 4. Полуплоская ЗВО модели полуботинок с настрочной союзкой

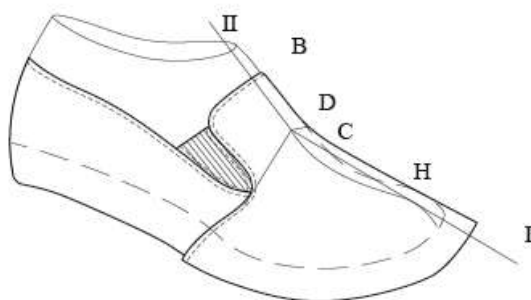


Рис. 5. Полуплоская ЗВО модели полуботинок с резинками сбоку

Классификация моделей обуви, таких как туфли, полуботинки, так и более закрытых видов с передним швом в одну из степеней пространственности ЗВО может столкнуться с трудностями из-за специфики проектирования таких моделей.

Однако, необходимость придания плоским деталям края моделей, собранным в ЗВО, пространственной формы колодки, в условиях отсутствия конкретизации положения контура передней линии ЗВО от точки выпуклости носочной части до края затяжной кромки (по прямой или изогнутой линии) относит такие ЗВО к промежуточному положению между полуплоской и пространственной ЗВО.

Пространственная заготовка верха обуви (третья степень).

Пространственная ЗВО, по определению, характеризуется наличием в передней части трех линий, по которым проведено проектирование деталей, а впоследствии будет проведено формование ЗВО. Линии I, II и III пересекаются под углами, за счет этого ЗВО приобретает пространственную форму. Максимальная приближенность конструктивных основ деталей верха и подкладки к поверхности колодки указывает на потенциальные возможности ЗВО принять форму колодки за счет прикладывания меньших усилий по сравнению с формованием ЗВО плоского и полуплоского типа. При этом заготовка может иметь свободную затяжную кромку и использоваться для выпуска обуви клеевого метода крепления низа (рис. 6).

Объемная заготовка верха обуви (четвертая степень). Объемная заготовка образует замкнутое внутреннее пространство ЗВО – полуфабриката производства обуви. Внутреннее пространство ЗВО может быть образовано посредством пришивания к краю заготовки втачной стельки, подложки или образовываться конструктивным способом, как в заготовке моделей мокасин чулочного типа или путем соединения краев деталей ЗВО на плантарной части (по следу). В том случае, когда ЗВО пространственной формы в нижней части имеет припуск на цепной однониточный шов для соединения с краем втачной стельки и это соединение проведено, заготовка становится объемной (заготовка типа «чулок») (рис. 7).

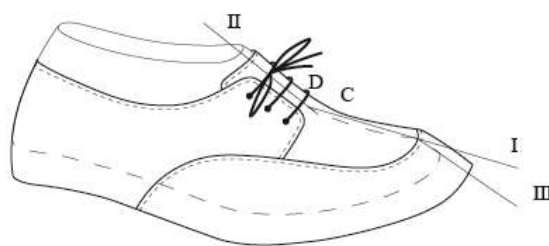


Рис. 6. Пространственная заготовка верха обуви модели полуботинок с обсоюзкой и овальной вставкой

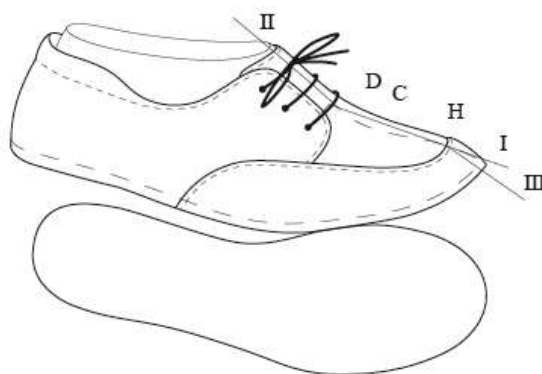


Рис. 7. Объемная заготовка верха обуви

Формование такой заготовки принципиально отличается от внешнего, с прикладыванием усилий снаружи. ЗВО формируется изнутри за счет увеличения параметров колодки. Таким образом, обязательным условием классификации пространственности ЗВО конкретного случая, является наличие втачной стельки или замкнутости пространства ЗВО на плантарной части колодки.

В практике производства обуви специального назначения с усиленной носочной частью за счет установки защитного подноски, используются приемы пришивания втачной стельки к краю деталей подкладки, а наружная деталь союзки или овальной вставки и обсоюзки имеет свободную затяжную кромку, которая после установки подноски формируется на затяжной машине. В таком случае, следует степень пространственности ЗВО обозначать как комбинированную из объемной и полуплоской.

В проектировании и производстве обуви повседневного и модельного назначения достаточно частым явлением становится организация объемной части заготовки верха обуви из деталей подкладки и комбинация её с плоской и полуплоской частью заготовки, образуемой наружными деталями (рис. 8).



а



б

Рис. 8. Примеры заготовок верха обуви комбинированной пространственности:
а — обувь специального назначения, степень пространственности: детали подкладки и пяточно-пучковой части ЗВО— объемная, наружные детали передней части — полуплоская; б — обувь повседневного назначения, степень пространственности: детали подкладки — объемная, наружные детали — плоская

Комбинирование степеней пространственности частей заготовки верха обуви позволяет получать новые конструктивные решения, повышать экономические показатели, улучшать или придавать обуви новые потребительские свойства.

Список литературы

1. *Костылева В. В.* Конструирование изделий из кожи: учебник / В.В. Костылева, В.М. Ключникова. — М.: ИНФРА-М, 2022. — 353 с.

References

1. *Kostyleva V. V.* Konstruirovaniye izdelii iz kozhi: uchebnik / V.V. Kostyleva, V.M. Klyuchnikova. — M.: INFRA-M, 2022. — 353 s.

Д. С. Алексеева, С. В. Татаров, Ю. Е. Шепелева

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18

РАЗВИТИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАЛОСЛОЖНОЙ ДЕТСКОЙ ОБУВИ С КОРРИГИРУЮЩИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

© Д. С. Алексеева, С. В. Татаров, Ю.Е. Шепелева, 2025

В статье рассмотрен цифровой метод оценки впорности проектирования детской малосложной обуви. Выбранные технические средства и метод позволили совместить колодку и стопу в программе компьютера. Впорность стопы исследовалась по внутриобувному пространству путем наложения цифровых элементов и учитывает приобретенный опыт в области формообразования колодок. Исследована патология детских стоп. Выбрана, с учетом установленной патологии, ортопедическая стелька, предназначенная для глубокой обуви. Показано влияние геометрии формообразования ортопедической стельки на коррекцию положения стопы, что улучшает функциональные свойства малосложной детской обуви. Исследования направлены на развитие цифровых технологий проектирования и изготовления впорного внутриобувного пространства для конкретных детских стоп.
Ключевые слова: патология детских стоп, форморазмеры ортопедической вкладной стельки, корригирующая стелька, впорность внутриобувного пространства, сагиттальная плоскость.

D.S. Alekseeva, S. V. Tatarov, Y. E. Shepeleva

St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

DEVELOPMENT OF DESIGN OF LOW COMPLEX CHILDREN'S SHOES WITH CORRECTIVE ELEMENTS

The article discusses a digital method for assessing the fit of designing children's low-complexity shoes. The selected technical means and method made it possible to combine the last and the foot in a computer program. The fit of the foot was studied in the intra-shoe space by superimposing digital elements and takes into account the acquired experience in the field of last shaping. The pathology of children's feet was studied. Taking into account the established pathology, an orthopedic insole designed for deep shoes was selected. The influence of the geometry of the orthopedic insole on the correction of the foot position is shown, which improves the functional properties of low-complexity children's shoes. Research is aimed at the development of digital technologies for the design and manufacture of secure intra-shoe spaces for specific children's feet.
Keywords: pathology of children's feet, shape dimensions of an orthopedic insole, corrective insole, fit of the intra-shoe space, sagittal plane.

Введение

Вариативность формы стопы, отсутствие четких представлений об анатомической и функциональной норме стопы, расплывчатость понятий о функциональной недостаточности стопы, связанные со стоянием и ходьбой человека, указывают на то, что развитию проектирование малосложной и сложной обуви разных половозрастных групп следует уделять повышенное внимание. Как правило, медицина оказывает краткосрочную или одноразовую помощь больному с небольшой или значительной патологией конечностей, а постоянную помощь человеку с жалобами оказывают как правило обувщики. Медицинские методы не ориентированы на причины естественного чувства усталости и дискомфорта в ногах, так как медицина не изучает все аспекты функционирования стопы. Врач, как правило может дать рекомендации, которые носят общий бытовой характер; в тоже время врач, понимающий причину жалоб, лишен возможности адекватно помочь пациенту, так как должен прибегнуть к помощи специалиста-обувщика, который может иметь собственный подход к решению проблемы, поэтому оба специалиста могут двигаться разными путями в процессе лечения. Объединение ортопедии стопы и обувного дела, как показало время, оказалось наиболее удобным для общества, что наблюдается при изготовлении ортопедической обуви. Здесь ускользают развитие и детали болезни, глубина исследований причины

заболевания, характер его течения и др. В этой связи обозначенную проблему следует актуализировать и продолжить вести поиск продуктивного решения по обеспечению больных, впорной функциональной обувью.

Общее положение

Известно, что ортопедическая обувь подразделяется на сложную и малосложную. Последняя представляет собой обычную обувь, имеющую встроенные в конструкцию элементы или корректирующие приспособления для коррекции опорно-двигательного аппарата носчика, которые вкладываются внутри обуви и имеют индивидуальные форморазмеры. Малосложная обувь показана для пациентов имеющих умеренно выраженную деформацию стоп с жалобами на дискомфорт особенно в вечерние часы после проведенного дня.

В отличие от обычной обуви, малосложная подразделяется в зависимости от вида патологий для которой она показана. Изначально, следует выявить патологические изменения опорно-двигательного аппарата и правильно определиться с фасонными закономерностями колодки малосложной обуви, предназначенной для конкретного носчика. Поэтому при исследовании детских стоп особо следует обращать внимание на наличие продольного и поперечного плоскостопия; деформацию большого пальца; молоткообразную деформацию пальцев (искривление одного или нескольких пальцев стоп); протрузию головок плюсневых костей; наличия натоптышей и др. (тоже в ГОСТ 57761-2023 «Обувь ортопедическая»). Включение в конструкцию детской обуви подобранной или изготовленной ортопедической стельки обычно направлено на получение медицинского эффекта, что достигается посредством равномерного распределения давления под стопой в обуви. Определение оптимального распределения давления по плантарной поверхности стопы обычно устанавливается датчиками давления. Они komponуются в отдельную мерную стельку или, реже, используются как отдельные сенсоры: выполняется оценка эффективности конструкторско-технологического решения исходя из информации о равномерности распределения давления на поверхность опоры внутри обуви. В этой связи в конструкции предусматривают величину внутриобувного пространства, характерную глубину детской малосложной обуви, высоту каркасной детали, вкладку сводов, мягкость материала: они применяются в совокупности или избирательно. Глубокая обувь с корректирующей стелькой важна и для детей при неврологических и эндокринологических заболеваниях с повышенной чувствительности кожи.

Постановка задачи и пути решения проблемы

В этой связи в статье ставится задача, выполнить исследования формообразования детских стоп ребенка в возрасте 7 лет и геометрию формообразования подобранной колодки девичьих полуботинок 185 размера исходной полноты. Колодка для исследования была взята по рекомендациям специалиста ортопедической фабрики с учетом осмотра ребенка и опыта работы. Исследования стоп решают проблемы впорности детской обуви для стоп с незначительной патологией. Исследования формообразования стопы и колодки выполнялись с использованием цифровых технологий путем совмещения двух объектов в ортогональных плоскостях с использованием измерений стоп. Стопа и колодка были рассмотрены с разных ракурсов в цифровом поле для подтверждения впорности внутриобувного пространства и исследуемой детской стопы с возможностью размещения внутри обуви корректирующей стельки, улучшающей функциональные свойства полуботинка в соответствии с рис. 1. Стопа исследовалась визуально по классической методике со стороны ахиллова сухожилия в ортопедической лаборатории.

Первый эксперимент по изучению впорности стопы и колодки выполнен в программе *Picsart* и *PS Express* на ПЭВМ.

Отображенная в проекциях в сагиттальной плоскости и в горизонтальной, цифровая колодка и цифровая стопа совпадают с достаточной точностью. Что подтверждается визуально и путем измерения их взаимного относительного положения в цифровом поле на распечатках компьютера. Это подтверждает правильность выбора ортопедической колодки для изготовления малосложной детской обуви, что указывает на достаточно высокую квалификацию специалиста ортопедической фабрики, участвовавшего в подборе индивидуальной колодки и консультациях.

Во втором эксперименте выполнена оценка взаимного размещения двух сложных тел в сагиттальной плоскости в соответствии с рис. 1.



Рис. 1. Наложение цифровых проекций стопы и колодки в сагиттальной плоскости (стопа навесу)

Здесь была исследована высота цифровой колодки в носке в сечении 0,9Д и ее соотношение с высотой большого пальца по середине ногтя. Проверена взаимосвязь высотного и обхватного размеров на примере детской стопы. Доказано, что пальцевой отдел стопы разместился внутри обуви достаточно свободно и будет нормально функционировать.

Известно, что высотный размер первого пальца определяется как $hI = 0,09 \text{ Опучках}$ (четвертая закономерность Ю. П. Зыбина) – уравнение было задействовано для исследования размеров детской стопы.

Пространство в сагиттальной плоскости под большим пальцем указывает на глубокую обувь, а высота от плантарной поверхности большого пальца в сторону опоры – на ожидаемую толщину корректирующей стельки, применяемой на производстве и рекомендованной для коррекции стопы. Это подтверждает впорность выбранной колодки для изготовления функциональной малосложной детской обуви по высоте и длине в носке.

Соотношение длины стопы с внутриобувным пространством изнутри со стороны носка измерялось по распечатке с компьютера в соответствии с рис. 1. Здесь регламентированный отступ от конца большого пальца, до конца внутриобувного пространства в носке определяется согласно требованиям как $\Sigma p = P1 + P2$,

где $P1 + P2$, припуски по длине (для школьной группы колодок для девочек в возрасте от 7 до 8 лет и 11 месяцев – 5 и 5,5 мм соответственно).

Припуски $P1 + P2$ учитывают физиологию стопы и прирост стопы за полгода.

В третьем эксперименте исследовалась впорность цифровой колодки и цифровой стопы в пучковой части в соответствии с рис. 2.



Рис. 2. Наложение цифровых проекций стопы и колодки в горизонтальной плоскости (стопа стоит на ортопедической стельке)

Их связь определяется по известным формулам (1,2).

$$O_k = O_{ст} * K \quad (1)$$

$$K = 1 + (\Delta O1 + \Delta O2 - q) / O_{\text{средн. арифм}} \quad (2)$$

где $\Delta O1$ – увеличение обхвата стоп в пучках при нагрузке (стояние, ходьба);

$\Delta O2$ – величина полугодовалого прироста детской стопы по обхвату, равная 3 мм

q – допустимое сжатие стопы обувью в пучках, равная 3 мм

В формуле (3) параметр $O_{\text{средн. арифм}}$ определяется по уравнению профессора Ю. П. Зыбина

$$y = AN + BW + C, \quad (3)$$

где y – обхвата в пучках (тоже в ГОСТ 3927-88 «Колодки обувные»)

N – размер обуви в метрической системе (номер колодки)

W – полнота детской колодки, участвующая в исследованиях

A, B и C – коэффициенты

Визуально установлено, что практически цифровая стопа в пучках находится в цифровом поле колодки в пучковой ее части и не выходит за рамки ограниченного допустимого пространства, что подтверждается визуально, так и продублированным измерением обхвата стопы и колодки в пучках с помощью измерительной ленты и расчетами по уравнениям. Связи стопы и колодки в пучковой части.

Теоретически цифровая колодка в случае несовпадения в некоторых локальных зонах с геометрической формой цифровой стопы, может быть подкорректирована пользователем прямо в

компьютере на допустимую логическую величину, для обеспечения впорности, что в последующем позволяет изготовить подкорректированную цифровую модель на станке с ЧПУ. Выполненные исследования подтверждают, что новое направление достаточно актуально и может применяться для цифрового проектирования, контроля и изготовления колодок разных половозрастных групп малосложной обуви. Однако это требует дальнейшего изучения и развития.

В четвертом эксперименте подтверждено достаточно точное совпадение форморазмеров ортопедической вкладной стельки с форморазмерами плантарной поверхности стопы ребенка. Здесь подтверждена целесообразность включения в конструкцию стельки формообразующих корригирующих элементов локальных ее зон опорной поверхности, влияющих на общую опорную поверхность стопы.

Для подтверждения медицинского эффекта от применения корригирующих стелек, включенных в конструкцию детских полуботинок изучалось состояние опороспособности детских стоп на опоре на ровной поверхности и при опоре, когда под плантарной поверхностью находится рекомендованная ортопедическая стелька, служащая передаточным звеном от стопы к опоре и предназначенная для выравнивания переднего и заднего отделов стопы и сглаживания давления на поверхности опоры при стоянии.

Стопы исследовались в утренние часы при стандартном стоянии со стороны ахиллова сухожилия. По ахиллову сухожилию проводились оси пятки как продолжение оси голени.

Определялась эверсия пяток на опоре без корригирующего элемента в соответствии с рис. 3.

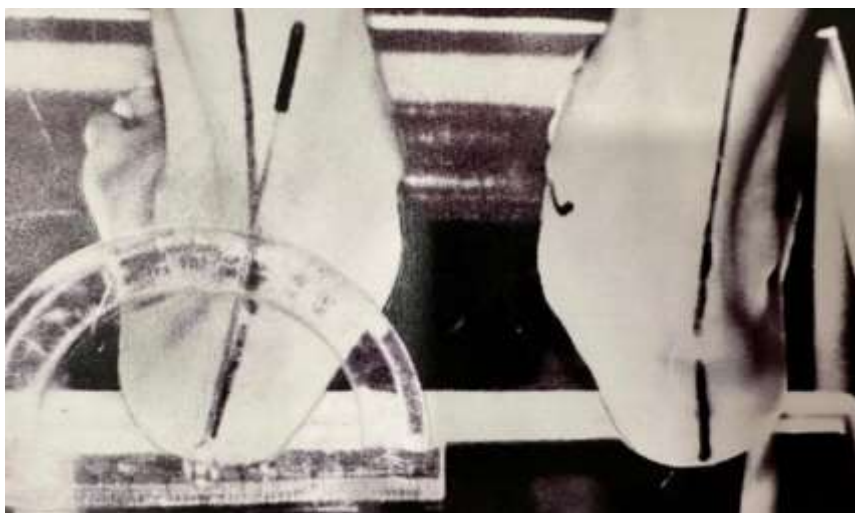


Рис. 3. Измерение угла эверсии заднего отдела стоп при стоянии на горизонтальной опоре

Наблюдался подвывих в каждом подтаранном суставе. Это приводит к отведению обеих пяток стоп кнаружи. Головка таранной кости с медиальной стороны хорошо прощупывается -она сместилась кнутри на правой и левой стопах. Это провоцирует эверсию переднего отдела стопы в таранную ладьевидную и пяточно-кубовидном суставах (поперечный сустав предплюсны). Передний отдел стопы развернут в сторону опоры и слегка опущен: ладьевидная и клиновидные кости (медиальные стороны стопы) опустились к опоре за счет разворота переднего отдела; поэтому усиливается давление по первому лучу, выполняющему главную толчковую функцию. Наличие давления по первому лучу на опоре при эверсии переднего отдела было подтверждено простым приемом: полоска бумаги со стороны плантарной поверхности большого пальца вытаскивается туго-требуется тяговое усилие, что указывает на избыточное давление, а следовательно, на наличие разворота кнутри в сторону опоры с медиальной стороны стопы и концентрацию давления под головкой первой плюсневой кости. Перегруженный первый луч провоцирует протрузию(опускание) головок плюсневых костей, что приводит к развитию поперечного плоскостопия. Поэтому повторно изучались опороспособности стоп с применением ортопедических стелек как подстилающих элементов под плантарной поверхностью в соответствии с рис. 4.



Рис. 4. Инверсия заднего отдела стоп при стоянии на стандартной ортопедической стельке

Повторное стояние указывает на то, что стельки вырабатывают взаимное расположение переднего и заднего отделов, предотвращают или уменьшают угол эверсии пяток, приводя оси ахиллова сухожилия в вертикальное положение за счет инверсии, что геометрически подтверждается посредством обычного транспорта. Ладьевидно-таранный сустав при пальпации (прощупывание) конгруэнтен: нет сдвига головки таранной кости с медиальной стороны, как было изначально при прямой опоре на поверхность без подстилающей ортопедической стельки.

В результате достигнут ожидаемый медицинский эффект: передние отделы стопы, отведенные слегка кнаружи возвращаются на место, стопа в целом выравнивается за счет инверсии пяток улучшая ее функциональные свойства. Это доказывает практическую значимость исследований.

Вывод

В этой связи решения по выбору колодки и ортопедической стельки правильные, а это необходимо для проектирования и изготовления впорной эргономичной обуви для ребенка. Знания в области прикладной антропологии и подиатрии позволяют разработчику малосложной обуви проанализировать информацию, полученную непосредственно от пациента и определить характер патологий носчика. Применить цифровые технологии для нахождения оптимального решения по подбору обувной оснастки и корректирующих элементов обуви, обеспечивающей восстановления мышечно-связанного аппарата, изучая и находя новые решения для дальнейшего развития технологии малосложной обуви.

Список литературы

1. Технология изделий из кожи: Учебник для вузов и фак. легкой пром-сти/ Под ред. проф. Ю. П. Зыбина. – Москва: Лег. индустрия, 1975. 460 с.
2. Максимова И.А. Создание конструкций малосложной ортопедической обуви массового производства: автореферат дис. кан. тех.наук. – Москва: 2003. 24с.
3. Лапина Т.С. Разработка и обоснование конструкций ортопедической обуви для детей с дцп с позиций инклюзивного дизайна: диссертация кан. тех.наук. – Москва: 2019. 189с.
4. Кузнецова М.Р., Киргизов Ю.В., Лаптев В.В. Графический дизайнер и детская книга // Дизайн. Материалы. Технология. 2017. № 2 (46). С. 20 – 24с.
5. Ермакова Е. О., Киселев С. Ю. Автоматизированное проектирование индивидуальной ортопедической обуви// Материалы докладов 51-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов в двух томах. 2018. Издательство: ВГТУ. С.115–117

References

1. *Texnologiya izdelij iz kozhi: Uchebnik dlya vuzov i fak. legkoj prom-sti* [Leather technology] Pod red. prof. Yu. P. Zy'bina. – Moscow: Leg. industriya, 1975. 460 pp. (in Rus.).
2. Maksimova I.A. *Sozdanie konstrukcij maloslozhnoj ortopedicheskoy obuvi massovogo proizvodstva: avtoreferat dis. kan. tex.nauk* [Creation of designs of low-complexity orthopedic shoes for mass production]. – Moscow: 2003. 24pp. (in Rus.).
3. Lapina T.S. *Razrabotka i obosnovanie konstrukcij ortopedicheskoy obuvi dlya detej s dczp s pozicij inklyuzivnogo dizajna: dissertaciya kan. tex.nauk* [Development and justification of orthopedic shoe designs for children with cerebral palsy from the perspective of inclusive design]. – Moscow: 2019. 189pp.(in Rus.).

4. Kuznecova M.R., Kirgizov Yu.V., Laptev V.V. *Graficheskij dizajner i detskaya kniga* // Dizajn. Materialy. Tekhnologiya. 2017. № 2 (46). S. 20 – 24. (in Rus.).
5. Ermakova E. O., Kiselev S. Yu. *Avtomatizirovannoe proektirovanie individual'noj ortopedicheskoy obuvi* // Materialy dokladov 51 mezhdunarodnoj nauchno-texnicheskoy konferencii преподавателей i studentov v dvux tomax [Automated design of individual orthopedic shoes"]. 2018. Izdatel'stvo: VGTU. 2t. p.115–117 (in Rus.)

УДК 685.51

А.Н. Алыева, Л.Г. Семенова, Т.М. Сумарокова

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18

АНАЛИЗ МОДУЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДОРОЖНЫХ СУМОК

©А.Н. Алыева, Л.Г. Семенова, Т.М. Сумарокова, 2025

В статье представлен анализ формирования ассортимента дорожных сумок с применением метода модульного проектирования. Выполняется обзор производителей сумок, выпускающих комплекты дорожных изделий. Рассматривается актуальность выпуска подобных линий дорожных кожанно-галантерейных изделий.

Ключевые слова: дорожная сумка, модульное проектирование, ассортимент, кожанно-галантерейные изделия, путешествие.

A.N. Alyeva, L.G. Semenova, T.M. Sumarokova

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

ANALYSIS OF MODULAR DESIGN OF TRAVEL BAGS

The article presents an analysis of the formation of an assortment of travel bags using the modular design method. A review of bag manufacturers producing sets of travel products is underway. The relevance of the production of such lines of road leather and haberdashery products is considered.

Keywords: travel bag, modular design, assortment, leather goods, travel.

Дорожная сумка – это изделие, которое позволяет организовать перевозку и (или) переноску вещей на дальние или короткие расстояния. Этот аксессуар может сделать путешествие максимально комфортным, соблюдая баланс между функциональностью и эстетикой. При этом функциональность всегда стоит на первом месте.

Под функциональностью понимается способность изделия отвечать таким потребностям, как:

- эргономика – удобство переноски и (или) перевозки изделия, максимального комфорта при эксплуатации сумки,
- рациональные размеры – компактность изделия при организации максимального функционального объема,
- надежность и прочность – способность сумки выдерживать максимальные нагрузки и воздействия внешней среды,
- организация пространства – правильная организация внутреннего объема изделия с эффективным размещением вещей внутри сумки.

Дорожная сумка – изделие объемное, предполагающее перевозку или переноску большого количества личных вещей. Поэтому одним из требований покупателей является вместительность изделия.

Согласно классификации кожанно-галантерейных изделий, дорожные изделия делятся по своему назначению на виды: чемоданы, дорожные сумки, чемоданы-дипломаты. Описание в таблице 1.

Таблица. 1. Классификация дорожных изделий

Вид	Изображение	Характеристика

Чемодан		Изделие для хранения или перевозки личных вещей, выполненное из материалов повышенной прочности, разных форм и габаритных размеров. Имеет дополнительную фурнитуру для удобства перевозки в виде колес и выдвижной ручки. Различают: двухколесные и четырехколесные чемоданы

Таблица. 1. (окончание)

Вид	Изображение	Характеристика
Дорожная сумка		Изделие для хранения и перевозки личных вещей. Обычно выполнено из текстильных материалов. Изделия проектируются разных форм и размеров, что влияет на разделение изделий на сумку для ручной клади и багажную сумку при больших объемах. Предполагает наличие или отсутствие съемного плечевого ремня, колес, выдвижной ручки
Чемодан-дипломат		Изделие, предназначенное для переноски и перевозки деловых бумаг и документов. Имеет жесткий каркас, кодовые замки для защиты документов от кражи

На сегодняшний день в магазинах и онлайн площадках, кроме различных видов чемоданов, ассортимент дорожных изделий представлен многообразием разновидностей дорожных сумок. Однако главным требованием при выборе изделия остаются его назначение, размер и объем, связанные с требованиями компаний-перевозчиков. Поэтому у потребителя есть возможность приобрести: дорожную сумку, предназначенную для перевозки ручной клади, дорожную сумку, которая сдается в багаж, сумку-несессер, предназначенную для перевозки личных вещей, косметики, предметов гигиены. Варианты сумок представлены в таблице 2.

Таблица. 2. Варианты дорожных сумок

Название	Изображение	Характеристика	Особенности
Сумка для ручной клади		Сумка определенных размеров в соответствии с требованиями компаний-перевозчиков. Подходит для небольших путешествий с минимальным набором личных вещей	Имеет бескаркасную конструкцию, комбинацию стационарной и съемной ручки-ремня

Сумка для перевозки багажа		Сумка среднего размера, которая имеет габариты отличные от калибраторов компаний-перевозчиков. Подходит для комфортного путешествия одного человека. Снабжена колесами для удобства перемещения и ручкой-ремнем. Разновидностью является сумка больших размеров для семейных путешествий	Могут быть вертикально- и горизонтально ориентированы. Могут иметь каркасную или бескаркасную конструкцию
Сумка-несессер		Сумка небольших размеров, предназначенная для вертикального хранения или перевозки предметов личной гигиены. Имеет ячейки для разделения объема и короткую ручку	Может быть отдельным изделием или изделием, перевозимым внутри изделия большего объема

Потребитель может использовать изделия как отдельно, так и все вместе, особенно если речь идет о путешествиях на дальние расстояния.

Современные компании-производители разрабатывают дорожные изделия в виде отдельных моделей или комплектами, используя разные подходы к их созданию. Одним из методов в создании комплектов дорожных изделий является метод модульного проектирования. Данный метод использовался в кожевенно-галантерейной промышленности с середины XX в., когда специалистами поднимались вопросы моделирования рациональных конструкций дорожных сумок с целью оптимизации производственного ассортимента.

Модульное проектирование пришло в конструирование изделий легкой промышленности из строительной отрасли и подразумевает способ формирования конструкции из отдельных частей. Главными в модульном проектировании являются модуль и кратность [1].

Модуль – это составная часть какой-либо системы и выполняющая определенные функции, взаимодействующая с остальными частями общей системы [2]. Термин «модуль» также определяется как единица меры, которая повторяется и укладывается в целостной форме без остатка. Связь между модулями определяется кратностью. Кратность – это тип укладываемости одного модуля без остатков.

Модульное проектирование часто используется конструкторами-модельерами при разработке ассортимента дорожных сумок. За основу метода взяты следующие правила:

- несколько изделия должны быть кратными одному модулю, образуя комплект,
- форма модулей повторяется и остается неизменной независимо от размера,
- изделие с меньшим размерным модулем вкладывается в изделие с большим размерным модулем («система вкладывания») в целях организации хранения комплекта изделий,
- при изменении длиннотного и высотного размера модуля, обязательно изменяется широтный модуль для возможности вкладывания изделий друг в друга.

Применение модульного метода имеет ряд преимуществ в производстве:

- рациональность и оптимизация раскроя, когда модульный метод позволяет сэкономить материал при раскрое,
- сохранение технологии сборки изделия,
- унификация отдельных деталей и фурнитуры.

Примеры дорожных сумок, разработанных методом «модульного проектирования» представлены на рисунке 1.



Рис.1. Реализация метода модульного проектирования в изделиях

Понятие «модульного проектирования» дорожных изделий не конкретизировано в общедоступных специальных изданиях (в модных журналах, каталогах, учебной литературе), в том числе в сети Интернет. Это происходит в силу отсутствия точного понимания приемов модульного проектирования.

При создании комплектов дорожных изделий термином «модульное проектирование» часто называют приемы, не соответствующие данному понятию. Следует понимать, что наравне с модульным проектированием существуют другие подходы к созданию дорожных комплектов. Многие компании-производители не учитывают этот факт и позиционируют свои дорожные комплекты как модульные.

Одним из приемов является прием комплектации изделий, когда изделия изготовлены из одного материала, в одинаковой цветовой гамме, с одинаковой фурнитурой и отделкой, но отличаются формой и не кратными размерами (рис. 2).



Рис. 2. Применение приема комплектации изделий
дорожного ассортимента

Вариантов «приема комплектации» дорожных изделий может быть большое количество. Так в группу ручной клади могут входить наборы, состоящие из трех и более предметов-изделий разного назначения. При этом они сочетаются по комбинации материалов, цветовой гамме, фурнитуре, приему декорирования (рис. 3).



а



б

Рис. 3. Дорожные комплекты немодульного метода проектирования:
а – вариант набора дорожных изделий из трех предметов; б – вариант набора дорожных изделий из четырех и более предметов

Другим подходом при создании дорожного ассортимента является метод трансформации изделий. Существует множество вариантов сумок для путешествий с применением метода трансформации функционального объема. Одна из них – это версия сумки от *Onli Travel*, которая была построена на универсальности и адаптивности, что сделало данную сумку очень удобной для путешествий. Это сумка, которая может адаптироваться к потребностям путешественников [3].

Особенностью является использование варианта трансформации из одного изделия в три. Компания-производитель вводит термин «три системы», т.е. сумка может использоваться как сумка для багажа, так и в качестве ручной клади. При создании этой сумки используется метод съемно-разъемной конструкции [3]. Сумка версии от *Onli Travel* представлена на рисунке 4.



Рис. 4. Дорожное изделие от компании *Onli Travel*

Следует отметить, что производитель этой сумки термин «модуль» употребляет для каждого съемного элемента, что не является правильным.

Вывод:

Проведенный анализ показывает, что модульное проектирование дорожных сумок является довольно актуальной темой и модульная конструкция дорожной сумки является приемлемым для путешественников, которые стремятся к удобству, максимальной комфортности, вместительности и функциональности дорожной сумки.

Однако производителям и торговым организациям рекомендовано правильно употреблять данное понятие при презентации дорожных изделий.

Список литературы

1. Резванова Л.Н., Прохоров В.Т., Щербакова Н.В., Осина Т.М. Технология кожгалантерейных и шорно-седельных изделий: учебное пособие. Шахты: ЮРГУЭС, 2008. 515 с.

2. Модульное проектирование википедия. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Modular_design (дата обращения: 16.03.2025)
3. Trilogy modular design. URL: <https://www.yankodesign.com/2024/11/06/pack-smarter-travel-easier-with-the-ultimate-modular-luggage-solution/amp/> (дата обращения 06.04.2025)

References

1. Rezvanova L.N., Prohorov V.T., SHCHerbakova N.V., Osina T.M. *Tekhnologiya kozhgalanterejnyh i shorno-sedel'nyh izdelij: uchebnoe posobie*. [Technology of leather goods and saddlery: a textbook]. Shahty: YURGUES, 2008. 515 pp. (in Rus.)
2. Modul'noe proektirovanie vikipedija. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Modular_design (data accessed: 16.03.2025)
3. Trilogy modular design. URL: <https://www.yankodesign.com/2024/11/06/pack-smarter-travel-easier-with-the-ultimate-modular-luggage-solution/amp/> (data accessed: 06.04.2025)

УДК 685.348.22

Н.Ю. Ануфриев, Л.Г. Семенова

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ СТЕЛЕК

© Ануфриев Н.Ю., Семенова Л.Г., 2025

В статье рассматриваются методы получения исходных данных для проектирования стелек по индивидуальным особенностям стопы. Описана важность выбора метода получения данных для изготовления индивидуальных стелек, которые используются для коррекции, лечения, профилактики и предотвращения различных патологий и заболеваний стоп, и опорно-двигательного аппарата человека.

Ключевые слова: стопа, индивидуальные стельки, коррекция, методы производства, опорно-двигательный аппарат, плантарное давление, биомеханика.

N.Ju. Anufriev, L.G. Semenova

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

INVESTIGATION OF METHODS FOR OBTAINING INITIAL DATA FOR MANUFACTURING INDIVIDUAL INSOLES

The article discusses methods for obtaining initial data for designing insoles based on individual foot characteristics. The importance of choosing a method for obtaining data for the manufacture of individual insoles, which are used for the correction, treatment, prevention and prevention of various pathologies and diseases of the feet, and the human musculoskeletal system, is described.

Keywords: foot, individual insoles, correction, production methods, musculoskeletal system, plantar pressure, biomechanics.

Стопа является основой всего опорно-двигательного аппарата человека. Именно она берет на себя основную нагрузку при движении, обеспечивает равновесие и амортизацию, влияет на осанку и здоровье суставов. Малейшие отклонения в строении или работе стопы могут вызывать нарушения биомеханики движения и со временем стать причиной различных нарушений в организме человека.

Индивидуальные стельки играют важнейшую роль в поддержании здоровья опорно-двигательной системы. Они помогают стопе выполнять свои функции корректно, обеспечивают правильное распределение плантарного давления и стабилизируют положение суставов во время движения, что позволяет достичь оптимальной биомеханики движения человека [1]. Каждая стелька разрабатывается

индивидуально с учетом анатомических особенностей пациента или на основании медицинских рекомендаций.

Стельки, подобранные и изготовленные с учетом индивидуальных особенностей человека, используются не только для лечения и коррекции различных патологий, но и для профилактики и предотвращения различных травм и заболеваний. Такие стельки можно использовать в повседневной жизни для улучшения ее качества и в профессиональной среде такой как спорт или другая физическая активность для улучшения показателей, повышения комфорта и предотвращения травм.

Целью этапа работы является исследование методов получения исходных данных для проектирования индивидуальных ортопедических стелек для пациентов, имеющих незначительные патологические изменения стопы. Рассматриваются преимущества и недостатки каждого метода. Результатом работы является выявление оптимального метода получения исходной информации для проектирования и дальнейшего изготовления индивидуальных стелек.

Существует довольно большое количество технологий и методов изготовления индивидуальных стелек, каждый из которых имеет свои особенности. Современные технологии позволяют изготавливать индивидуальные стельки с учетом мельчайших анатомических и биомеханических особенностей конкретного человека. При этом главной целью является не только устранение симптомов, но и восстановление правильной работы стопы, сохранение ее естественных функций и поддержание общего здоровья организма. Стопа выполняет такие функции как опорная, рессорная, стабилизирующая и локомоторная.

В рамках исследования, для проектирования и изготовления индивидуальных стелек составлен последовательный алгоритм действий по данному вопросу: «исследование методов получения исходных данных о стопе → анализ исходных данных → создание математической модели стельки → изготовление модели стельки → апробация в динамике → выводы».

На первом этапе рассмотрены такие методы, как трехмерные слепки, использование заготовок, вакуумно-компрессорные подушки и компьютерное моделирование.

Один из наиболее точных и проверенных временем методов получения исходных данных о стопе – метод с помощью технологии трехмерных слепков. При указанном методе данные о стопе формируются на основе гипсового слепка, который получается в результате отпечатка стопы в специальном материале (рис. 1).



Рис. 1. Получение исходных данных методом трехмерных слепков

Такой подход позволяет максимально точно учесть особенности строения стопы человека, внести все необходимые коррективы для достижения лечебного или профилактического эффекта. Однако сам процесс наравне с преимуществами имеет ряд недостатков. Он требует определенного количества времени и квалификации специалиста, является затратным по сравнению с другими методами. При этом во время отиска может произойти смещение стопы, что повлияет на искажение показателей. В этом случае индивидуальная стелька не будет иметь корригирующего эффекта.

Более быстрым и доступным вариантом получения данных, таких как размер стопы, тип коррекции, и другие, является метод на основе заготовок (рис.2).



B

a – FizioStep; б – igli; в – Formthotics

Популярным методом получения данных о стопе является формовка с помощью вакуумно-компрессионной подушки. Для получения информации, пациент устанавливает стопу на специальную подушку с пластичным наполнителем, которая принимает форму стопы под действием веса, а затем фиксируется вакуумом. Полученная информация служит основой для получения формы индивидуальной стельки и ее изготовления с учетом всех анатомических и функциональных особенностей (рис. 3).



Такой способ отличается быстротой и высокой точностью при сохранении естественного положения стопы. Данный метод позволяет получить информацию об индивидуальных анатомических особенностях стопы быстро и точно без применения специальных материалов в отличие от метода гипсового слепка.

Современным и технологичным методом на сегодняшний день является компьютерное моделирование с использованием профессиональных CAD/CAM программ. Каждая программа имеет свой уникальный алгоритм, который воспроизводит модель стельки, что делает каждую программу уникальной в плане функционала. Этот подход включает создание 3D-скана стопы с помощью 3D-сканера. Полученный скан позволяет сформировать точную цифровую модель ортопедической стельки, которая учитывает все анатомические особенности стопы (рис. 4).



На основе полученной информации и цифровой модели можно вносить необходимые изменения и корректировки для устранения патологий. Только после этого происходит этап производства стельки, когда модель индивидуальной стельки выполняется с помощью фрезеровки или аддитивных технологий [2].

Такой метод имеет довольно широкое применение благодаря своей простоте использования и точности воспроизведения. При изготовлении стекол с помощью аддитивных технологий можно заложить

в конструкцию участки разной плотности, что позволит разгрузить определенные зоны стопы и уменьшить на них давление. Воспроизведение готовой модели с помощью фрезеровки также позволяет разгрузить некоторые зоны стопы, используя вставки из материалов разной плотности. Фрезеровка превосходит аддитивные технологии в плане возможности быстрого и простого внесения небольших изменений, не требуя при этом значительных затрат времени и ресурсов (рис. 5).



Рис.5. Изготовление индивидуальной стельки на основе полученных данных о стопе

На основе этих методов существуют различные технологии, которые применяются при производстве индивидуальных стелек. Большое количество технологий позволяет выбрать оптимальную для конкретных целей и задач.

Для изготовления стелек используются разнообразные материалы, каждый из которых обладает уникальными свойствами и характеристиками [3]. С развитием технологий появляются новые материалы, которые находят применение в производстве индивидуальных стелек. Выбор материалов осуществляется индивидуально, в зависимости от конкретных потребностей пользователя, чтобы обеспечить необходимые свойства и характеристики стельки.

Одной из ключевых характеристик материалов для стелек является твердость по Шору, которая определяет их жесткость и упругость. Важно отметить, что одна стелька может включать несколько материалов, чтобы придать ей оптимальные свойства. Таким образом, комбинация различных материалов позволяет создавать стельки, которые максимально соответствуют индивидуальным особенностям стопы и потребностям пользователя.

Основной материал формирует форму и каркас стельки обеспечивая необходимую прочность, жесткость и амортизацию. Для него используют материалы такие как ЭВА, термопластик, ТПУ и другие.

Верхний слой ортопедических стелек обычно выполнен из материалов, которые обеспечивают приятные тактильные ощущения, гипоаллергенность и антибактериальные свойства. Это делает их безопасными и комфортными при контакте со стопой. Для верхнего слоя может использоваться кожа, неопрен, микрофибра, мех, байка и другие.

Для изготовления индивидуальных стелек часто используются материалы, которые легко поддаются обработке и формованию. Это позволяет создать стельку, идеально подходящую по форме стопы.

В рамках работы был предложен метод получения информации о стопе с помощью универсальных программ для 3D-моделирования и 3D-печати.

С помощью бесплатного онлайн-приложения программы «Gensole», были введены данные с 3D-скана стопы. Данная программа позволяет задать параметры будущей стельки и скорректировать верхнюю поверхность по 3D-скану стопы (рис. 6).



Рис. 6. Визуализация отпечатка стопы на стельке

В качестве практического эксперимента с использованием Gensole была напечатана модель отпечатка стопы в виде стельки на 3D-принтере Neptune 3 Pro из TPU с жёсткостью 75A по Шору. Полученная информация точно повторяет поверхность стопы (рис. 7).



Рис.7. Образцы макетов стелек на 3D-принтере

По результатам выявлено, что изделие, которое будет получено на основании скана стопы, учитывает результаты только статической нагрузки и не будет предотвращать развитие патологических отклонений, так как не учитывают динамические нагрузки стопы.

Таким образом, выбор метода получения исходных данных зависит от задач, которые стоят перед специалистом и пациентом: профилактика, лечение, коррекция или повышение комфорта. Независимо от технологии изготовления, индивидуальные стельки становятся эффективным инструментом для сохранения здоровья стоп, суставов и позвоночника, позволяя человеку чувствовать себя уверенно и комфортно при любой физической активности. Именно забота о здоровье опорно-двигательного аппарата начинается с правильной поддержки стопы. Индивидуальные стельки – это не просто элемент обуви, а грамотный и действенный способ сохранить здоровье и качество жизни на долгие годы.

Список литературы

1. Comprehensive Generative Approach to Design Insoles December 2024 Current Directions in Biomedical Engineering 10(4): 555-558 DOI:10.1515/cdbme-2024-2136 (дата обращения: 10.02.2025)
2. 3D Printing of Functional Anatomical Insoles February 2018 Computers in Industry 95:38-53 DOI: 10.1016/j.compind.2017.12.001 (дата обращения: 03.10.2024)
3. The use of textiles and materials for orthopedic footwear insoles January 2021 DOI:10.1016/b978-0-12-821606-4.00012-0 (дата обращения: 17.11.2025)

References

1. Comprehensive Generative Approach to Design Insoles December 2024 Current Directions in Biomedical Engineering 10(4): 555-558 DOI:10.1515/cdbme-2024-2136 (data accessed: 10.02.2025)

2. 3D Printing of Functional Anatomical Insoles February 2018 Computers in Industry 95:38-53

DOI: 10.1016/j.compind.2017.12.001 (data accessed: 03.10.2024)

3. The use of textiles and materials for orthopedic footwear insoles January 2021 DOI:10.1016/b978-0-12-821606-4.00012-0 (data accessed: 17.11.2025)

УДК 685.31

В.А. Виденин, Т.М. Сумарокова

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18

ИЗУЧЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК, ОКАЗЫВАЮЩИХ ВЛИЯНИЕ НА БИОМЕХАНИКУ ДВИЖЕНИЯ СТОПЫ

© В.А. Виденин, Т.М. Сумарокова, 2025

В работе рассматриваются критерии, влияющие на биомеханику движения стопы, относящиеся к стопе, обувной колодке и обуви, рассмотрены разновидности формообразования пальцевого отдела стоп и обуви. Рассмотрены вопросы влияния полноты на динамику движения.

Ключевые слова: стопа, человек, пальцы, обувь, колодка, полнота, исследование

V.A. Videnin, T.M. Sumarokova

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

STUDY OF CHARACTERISTICS THAT INFLUENCE THE BIOMECHANICS OF FOOT MOVEMENT

This work considers the criteria affecting the biomechanics of foot motion, relating to the foot, shoe-making last and footwear, and considers the varieties of toe shaping of feet and footwear. The influence of foot fullness on the dynamics of movement is considered.

Keywords: foot, person, toes, shoe, shoe last, fullness, research

Ежедневно, практически каждый человек значительную часть своего времени проводит с опорой на нижние конечности, то есть на ноги. Согласно статистическим данным, это время варьируется от 4 до 8 часов в сутки, в зависимости от рода трудовой деятельности. Состояние здоровья человека складывается из совокупности множества факторов, но ряд врачей сегодня отводят отдельное значение именно здоровью стоп. Они, как известно, занимают одно из первых мест по количеству нервных окончаний среди всех частей нашего тела. Стопы также называют «вторым сердцем человека», из-за того, что они играют большую роль в системе кровообращения.

В 2009 году на свет появилась книга писателя и журналиста Кристофера Макдугла «Рождённый бегать», в которой, он описывал свои наблюдения за жизнью индейцев мексиканского отшельнического племени тараумара. Обложка книги представлена на рисунке 1.



Рис. 1. Обложка книги Кристофера Макдугла «Рождённый бегать»

Автор выяснил, что жители Медного Каньона имеют удивительную особенность бегать на огромные дистанции без получения травм опорно-двигательного аппарата. Писатель объясняет этот факт тем, что у индейцев с годами выработалась собственная техника бега и тем, что они используют кожаные сандалии с тонкой подошвой, имеющие название гуарачи, которые не имеют никакой поддержки стопы и защищают их только от трения и получения порезов [1, 2]. Фотография сандалий представлена на рисунке 2.



Рис. 2. Сандалии гуарачи

Близким научным подтверждением этого факта является исследование группы специалистов экологической медицины из США и Канады, опубликованное в журнале «*Journal of Environmental and Public Health*». Авторы исследования пришли к выводу о том, что непосредственный контакт с землей, то есть ходьба босиком, положительно влияет на показатели здоровья. Ученые также отмечают, что при этом процессе земные электроны вызывают множество положительных физиологических изменений, таких как: улучшение сна, уменьшение боли в суставах, переход от симпатического к парасимпатическому тону вегетативной нервной системы и разжижение крови [3].

Стопы человека, как известно, подразделяются на несколько типов, каждый из которых можно определить по длине пальцев. Данная теория основывается на том, что наши предки из древних цивилизаций на разных территориях обладали определенными характерными чертами распределением длины пальцев, которые им передавались по наследству. Специалисты выделяют 10 основных типов, таких как:

- египетский;
- римский;
- греческий;
- немецкий;
- кельтский;
- восточный;
- африканский;

- абориген;
- норвежский;
- монгольский.

Изображение типов стоп показано на рисунке 3.



Рис. 3. Основные типы стоп

Египетский тип – является один из самых распространённых и встречается почти у 70% населения. Он характеризуется тем, что первый палец длиннее всех остальных, которые наклонены вниз под угол в 45 градусов [4].

Римский тип стопы характеризуется расположением концов первых трех пальцев на одной линии. Этот тип встречается у 25% населения [4].

Греческий тип имеет особенность в виде второго пальца максимальной длины. Процент населения, который имеет этот тип составляет всего лишь 5% [4].

Немецкий тип стопы отличается более длинным большим пальцем, остальные пальцы обычно одинаковой длины, хотя мизинец может быть немного короче [4].

Кельтский тип представляет собой гибрид характеристик греческого и немецкого типа. Данный тип имеет особенность доминирующего второго пальца, иногда значительно длиннее первого. Остальные три пальца ноги имеет одинаковую длину или наклонены вниз [4].

Восточный тип очень схож с египетским, но первый отличается более широкой формой пальцев и дугообразной линией распределения длины всех пальцев.

Африканский тип схож с римским, но отличается тем, что одинаковую длину имеют только первых два пальца.

Тип абориген выделяется практически одинаковой длиной второго и третьего пальца, большой палец является менее длинным.

В норвежском типе стопы можно наблюдать разделение линии длины всех пальцев на два участка, первый участок с наклоном под углом в 45 градусов вниз начинается с первого пальца и заканчивается третьим, а второй участок с таким же углом наклона охватывает остальные пальцы стопы. При этом второй участок отличается меньшей длиной по отношению к первому.

Монгольский тип визуально похож на немецкий и имеет явно выраженную увеличенную длину большого пальца по отношению к другим. Сама стопа также более широкая и её фронтальная и латеральная плоскость максимально стремится к прямым линиям.

О том, что типы стопы, а точнее длина пальцев влияет на показатели биомеханики говорится и в статье «*Effects of toe length, foot arch length and toe joint axis on walking biomechanics*», опубликованной в журнале «*Human Movement Science*» [5].

Понятие типа стопы имеет прямую связь и с понятием конфигурации носочной части обуви. Эти критерии в синергии будут оказывать влияние и на правильное движение стопы при ходьбе или беге.

Существует множество разновидностей конфигураций носочной части обуви, из них можно выделить следующие, как наиболее распространенные виды:

- миндалевидную;
- заостренную;
- круглую;
- квадратную;
- трапецевидную,
- анатомическую.

Имеют место быть также и виды носочной части с различными делениями на несколько частей, примером тому может служить модель *FiveFingers* от итальянского бренда *Vibram*, которая представлена на рисунке 4.



Рис. 4. Модель полуботинок *FiveFingers*

В свою очередь тип носочной части обуви будет зависеть и от формы носочной части колодки, и от других параметров колодки, таких как длина следа, определяемая с учетом величины припусков в носочной части, полноты и наполненности носочной части.

Возвращаясь к вопросу о полезных эффектах при ходьбе босиком, нельзя не упомянуть тренд последнего времени на популярность так называемой босоногой обуви, которая как раз-таки в большинстве случаев имеет, как утверждают производители, анатомическую носочную часть. Явным примером такой обуви можно выделить бренд *Vivobarefoot*, продукция которого представлена на рисунке 5.



Рис. 5. Модель полуботинок от бренда *Vivobarefoot*

Врачи травматологи и ортопеды выделяют в такой обуви свои плюсы и минусы. Основным плюсом являются наличие расширенной формы носочной части, что позволяет пальцам ног комфортно находиться в внутреннем пространстве обуви. А также из плюсов выделяют большую часть опоры, по сравнению с моделями с узкой носочной частью. Из минусов специалистами отмечается: тонкая и гибкая подошва; отсутствие супинатора и наличия таких деталей верха обуви, как жёсткий задник и подносок; плоская подошва, не имеющая переката и небольшого каблука. Из минусов также стоит отметить, что данная обувь не подходит людям с нарушениями опорно-двигательного аппарата и процесс привыкания к

ней для каждого человека сугубо индивидуален как по времени использования, так и по ощущениям при ходьбе. По итогу, босоногую обувь можно использовать только на естественных неровных поверхностях, таких как песок, трава, мох или листва и только, учитывая индивидуальные особенности и состояние здоровья конкретного человека [6].

Производство обуви – сложный механический процесс, состоящий из нескольких этапов. Одним из этих этапов является проектирование, которое невозможно представить без исходной формы, в роли которой и выступает обувная колодка. Основным нормативным документом, регламентирующим процесс изготовления колодок, является ГОСТ 3927-88 «Колодки обувные. Общие технические условия», в нём выделяется три формы носочной части, такие как:

- широкая носочная часть;
- носочная часть средней ширины;
- узкая носочная часть.

В настоящем стандарте, ещё одним из важных параметров, которым пренебрегают сейчас большинство отечественных производителей, является полнота. Так для женской и мужской группы колодок в стандарте выделяется 12 полнот.

Существуют также и другие системы обозначения полнот. Основными из них являются американская и европейская. Для женской обуви в американской системе существуют следующие полноты:

- 4A – очень узкая (super slim, SS);
- 3A – узкая (slim, S);
- 2A – тонкая (narrow, N);
- B – средняя (medium, M);
- C – широкая (wide, W);
- D – вдвойне широкая (double wide, WW);
- E – втройне широкая (triple wide, WWW).

Для мужской обуви в американской системе представлены следующие полноты:

- 3A (AAA) – очень узкая;
- 2A (AA) – очень узкая;
- A – узкая;
- B (N-Narrow) – узкая;
- C (N-Narrow) – узкая;
- D (M-Medium) – средняя;
- E (W-Wide) – широкая;
- 2E (EE, 2W, 3W) – очень широкие;
- 3E (EEE) – очень широкая;
- 4E (EEEE) – очень широкая.

В европейской системе разделение полнот на женские и мужские отсутствует. Обозначения представляют собой нумерацию от 1 до 12, так и буквенное обозначение начиная с цифры 6. Всего в данной системе выделяется три уровня полноты: узкая, стандартная и широкая. Характеристика полнот следующая:

- F (6) – стандартная полнота, для нормальных ног;
- G (7) – стандартная полнота, для массивных ног;
- H (8) – широкая полнота, для широких и полных ног;
- J (9) – широкая полнота, для очень широких ног;
- K (10) – широкая полнота, для максимально широких ног [7].

Имеет место быть также и английская система полнот. Иногда у зарубежных производителей встречаются и другие обозначения, примером может служить компания *Cosyfeet*, у которой присутствует обозначение полноты 6H для женской обуви и 3H для мужской обуви. Сам бренд позиционирует её как максимально увеличенную. Обувь компании представлена на рисунке 6.



Рис. 6. Обувь от компании *Cosyfeet*

Параметр полноты для производимой обуви также оказывает влияние на биомеханику движения, об этом свидетельствует исследование «*The influence of footwear on foot motion during walking and running*», опубликованное в журнале «*Journal of Biomechanics*». В данном исследовании проводился эксперимент, в котором участвовало десять здоровых мужчин, которые ходили и бегали в двух парах сандалий с разной твёрдостью подошвы, с приспособлением для закрепления на стопе в виде застёжки типа велкро. Мужчины также осуществляли бег и ходьбу без обуви [8].

Данный эксперимент показал, что обувь в виде сандалий не только ограничивала естественное движение стопы, но, по-видимому, и диктовала определённое движение во время фазы отталкивания. Можно сделать вывод, что фиксируемый застёжками параметр полноты в сандалиях сковывал движения стоп мужчин, принимающих участие в данном исследовании [8].

Исходя из всей информации, можно сделать вывод, что на биомеханику движения стопы имеет влияние большой спектр критериев, относящихся как к самой стопе, так к обуви и колодке, причем все эти критерии имеют неразрывную цепочку причинно-следственной связи. Здоровье стоп во многом зависит от правильной обуви, поэтому процесс изучения её критериев и характеристик, влияющих на показатели движения человека, формирует предпосылки для модернизации конструкций обуви и более тщательного учёта параметров стоп человека.

Список литературы

1. Лютых, С. Что такое «босоногий» бег и «босоногая» обувь // Спорт-Марафон: сайт – URL: <https://sport-marafon.ru/article/chto-takoe-bosonogiy-beg-i-bosonogaya-obuv/?ysclid=m8lu6yah8f776074067> (дата обращения: 18.04.2025)
2. Назаров Р. Как человечеству вернули ноги: история появления минималистской обуви // TechInsider: сайт – URL: <https://www.techinsider.ru/adrenalin/1651121-kak-chelovechestvu-vernuli-nogi-istoriya-poyavleniya-minimalistskoi-obuvi/> (дата обращения: 18.04.2025)
3. Earthing: Health Implications of Reconnecting the Human Body to the Earth's Surface Electrons / Gaétan Chevalier, Stephen T. Sinatra, James L. Oschman, Karol Sokal, Pawel Sokal// Journal of Environmental and Public Health. – 2012. – №1. – URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2012/291541> (дата обращения: 19.04.2025)
4. Roman, Egyptian or Greek. Which type of feet is yours? // Be Lenka. – URL: <https://www.belenka.com/blog/roman-egyptian-or-greek-which-type-of-feet-is-yours/> (дата обращения: 17.04.2025)
5. Effects of toe length, foot arch length and toe joint axis on walking biomechanics // Sciencedirect. – URL: <https://www.sciencedirect.com/journal/human-movement-science> (дата обращения: 18.04.2025)
6. Травматологи-ортопеды объяснили, почему босоногая обувь полезна не всем и в чем ее проблемы. // Рамблер. – URL: <https://doctor.rambler.ru/healthyife/52199227-travmatologi-ortopedy-obyasnili-pochemu-bosonogaya-obuv-polezna-ne-vsem-i-v-chem-ee-problemy/?ysclid=m9n8ur647a779822306> (дата обращения: 18.04.2025)
7. Что такое полнота обуви: подробное руководство. // ЯндексДзен: сайт. URL: https://dzen.ru/a/Z497ksAzDg_EB7UF?ysclid=m9lo8hke7g676261808 дата обращения: 18.04.2025)

8. The influence of footwear on foot motion during walking and running /Cédric YM Morio, Mark John Lake, Nils Guéguen, Guillaume Rao // Journal of Biomechanics. – 2009. – 42(13):2081-8. – URL: https://www.researchgate.net/publication/26706074_The_influence_of_footwear_on_foot_motion_during_walking_and_running (дата обращения: 18.04.2025)

References

1. Liutykh, S. CHto takoe «bosonogii» beg i «bosonogaia» obuv' //Sport-Marafon: sait URL: <https://sport-marafon.ru/article/chto-takoe-bosonogiy-beg-i-bosonogaya-obuv/?ysclid=m8lu6yah8f776074067> (data obrashcheniia: 18.04.2025)
2. Nazarov R. Kak chelovechestvu vernuli nogi: istoriia poiavleniia minimalistskoi obuvi // TechInsider: sait–URL: <https://www.techinsider.ru/adrenalin/1651121-kak-chelovechestvu-vernuli-nogi-istoriya-poyavleniya-minimalistskoi-obuvi/> (data obrashcheniia: 18.04.2025)
3. Earthing: Health Implications of Reconnecting the Human Body to the Earth's Surface Electrons / Gaétan Chevalier, Stephen T. Sinatra, James L. Oschman, Karol Sokal, Pawel Sokal// Journal of Environmental and Public Health. 2012. – no1. – URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2012/291541> (data obrashcheniia: 19.04.2025)
4. Roman, Egyptian or Greek. Which type of feet is yours? // Be Lenka. – URL: <https://www.belenka.com/blog/roman-egyptian-or-greek-which-type-of-feet-is-yours/> (data obrashcheniia: 17.04.2025)
5. Effects of toe length, foot arch length and toe joint axis on walking biomechanics // Sciencedirect. – URL: <https://www.sciencedirect.com/journal/human-movement-science> (data obrashcheniia: 18.04.2025)
6. Travmatologi-ortopedy obiasnili, pochemu bosonogaia obuv' polezna ne vsem i v chem ee problemy. // Rambler. – URL: <https://doctor.rambler.ru/healthylife/52199227-travmatologi-ortopedy-obyasnili-pochemu-bosonogaya-obuv-polezna-ne-vsem-i-v-chem-ee-problemy/?ysclid=m9n8ur647a779822306> (data obrashcheniia: 18.04.2025)
7. CHto takoe polnota obuvi: podrobnoe rukovodstvo. // IAndeksDzen: sait. URL: https://dzen.ru/a/Z497ksAzDg_EB7UF?ysclid=m9lo8hke7g676261808 data obrashcheniia: 18.04.2025)
8. The influence of footwear on foot motion during walking and running /Cédric YM Morio, Mark John Lake, Nils Guéguen, Guillaume Rao // Journal of Biomechanics. 2009. – 42(13):2081-8. – URL: https://www.researchgate.net/publication/26706074_The_influence_of_footwear_on_foot_motion_during_walking_and_running (data obrashcheniia: 18.04.2025).

УДК 685.34.012

В.Н. Селютина, Л.Г. Семенова

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18

АНАЛИЗ ХУДОЖЕСТВЕННО-КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ЖЕНСКОЙ ОБУВИ БОЛЬШИХ РАЗМЕРОВ

© В.Н. Селютина, Л.Г. Семенова, 2025

В статье анализируются художественно-конструктивные решения женской обуви больших размеров, представленных на онлайн-платформах для продажи и покупок товаров. По результатам исследования предложены несколько вариантов художественно-конструкторских решений для женской обуви больших размеров, отвечающая модным тенденциям 2025 года.

Ключевые слова: дизайн, эстетика, конструкция, материал, кожа, подошва

V.N. Seliutina, L.G. Semenova

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, ST. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

ANALYSIS OF ARTISTIC AND CONSTRUCTIVE SOLUTIONS FOR LARGE-SIZE WOMEN'S SHOES

The article analyzes the artistic and constructive solutions of women's shoes in large sizes, presented on online platforms for the sale and purchase of goods. According to the results of the research, several variants of design and constructive solutions for large-size women's shoes have been proposed, meeting the fashion trends of 2025.

Keyboard: design, aesthetics, construction, material, leather, sole

Художественно-конструктивное решение изделия – это когда изделие объединяет эстетические, технологические и эргономические свойства.

Дизайн обуви направлен на объединение этих составляющих, когда изделие обладает красивым внешним видом и одновременно является удобным. Поэтому при создании изделия продумываются конструктивные решения, которые должны соответствовать модным тенденциям и отвечать требованиям, предъявляемым к обуви в соответствии с ее назначением.

Модные тенденции не постоянны и склонны изменяться каждый сезон, сочетая новые стили и дизайнерские решения, а также настроение общества. На сегодняшний день отечественные и зарубежные производители обуви предлагают покупателю большое количество новых моделей, соответствующих тенденциям моды. Однако не учитывают нестандартный размер ноги. Это приводит к трудностям при выборе подходящей пары.

Нестандартным размером обуви считаются размеры, которые отличаются от общепринятых стандартов [1]. Согласно статистическим данным, в России почти 10 млн. человек нуждаются в обуви нестандартного размера, что составляет примерно 13% населения страны [2]. Например, для женщин это могут быть размеры от 32–35 до 41–45, а для мужчин — от 37–40 до 46–53. Также нестандартными считаются ноги с «особенной» полнотой — слишком узкие или, наоборот, широкие [1]. Исходя из ГОСТ 11373–88, женская группа имеет размеры от 33 до 43, в то время как мужская группа — от 38 до 47. Это указывает на то, что производители предпочитают использовать усредненные значения размеров, поскольку это более выгодно, а нестандартные размеры не учитываются при производстве и продаже на массовом потребительском рынке.

Правильная обувь – это обувь, которая соответствует стопе и голени по большому количеству параметров. Обувь должна быть комфортной по длине и иметь достаточный припуск в носочной части для предотвращения деформации стопы. Полнота также является важным параметром, по которому нужно ориентироваться при подборе. Необходимо обращать внимание на материалы, из которых она изготовлена. В идеале она должна быть из натуральных и экологичных материалов, которые будут отвечать нормам гигроскопичности и гигиеническим требованиям. Это относится и к подошве, которая должна быть гибкая и амортизирующая, а также не тяжелая. Швы не должны ощущаться при носке и, ни в коем случае, натирать кожу стопы.

Редко понятие «правильная обувь» сопровождается понятием «красивый дизайн», в частности для женской обуви больших размеров. Данная проблема распространена по всей территории страны. При этом нужно отметить, что размерно-полнотный ассортимент обуви у большинства производителей женской обуви заканчивается на размере 41 в штихмассовой системе измерения. Нередко случается так, что маркировка обуви не соответствует реальному размеру обуви и в основном меньше на размер или два размера.

Нет однозначного ответа на то, с какого размера женская обувь считается большой. Обращаясь к ГОСТ 11373–88 «Обувь. Размеры», на основе таблицы, становится понятно, что максимальный размер женской обуви при интервале между смежными размерами 5 мм является 43 размер, который соответствует 275 мм в метрической системе, а при интервале между смежными размерами 7,5 мм максимальный размер 44,5, который соответствует 285 мм в метрической системе. Для повседневной и модельной обуви, разница длины стопы между смежными размерами составляет 5 мм, то есть для женской обуви максимальный размер 43.

Проблема ограниченного ассортимента обуви больших размеров женской обуви связана с тем, что производители ориентируются на массового покупателя со среднестатистическим размером стопы, т. е. от 36 до 40 размера. Данный среднестатистический размер был установлен в 80–90-х гг. XX в., когда была составлена последняя статистика на основе исследований.

Сегодня над традиционной продажей преобладают интернет-продажи. В России самыми популярными такими сервисами являются Wildberries и OZON. Именно на данных интернет-площадках представлен наибольший ассортимент обуви разных размеров, конструкций и художественных решений в адекватных ценовых рамках. В рамках статьи, был проведен анализ ассортимента женской обуви российского производства.

На первом этапе анализировался ассортимент женской обуви в интернет-магазине *OZON*. Было рассмотрено несколько моделей обуви от размера 42 до размера 44. На рис.1. представлен пример модели классических ботинок «Челси», заявленным на 42 размер [1]. По отзывам, опубликованным на странице продавца, данный размер не соответствует действительности, маломерит и подходит для размера 40 по длине стельки, учитывая функциональный припуск.



Рис. 1. Ботинки, модель «Челси»

Рассмотрев несколько десятков товаров, был сделан вывод, что подавляющее количество также не соответствует заявленному размеру.

Модели, которые соответствуют 42 размеру, в основном указаны под размером 43. Проблема этих моделей в том, что они «базовые», то есть их нельзя назвать модными, или уникальными, либо они имеют устаревший дизайн, который не интересен молодежи. Примеры моделей представлены на рис. 2–5. Лишь одни ботинки оказались с хорошим художественным решением, но исходя из личного опыта, берцы у ботинок, представленных на рис. 6., длинные и прямые, отчего появляется небольшой дискомфорт, а также подошва недостаточно гибкая, то есть конструктивно данная обувь недостаточно удобна, но в то же время является наиболее удачной моделью со стороны дизайна, которая заинтересует молодую аудиторию.



Рис. 2. Полуботинки, модель «Лоферы»

Данная модели обуви соответствует заявленным размерам и имеет в себе интересное художественное решение, но остальные модели полуботинок «лоферы» мало чем отличаются от данной модели, то есть большого разнообразия нет.



Рис. 3. Босоножки

Данная модель выполнена из натуральных материалов и имеет ортопедическую стельку, но она не в полной мере отвечает эстетическим требованиям.



Рис. 4. Ботинки

Данная модель и подобные ей в основном соответствуют заявленному размерному ряду, но такой дизайн можно назвать классическим, так как ботинки с подобным дизайном производятся на протяжении многих лет.



Рис. 5. Полуботинки в спортивном стиле

Данная модель также имеет устаревший дизайн, так как стеганные фактуры уже вышли из моды.



Рис. 6. Ботинки женские

У данной модели интересный дизайн, выполнена из искусственного материала, созданного на основе натуральной кожи. Эти ботинки могут привлечь внимание молодой аудитории.

Подводя итог анализа ассортимента интернет-магазина OZON, можно вывести тенденцию маломерности обуви и простого дизайна у моделей, включая художественно-конструктивные линии и цвета, а также недостаток моделей из натуральных материалов. Изучив весь ассортимент в описанном ранее интервале размеров, представленный на этом сайте российскими производителями, можно также сделать вывод, что половина ассортимента является мужской, например, грубые ботинки или кроссовки, которые по объему не подходят большей части женщин, а также не могут удовлетворить эстетические требования к женской обуви.

Далее был рассмотрен российский ассортимент интернет-платформы Wildberries [2]. Ниже представлены модели 42 размера, предлагаемые сайтом, большая часть которых не соответствуют размером. Есть более интересные модели в отношении дизайна, но нельзя сказать, что они подойдут любой женщине с любым стилем. Все представленные модели мало чем отличаются от ассортимента моделей предыдущего сайта и не являются стильными по модным тенденциям в настоящее время. На рис. 7. представлена интересная модель туфель, стильная, но которая сильно маломерит и для размера 42 будет впрытк и не особо комфортна.

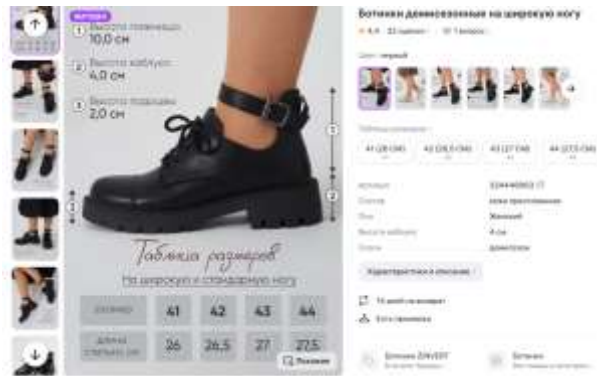


Рис. 7. Туфли

Последняя представленная модель является одной из наиболее интересных. Такие дизайнерские решения удачны, если рассматривать молодежь целевой аудиторией товара.

Рассмотрев ассортимент женской обуви российских производителей, выставленных в приведенных популярных интернет-магазинах, можно подтвердить сказанное, что ассортимент довольно ограничен в размерах, интересных дизайнах и хорошему качеству материалов.

Далее, на рис. 8 представлены эскизы с вариантами художественно-конструкторских решений для женской обуви больших размеров, отвечающие модным тенденциям весны 2025 г. Главной целью является сделать аккуратный, стильный и молодежный дизайн, который не будет подчеркивать или удлинять размер стопы женщины.



Рис. 8. Модель ботинок

Данная модель выполнена с деталью отрезного носка, что визуально укорачивают носочную часть обуви. Высокая фактурная подошва также дает эффект уменьшения габаритов стопы. Дизайн соответствует веянием молодежной моды. Подразумевается использование разных цветов натуральной кожи или нубука в одной модели, возможно использование анималистичного принта.

На рис. 9 представлена модель сапог.

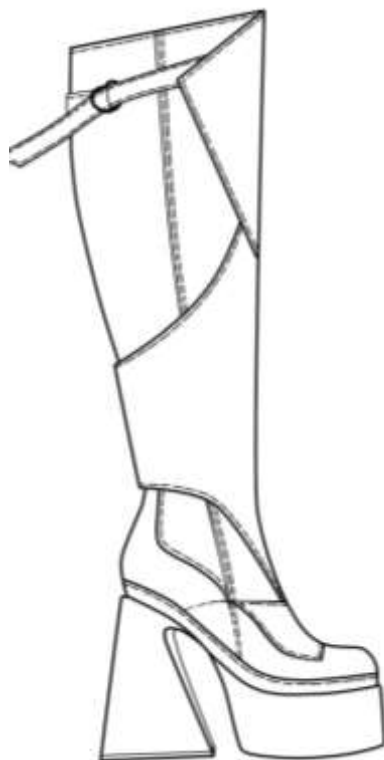


Рис. 9. Сапоги женские

Данная модель сапог выполнена на высокой платформе с интересным художественно-конструктивным решением. В продаже почти не представлена женская обувь больших размеров на высоких каблуках, поэтому вариантов практически нет.

Таким образом, итогом работы стала разработка эскизов женской обуви, которая соответствует модным трендам весны 2025 г., учитываются удобства конструкций и определенная эстетика дизайна.

Проанализирован ассортимент различной женской обуви больших размеров на интернет-платформах, подведены краткие итоги по двум платформам.

Список литературы

1. Ботинки женские. URL: https://www.ozon.ru/category/botinki-zhenskie-7651/?category_was_predicted=true&deny_category_prediction=true&from_global=true&text=женские+челси (дата обращения: 10.02.2025)
2. Обувь женская. URL: <https://www.wildberries.ru/> (дата обращения: 26.02.2025)

References

1. Botinki zhenskie. URL: https://www.ozon.ru/category/botinki-zhenskie-7651/?category_was_predicted=true&deny_category_prediction=true&from_global=true&text=женские+челси (data accessed: 10.02.2025)
2. Obuv' zhenskaja. URL: <https://www.wildberries.ru/> (data accessed: 26.02.2025)

УДК 685.341.6

Е.В. Тихомирова, Н.В. Яковлева

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18

ИЗУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОЦЕПЦИИ ТРАНСФОРМАЦИИ В РАЗРАБОТКЕ ТВОРЧЕСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ ОБУВИ

©Е.В. Тихомирова, Н.В. Яковлева, 2025

В статье рассматривается трансформация как процесс, востребованный в дизайне изделий широкого спектра потребления. Метод трансформации имеет исторические корни, интерес к нему не ослабевает и по сей день. В статье представлены основные преимущества использования метода трансформации при разработке продукции кожгалантерейной и обувной промышленности, описан пример применения концепции в разработке творческой коллекции обуви.

Ключевые слова: трансформация, многофункциональность, практичность, экономичность, самовыражение, метод, форма, структура, изделие, мебель, сумка, обувь, элемент, конструкция, ботинки, деталь.

E.V. Tikhomirova, N.V. Yakovleva

Saint-Petersburg State University of Industrial Technologies and Design 191186, St.
Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

EXPLORING AND USING THE CONCEPT OF TRANSFORMATION IN THE DEVELOPMENT OF A CREATIVE SHOE COLLECTION

The article considers transformation as a process in demand in the design of products of a wide range of consumption. The transformation method has historical roots, and interest in it continues to this day. The article presents the main advantages of using the transformation method in the development of leather goods and footwear industry products, describes an example of applying the concept in the development of a creative shoe collection.

Keywords: transformation, versatility, practicality, economy, self-expression, method, form, structure, product, furniture, bag, shoes, element, construction, boots, detail.

Метод трансформации – это процесс изменения формы, структуры или материала предмета с целью создания нового объекта или улучшения функциональных характеристик существующих изделий. Этот метод может включать в себя различные техники, такие как модификация, переработка, сборка или конструктивное преобразование. Трансформация позволяет адаптировать предметы к новым условиям, улучшать и расширять возможности использования. К основным методам трансформации относятся: механическая, визуальная, термальная, химическая, оптическая.

Трансформация в дизайне – это не просто способ расширения функциональности, это искусство, которое позволяет предметам адаптироваться к изменяющимся потребностям и пространствам. История трансформации в дизайне началась с мебели. Еще в эпоху Возрождения, умелые творцы создали ныне известный секретер (поставец-бюро) – письменный стол, который можно было сложить, скрыв все письменные принадлежности (рис. 1) [1].



Рис. 1. Поставец-бюро

А в XVIII в. в Англии популярностью пользовались Георгианские столы-трансформеры, которые могли превращаться из обеденных в карточные (рис. 2).



Рис. 2. Георгианский стол начала 1740-х гг.

История концепции трансформации уходит в прошлое, но именно в XX в. она становится настоящим трендом. С ростом урбанизации и уменьшением жилых пространств трансформируемая мебель стала особенно актуальной и востребованной. Так, в середине XX в. начинает активно развиваться промышленный дизайн. Концепцией того времени, конечно же было удобство и компактность, практичность и сдержанность. В 1958 г. литовским дизайнером Лигией Стапулёнене было спроектировано известное в СССР и во всем мире первое кресло-трансформер (рис. 3).



Рис. 3. Кресло-трансформер Лигии Стапулёнене

А в 1980-х гг. Акилле Кастильоне, на пике модернистских движений, создает шкаф-трансформер (рис. 4), семь полок которого могут свободно вращаться вокруг оси, подстраиваясь под потребителей и окружающую среду.



Рис. 4. Шкаф-трансформер

Также можно вспомнить создаваемую и поныне шкаф-кровать. Это еще один пример того, как все новое – хорошо забытое старое. Еще в 1740-х гг. в мире использовалась самая простая система подъемных кроватей для оптимального использования пространства комнаты. Но в 1911 г. американец Уильям Лоуренс Мерфи запатентовал свое новое изобретение – исчезающую кровать, и это стало настоящим прорывом в трансформации [2]. Из-за всеобщего кризиса во время Великой Депрессии спрос и производство данного изделия упали, и только в середине XX в. снова начинает набирать популярность и активно распространяться по сей день (рис. 5).

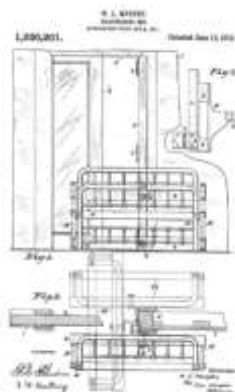


Рис. 5. Официальный чертеж исчезающей кровати из патента 1911 г.

И вот к концу XX в. концепция трансформации достигла мира моды, где дизайнеры начали активно экспериментировать не только с предметами одежды, но и с обувью и сумками.

Трансформация – достаточно интересный и обширный метод, который можно использовать при разработке новых коллекций как обуви, так и сумок. Поскольку современные потребители все больше ценят практичность и многофункциональность из-за ускоренного ритма жизни – трансформация способна помочь в этой мобильности.

Использование данного метода имеет определенные преимущества:

- в первую очередь это многофункциональность, которая осуществляется благодаря конструктивным решениям, принятым на этапе создания лекал и позволяющим преобразовать изделия без больших усилий. Например, трансформация сумки с плечевым ремнем в рюкзак, рюкзака в спортивную сумку, сапожек в полусапожки посредством перегиба голенища обуви по своему желанию, изменение высоты приподнятости пяточной части обуви за счет установки каблуков разной высоты, использование для базовой формы обуви каблуков разной формы и декора при сохранении высоты и прочее;

- практичность, полученная за счет того, что одно и то же изделие можно использовать в различных случаях. В зависимости от изделия – это может быть стилевой особенностью, которая дополняет образ;

- экономичность. Приобретая изделия с возможностью трансформации, потребитель получает много различных функций (или даже изделий) в одном, что исключает лишние траты на другие изделия для удовлетворения определенных нужд;

- конечно же, подобными изделиями можно отлично подчеркнуть индивидуальность, не исключая удобства пользования и расширения функционала.

Впервые идея создать складную сумку родилась у Филиппа Кассегрена в начале 70-х гг. XX в. Оказавшись в Японии, он познакомился с искусством оригами и решил перенести некоторые его основы в моду (рис. 6).



Рис. 6. Сумка-трансформер *Longchamp* от Филиппа Кассегрена

В 2000-х гг. бренд *Fendi* выпустил коллекцию *Baguette Bag*, которая могла трансформироваться из классической сумки с плечевым ремнем в поясную за счет широких петель, предусмотренных на задней стенке для фиксации съемного поясного ремня (рис. 7).



Рис. 7. *Fendi*. Сумка из коллекции *Baguette Bag*

Французский бренд *Lancel* предлагает практичные двусторонние сумки-шопперы *French Flair*. Сумка шоппер и так является отличным вариантом для мобильной жизни и удобства, но данная модель также позволяет вывернуть себя наизнанку и сменить цвет (рис. 8).



Рис. 8. *Lancel*, двусторонний шоппер

В 2015 г. компания *Dublon Leatherworks* создала мужской вариант сумки-трансформера, хотя в данном случае это рюкзак-трансформер (рис. 9). Обилие фурнитуры, ремней, карманов и использование плотной натуральной кожи позволило создать необходимое сочетание мягкости и жесткости изделия, что и делает возможным трансформирование.



Рис. 9. Рюкзак-трансформер *Dublon Leatherworks*

Создать интересное, технологичное и трансформируемое изделие можно и без излишка креплений и деталей. Именно это доказывает работа кожевенного мастера из Франции *Elphile*. Достаточно четко рассчитать конструктивные вырезы – и удивительное изделие готово (рис. 10).



Рис. 10. Сумка *Elphile*

С каждым годом открываются все новые возможности в научных исследованиях, что дает толчок для создания новых и необычных изделий за счет использования современных материалов и отделок. Так, компания *The Unseen* использовала визуальный метод трансформации в своей коллекции, созданной для универмага *Selfridges* в Лондоне [3]. Сумки, кошельки и другие аксессуары способны менять цвет в зависимости от условий окружающей среды с помощью чернил, формулы которых разрабатывались специально для получения разных реакций. Поэтому чернила, используемые в каждой сумке, имеют свои особенности и реагируют на разные вещи: ветер, температура, УФ-излучение, прикосновения (рис. 11).



Рис. 11. Кошелек бренда *The Unseen*

Так же стоит отметить группу российских разработчиков, которые в 2020 г. подали патент на полезную модель «Рюкзак-кровать» [4]. Это необычная технология, предназначенная для переноса предметов полевого быта и использования его как спального мешка (рис. 12).

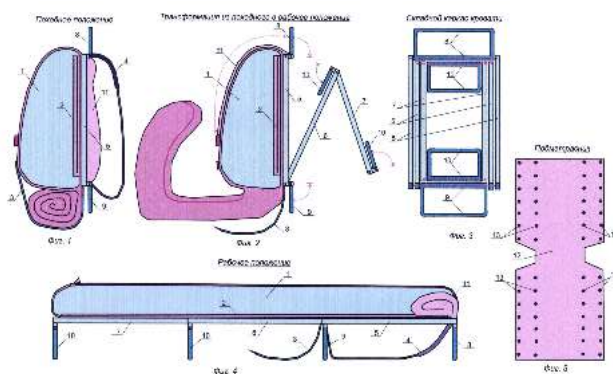


Рис. 12. Рюкзак-кровать

И если трансформируемые сумки начали появляться только в конце XX века, то история подобной обуви началась гораздо раньше. Еще при правлении короля Георга V в начале XIX в. на пике популярности оказываются съёмные гамашы, вошедшие в повседневную уличную мужскую и женскую моду (рис. 13) [5].

Но, как свидетельствует история, такие изделия надевали поверх обуви для защиты от непогоды служащие армий (преимущественно пехотинцы) еще в XVI в.



Рис. 13. Из каталога модной одежды за 1899-1900 гг.

Гамашы были также популярны как краги и гольфы. В целом, больших различий они не имели и появились примерно в одно и то же время. Краги преимущественно использовались в мужских охотничьих или верховых костюмах (рис. 14), но затем распространились в военную форму и в современном мире все еще являются предметом амуниции всадника.



Рис. 14. Подлинник женских гетр 1860 г.

Затем, с изменением модных тенденций и изменением этикета, дамы могли позволить себе приоткрыть ноги, и их обувь становится видимой, а значит, теперь ее можно украшать и делать значимым элементом образа. Светские модницы ищут способы украсить парадную обувь и начинают использовать на обуви съемные броши (рис. 15).



Рис. 15. Туфли со съемной брошью начала XX в.

Но не только сменные броши появляются в начале XX века. Желание дам украсить свои туфли привело не только к идее, но и к созданию сменных каблучков, которые украшались самым различным способом (рис. 16). Такими же разработками и дальше занимались многие дизайнеры, например, Андре Перуджи в 1957 г. (рис. 17) [6].



Рис.16. Сменные каблучки 1920-х гг.

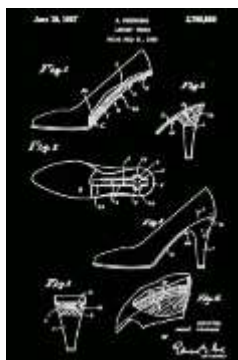


Рис.17. Крепление сменных каблуков Андре Перуджи

Мода очень изменчива и с каждым годом появляется все больше новых веяний и все они зависят от многих факторов. Увлечения людей, политические изменения и потрясения, финансовые и технологические возможности. Так в послевоенное время люди достаточно долгое время придерживались классического стиля и любые украшения были достаточно сдержанными и лаконичными. Но начиная с 1970-х гг. в моду входит стиль Бохо. И трансформация за счет съемных элементов снова становится актуальной. В этот же период ботфорты, которые изначально придумывались как обувь для верховой езды становятся популярными в молодежной среде. А в 1990-х гг. их начинают создавать с возможностью высотной корректировки за счет съемной верхней детали, пристегнутой на застежку типа «молния» (рис. 18).



Рис. 18. Ботфорты со съемным голенищем

С начала XXI века, когда технические возможности стали позволять, французский дизайнер Тania Хит создает в 2015 г. коллекцию, воплощающую мечту любой активной современной женщины: туфли, которые могут менять не только вид каблука, но и его высоту (рис. 19) [7].



Рис. 19. Коллекция Тани Хит 2015 г.

Известная компания *Timberland*, специализирующаяся на товарах, предназначенных для активного отдыха, создаёт интересную модель не для внешних изменений, а для удобства, легкости и эргономичности. Новая модель *Radler Trail Camp* создана так, чтобы ее можно было легко свернуть в рулон и прикрепить к походному рюкзаку (рис. 20).



Рис. 20. Кроссовки *Timberland*

В современном массовом производстве многие бренды и дизайнеры используют концепцию трансформации в более классическом виде, отдавая дань уважения старым приемам, которые снова становятся актуальными и популярными. Метод трансформации в таком случае, связан с применением различных вариантов съемных и заменяемых деталей (ремни, голенища, различные накладки, обвесы и др.). Они могут выполнять как декоративную, так и технологичную функцию.

Отличным примером внедрения трансформации в массовое производство является компания *Crocs*. Благодаря образцовому маркетингу и идеи, они смогли показать, насколько интересным и удобным является метод трансформации, и теперь об этой компании и их изделиях знает, пожалуй, каждый человек. Создавая базовую удобную обувь, они предусмотрели вариант того, чтобы потребитель самостоятельно мог выбрать приобретаемые дополнения и видоизменить свою пару обуви. Обилие вариантов съемных элементов, таких как: джиббитсы (украшения-значки которые крепятся на предусмотренные конструкцией отверстия в обуви *Crocs*), съемные ремешки, съемные утеплители и многое другое (рис. 21).



Рис. 21. Обувь компании *Crocs*

Изучив концепцию трансформации, стало понятно, что главное в ней – практичность, многофункциональность, экономичность и возможность самовыражения. А это отличный набор характеристик, который можно было бы внедрить в производство детской обуви. Дети растут очень быстро, они активны, часто меняют свои интересы и вкусы, а у многих родителей нет возможности заменять обувь по любому желанию. Чаще всего обувь покупается на пару сезонов, а за это время ребенок достаточно сильно меняется как физически, так и в предпочтениях. Поэтому, получив задание от бренда детской обуви «Котофей» я посчитала нужным внедрить данную концепцию при разработке коллекции и постаралась предусмотреть различные варианты применения методов визуальной и механической трансформации в пределах ограничений технического задания (рис. 22).



Рис. 22. Коллекция обуви, созданная в рамках задания от бренда Котофей

Возможность изменения высоты конструкции позволяет использовать обувь чуть дольше, если, например, рост ребенка резко изменился, а обувь по размеру все еще соответствует параметрам стопы. Мода приветствует использование носочно-чулочных изделий и активное включение их в конструктивное решение обуви путем визуального объединения. А наличие съемных и сменных деталей, таких как внутренние вкладыши для берцов, закрывающие при необходимости отверстие на наружной стороне ботинка; ремни, предназначенные для увеличения высоты базового изделия, изменения его внешнего вида с возможностью изменения цвета и формы – позволяют купить одну пару обуви и по предпочтению ребенка покупать разнообразные варианты подобных деталей, что не так сильно отразится на тратах, как покупка новой пары обуви и поможет ребенку самореализовываться. Коллекция обуви была представлена на II-м Региональном профессиональном конкурсе «*PRO Движение 2024*» и завоевала 1 место в конкурсной категории «*Pro ПОДИУМ*» в номинации «Егорьевск-Обувь», а также была отмечена Членом Союза Дизайнеров России – Кариной Манукян.

Трансформация в дизайне – это не просто модный тренд, проходящий сквозь года. Это философия, которая помогает адаптировать объекты под изменяющиеся потребности человека. С такой длинной историей, данная концепция прошла долгий путь, объединив функциональность, эстетику и инновации.

Сегодня мы видим, как трансформация становится все более технологичной, открывая новые горизонты для дизайнеров и потребителей. Будущее трансформации, безусловно, связано с развитием

технологий создания новых материалов и комплектующих, что делает эту тему еще более захватывающей для исследования и практического применения.

Список литературы

1. Барташевич А. А. История интерьера и мебели Учеб. для студентов вузов по спец. "Технология деревооб. пр-в" / А.А. Барташевич, Н.И. Аладова, А.М. Романовский. — Минск: Технопринт, 2002. — 282 с. ил., цв. ил.; 29. — ISBN 985-464-258-5.
2. Патент US1030201A. Исчезающая кровать: №US61977611A: заявл. 03.04.1911: опубл. 18.06.1912 / Уильям Л. Мерфи; заявитель, правопреемник MURPHY WALL BED Co. — 3 с. — URL: <https://patents.google.com/patent/US1030201A/en> (date accessed: 20.03.2025)
3. Модные аксессуары Unseen's Air меняют цвет в зависимости от климата /Дэн Ховарт// DeZeen. — 2015. — URL: <https://www.dezeen.com/2015/11/06/the-unseen-air-fashion-accessories-change-colour-design-selfridges-london/> (date accessed: 22.03.2025)
4. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС): сайт. — Москва, 1955. — URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieve_val_system/ (Дата обращения: 18.10.2024)
5. Кирсанова Р.М. Костюм в русской художественной культуре 18 - первой половины 20 вв. [Текст]: опыт энциклопедии / Р. М. Кирсанова; ред.: Т. Г. Морозова, В. Д. Синюков. — Москва: Большая Российская энциклопедия, 1995. — 382 с.
6. Патент US2795866A. ЖЕНСКАЯ ОБУВЬ: № US601312A: заявл. 31.07.1956; опубл. 18.06.1957 / A. PERUGIA; заявитель, правообладатель I. Miller & Sons. — 3 с. — URL: <https://patents.google.com/patent/US2795866A/en?q=++U.S.+Patent+%23+2%2c795%2c866+%7C+Filed+July+31%2c+1956+-+Granted+June+18%2c+1957> (date accessed: 20.03.2025)
7. Tanya Heath: сайт. — Париж. — 2025. — URL: <https://tanyaheathus.com/pages/how-it-works-1> (date accessed: 18.10.2024)

References

1. Bartashevich A. A. Istoriia inter'era i mebeli Ucheb. dlia studentov vuzov po spets. "Tekhnologiia derevoobrab. pr-v" / A.A. Bartashevich, N.I. Aladova, A.M. Romanovskii. — Minsk: Tekhnoprint, 2002. — 282 p. il., tsv. il.; 29. — ISBN 985-464-258-5.
2. Patent US1030201A. Ischezaiushchaia krovat': noUS61977611A: zaiavl. 03.04.1911: opubl. 18.06.1912 / Uil'iam L. Merfi; zaiavitel', pravopriemnik MURPHY WALL BED Co. — 3 p. — URL: <https://patents.google.com/patent/US1030201A/en> (date accessed: 20.03.2025)
3. Modnye aksessuary Unseen's Air meniaiut tsvet v zavisimosti ot klimata /Den KHovart// DeZeen. 2015. — URL: <https://www.dezeen.com/2015/11/06/the-unseen-air-fashion-accessories-change-colour-design-selfridges-london/> (date accessed: 22.03.2025)
4. Federal'nyi institut promyshlennoi sobstvennosti (FIPS): sait. — Moskva, 1955. — URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieve_val_system/ (Data obrashcheniia: 18.10.2024)
5. Kirsanova R.M. Kostium v russkoi khudozhestvennoi kul'ture 18 - pervoi poloviny 20 vv. [Tekst]: opyt entsiklopedii / R. M. Kirsanova; red.: T. G. Morozova, V. D. Siniukov. — Moskva: Bol'shaia Rossiiskaia entsiklopediia, 1995. — 382 p.
6. Patent US2795866A. ZHENSKAIA OBUV: no US601312A: zaiavl. 31.07.1956; opubl. 18.06.1957 / A. PERUGIA; zaiavitel', pravoobladatel' I. Miller & Sons. — 3 p. — URL: <https://patents.google.com/patent/US2795866A/en?q=++U.S.+Patent+%23+2%2c795%2c866+%7C+Filed+July+31%2c+1956+-+Granted+June+18%2c+1957> (date accessed: 20.03.2025)
7. Tanya Heath: sait. — Parizh. — 2025. — URL: <https://tanyaheathus.com/pages/how-it-works-1> (date accessed: 18.10.2024)

УДК 688.35

С.Н. Чехлатая, Т.М. Сумарокова

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18

ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ КОЖГАЛАНТЕРЕЙНОЙ ОТРАСЛИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

© С.Н. Чехлатая, Т.М.Сумарокова, 2025

Статья посвящена исследованию текущего состояния кожгалантерейной отрасли Санкт-Петербурга, определено количество организаций, занимающихся выпуском кожгалантерейных изделий, указаны основные производители продукции и дана характеристика их ассортимента, проведен анализ факторов, определяющих финансовое состояние отрасли.

Ключевые слова: кожгалантерея, промышленность, предприятие, изделие, сумка, бренд, материал.

S.N. Chehlataya, T.M.Sumarokova

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

THE CURRENT STATE OF THE LEATHER GOODS INDUSTRY IN ST. PETERSBURG

The article is devoted to the study of the current state of the leather goods industry in St. Petersburg, the number of organizations engaged in the manufacture of leather goods is determined, the main manufacturers of products are indicated and their assortment is characterized, the analysis of factors determining the financial condition of the industry is carried out.

Keywords: leather goods, industry, enterprise, product, bag, brand, material.

В настоящее время производство кожгалантерейных изделий получило большое распространение. Вследствие этого современный рынок кожгалантереи представлен большим ассортиментом изделий. Наибольший удельный вес в ассортименте кожгалантерейных изделий занимают сумки, портфели, рюкзаки, папки, чемоданы и лишь приблизительно 10-12 % составляют футлярные изделия и мелкая кожгалантерея.

На сайте Российского союза предпринимателей текстильной и легкой промышленности в разделе аналитики представлена статистическая информация об отрасли. Выявлено, что Российская легкая промышленность выпускает более 40% непродовольственных товаров народного потребления. В 2024 году отрасль насчитывала более 17 тысяч предприятий, в которой было занято 283 тысячи человек.

На рис. 1 представлена диаграмма, отражающая процентное соотношение отраслей легкой промышленности. Производство текстильных изделий составляет 43,2%, производство одежды – 45,7%, и производство кожи и изделий из кожи – 11,1%. Результаты основываются на мониторинге российских рынков товаров текстильной и легкой промышленности [1].

Важность кожгалантерейной отрасли заключается в том, что она обеспечивает население изделиями различного бытового назначения, в частности, повседневного, нарядного, хозяйственного, спортивного, специального и других. Главной задачей кожгалантерейной промышленности является удовлетворение потребности потребителей в изделиях высокого качества и разнообразного ассортимента.

Таким образом, кожгалантерейная отрасль играет значимую роль в улучшении уровня жизни населения. Достижение этой цели возможно благодаря повышению эффективности производства, улучшению качества продукции, совершенствованию производственных процессов, внедрению инновационных технологий и использованию качественных материалов.

Санкт-Петербург – второй по величине промышленный центр России, который обладает огромным потенциалом для развития. Город гордится своей богатой промышленной историей, а сегодня является технологическим и индустриальным лидером во многих отраслях промышленности.

Удачное географическое положение города, с прямым выходом к международным путям, дает значительное преимущество легкой промышленности. Обеспечивая удобную и быструю связь с мировыми рынками, позволяет предприятиям отрасли успешно экспортировать продукцию, расширять рынки сбыта и предлагать конкурентноспособные цены за счет сокращения транспортных расходов.

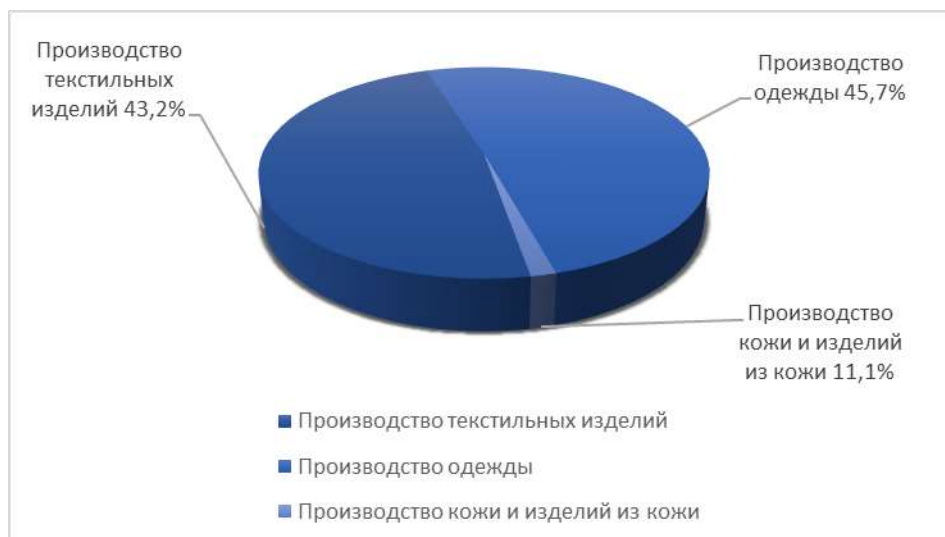


Рис.1. Процентное соотношение отраслей легкой промышленности в России

Развитая инфраструктура Санкт-Петербурга, включающая в себя транспортную сеть, промышленные зоны и научные центры, создает благоприятные условия для развития легкой промышленности. Удобная логистика, наличие готовых производственных площадок и доступ к научным разработкам значительно упрощает ведение бизнеса в этой сфере.

По итогам 2024 года в Санкт-Петербурге зафиксирован существенный рост объемов производства в секторе легкой промышленности. Объем отгруженной продукции продемонстрировал увеличение в 1,8 раза по сравнению с показателями 2023 года [1].

За первый квартал 2025 года, по сравнению с 2024, реальные показатели по производству кожи и изделий из кожи составили 60,2% от общего объема. Однако, по мнению экспертов это связано с увеличением сегмента спецодежды и спецобуви, выпускаемыми предприятиями по государственным и муниципальным заказам [3].

Согласно информации, представленной Союзом производителей изделий легкой промышленности (СПИЛП), структура объема продукции, отгруженной предприятиями легкой промышленности Санкт-Петербурга в 2024 году, выглядит следующим образом: 68% приходится на одежду, 23% занимает производство текстильных изделий и 9% — производство кожи и изделий из кожи (рис. 2).

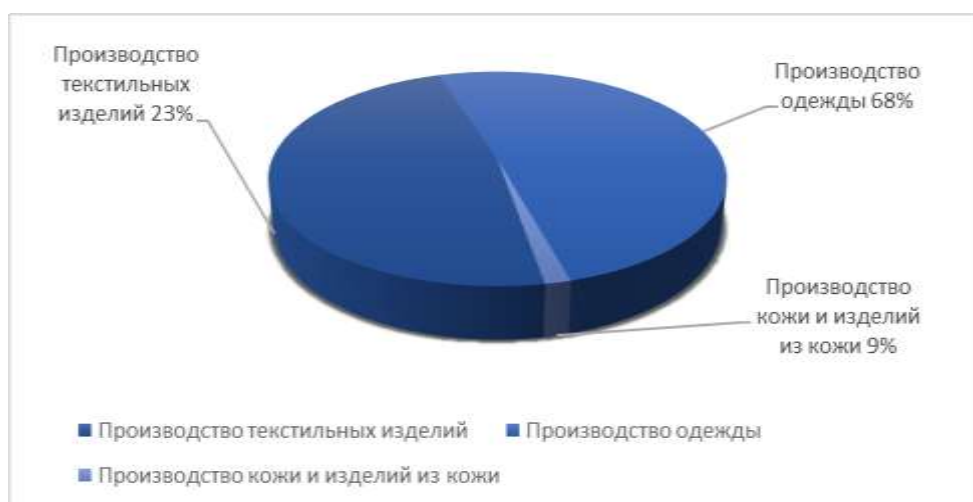


Рис. 2. Процентное соотношение отраслей легкой промышленности в структуре объема продукции Санкт-Петербурга за 2024 год

Определить точное число производств по изготовлению кожгалантерейных изделий в Санкт-Петербурге достаточно трудно, так как часть производств закрывается, и в то же время открываются другие предприятия и мастерские.

По данным портала Всероссийской системы проверки организаций и предпринимателей «За честный бизнес» и данным Федеральной налоговой службы в городе зарегистрировано 63 организации,

основной деятельностью которых является производство кожгалантерейных изделий в соответствии с ОКВЭД 15.12 «Производство чемоданов, дамских сумок и аналогичных изделий из кожи и других материалов». В настоящее время большая часть организаций зарегистрированы как индивидуальные предприниматели, и незначительная часть являются юридическими лицами, представляя общества с ограниченной ответственностью.

Крупные производства кожгалантереи в Санкт-Петербурге отсутствуют. Однако в городе существует ряд предприятий малого бизнеса, которые давно присутствуют на рынке кожгалантереи. Лидерами производства кожгалантерейных изделий в Санкт-Петербурге являются предприятия, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1. Кожевенно-галантерейные предприятия Санкт-Петербурга

№	Название, год образования	Производственный ассортимент	Применяемый материал	Численность рабочих, чел.	Выручка, млн. руб.
1	ООО " Рассвет " TM L-CRAFT, 1993	Женские, мужские сумки и рюкзаки, дорожные сумки и чемоданы, саквояжи. Мелкая галантерея.	СК и ИК, гобелен, натуральная кожа	58	116,9
2	ООО «Астра» ТМ АНТАН. 2004	Женские, мужские сумки, молодежные сумки, рюкзаки, спортивные и дорожные сумки, папки для художников.	Искусственная кожа, синтетические материалы, текстиль, натуральная кожа	39	67
3	ИП Чирков, ТМ PROTÉGÉ, 1999	Женские, мужские, рюкзаки	Натуральная кожа	12	-
4	ИП Ефимов Д.В. ТМ «Афина»	Женские сумки, рюкзаки, ремни	Натуральная кожа	28	-
5	Фабрика A.V. FACTORY, 1998	Женские, мужские, сумки, мелкая кожгалантерея, ремни	Натуральная кожа	42	-
6	ООО «Arny Praht» ТМ ARNI PRAHT, 1993	Женские сумки, дорожно-спортивный ассортимент	Искусственная кожа	40	167,1
7	ООО «Альянс Кожпром», Кожгалантерейная фабрика «Альянс» 2003	Производство женских и мужских сумок, деловой ассортимент, дорожно-спортивный ассортимент, мелкая к/г, детские ранцы	Натуральная кожа, синтетические материалы	33	143,3
8	ИП Иванов В.А. Кожгалантерейная фабрика «PERCON» 1996	Производство рюкзаков, мужских и женских сумок, мелкая галантерея	Натуральная кожа	54	-
9	ООО «Стелс» ТМ Stels 2000	Молодежные сумки, школьные, дорожные, спортивные	Текстильные материалы, искусственные кожи	26	-

В связи с повышением интереса к аксессуарам в целом и текущей ситуацией на рынке, продиктованной уходом иностранных компаний, наблюдается появление большого количества новых локальных марок, которые не уступают, а в некоторых случаях оказываются на уровень выше по качеству

и дизайну продукта. Десять лет назад покупатели относились к российскому производству настороженно, но отношение постепенно менялось в сторону доверия и в последние два года укрепилось окончательно. Если раньше у отечественных брендов искали только эксклюзивные изделия, то с уходом больших компаний потребители озадачились поиском замены, а у локальных брендов появилась новая аудитория. В качестве примера, можно назвать такие бренды как *ARNI PRAHT* и *AFINA*.

По данным исследования фэшн-ритейлера *Lamoda* за первое полугодие 2025 года, среди россиянок при выборе сумок наиболее востребованными были следующие материалы: натуральная кожа — 43%, экокожа — 25%, искусственная кожа — 20%. Кроме того, в числе популярных материалов для сумок называют текстиль, полиэстер, хлопок и другие [2]. Процентное соотношение востребованных материалов можно пронаблюдать по диаграмме, представленной на рис. 3.

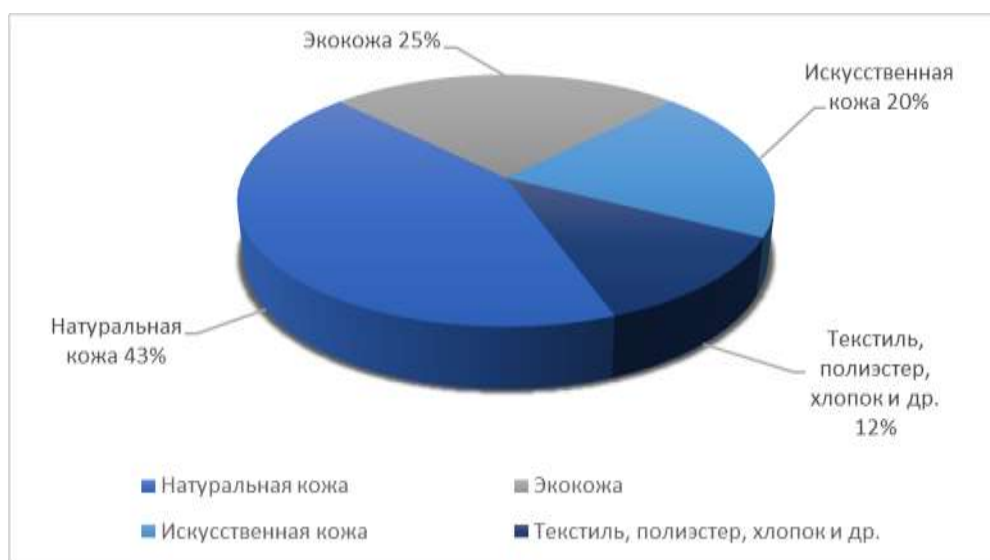


Рис. 3. Процентное соотношение востребованных материалов для сумок

В течение долгого времени наиболее распространенным материалом для изготовления кожаных изделий была кожа, которая в максимальной степени удовлетворяла основным технологическим и эксплуатационным требованиям. Кожа ассоциируется с качеством, долговечностью и роскошью, поэтому ее ценят покупатели, которые ищут высококачественные и долговечные предметы.

Поэтому предприятия, которые выпускали традиционно сумки из синтетических и искусственных материалов, постепенно вводят в свой ассортимент изделия из натуральной кожи, как наиболее востребованные на рынке. Примером тому, может служить ООО «Рассвет», которое в течении последних лет стало увеличивать выпуск сумок из натуральной кожи.

Кожгалантерейная промышленность Санкт-Петербурга столкнулась с серьезными экономическими вызовами, приведшими к закрытию ряда предприятий. На финансовое состояние отрасли негативно повлияли такие факторы, как нестабильная экономическая ситуация, конкуренция с импортными товарами, ограниченный доступ к сырью, высокие логистические издержки и изменения в налоговой политике. Устаревшее оборудование и недостаток инвестиций усугубляет положение многих предприятий, приводят к увеличению себестоимости продукции.

Однако одновременно с закрытием предприятий наблюдается и развитие новых, чаще всего, микро-бизнесов, которые стремятся занять свою нишу на рынке. Такие предприятия открываются в виде авторских мастерских и салонов, либо интернет-сайтов.

Открытие новых бизнесов также связано с уходом зарубежных брендов с отечественного рынка в 2022 году. В нише сумок и кожаных аксессуаров заметно стало меньше брендовых товаров, особенно в категориях премиум и люкс, но в настоящее время отечественные авторские бренды и марки стали заполнять этот сегмент своими продуктами [4].

К относительно молодым микропредприятиям с численностью до 15 человек и годовым доходом до 120 млн. рублей можно отнести следующие бренды сумок: *VOLCHEK*, *JENĚK*, *Nado Nado*, *Aprellshop*, *KURGUZOVA*, *Jolie Objects*. Продукция брендов продемонстрирована в таблице 2.

Таблица 2. Кожевенно-галантерейные микропредприятия Санкт-Петербурга

Название	Авторские модели		
<i>VOLCHEK</i>			
<i>JENĚK</i>			
<i>Nado Nado</i>			
<i>Aprallshop</i>			
<i>KURGUZOVA</i>			
<i>Jolie Objects</i>			

Изделия этих мастерских отличаются качеством и необычными конструкциями, что делает их востребованными для потребителя.

По данным *BuisinesStat* в России и в Санкт-Петербурге спрос на кожгалантерейные изделия растет. За 2024 год продажи сумок, рюкзаков и чемоданов выросли на 18% и достигли 278 млн. штук. Это объясняется тем, что стремление следовать моде трансформирует покупательское поведение. Сумки больше не просто функциональный предмет, а ключевой элемент стиля. Потребители, желая создавать разнообразные образы, приобретают несколько моделей, учитывая сезон, вид мероприятия и другие факторы. В связи с этим растет спрос на бренды, способные предложить качественные и актуальные продукты, в соответствии с потребностями потребителей. В условиях перенасыщенности рынка и постоянного роста цен на универсальные модели, которые преимущественно повторяются в коллекциях многих брендов, клиенты хотят получить действительно уникальный товар, который будет стоить своих денег. Люди видят талант дизайнера, который миксует тренды и самовыражается, несет смысл и пользу. Покупатели выбирают то, что им нужно: для самопрезентации, комфорта, ощущения важности в обществе, легких будней и свободных рук.

Именно микропредприятия в лице авторских мастерских, мелкосерийных производств обладают высокой производственной гибкостью, позволяющей им оперативно реагировать на изменения модных тенденций. Они способны поддерживать высокое качество и эксклюзивность продукции, несмотря на трудоемкость производства и ограниченный выпуск.

Для полного обеспечения российских потребителей качественными изделиями отечественным производителям предстоит преодолеть ряд трудностей и ограничений. Часто выбор сырья представляет собой сложную задачу для отечественных брендов сумок. Отечественная кожа, по мнению Евгении Петровой – основательницы бренда *JENĖK*, дорога и не подходит для изготовления сумок. При этом итальянская кожа, несмотря на высокую цену и длительную доставку, значительно превосходит российскую кожу от заводов «Русская кожа» в Рязани и «Храм» в Ярославле. Российские производители кожи, хотя и расширяют ассортимент, но не могут обеспечить стабильность поставок, а также разнообразие материалов, которое особенно важно в случае, когда бренды пытаются следовать модным трендам [5].

Кроме того, наблюдается дефицит кадров в производстве: не хватает технологов, конструкторов, закройщиков, отделочников, швей, мастеров. Решать эту проблему, по мнению экспертов, можно несколькими способами, но это должен быть масштабный и повсеместный процесс. «Проблему надо решать коллективно, объединив усилия многих, от производителей до ВУЗов, подходить к этому более глобально с популяризации обучения и повышения престижа профессии. Люди, умеющие работать с продуктом, — самые главные герои, и надо об этом говорить громко» - утверждает Евгения Петрова.

Анализ состояния показал, что перспективы кожгалантерейной промышленности Петербурга выглядят обнадеживающе при условии грамотной стратегии развития. Петербургские компании могут конкурировать в нишевых сегментах, делая акцент на качестве, дизайне и быстрой реакции на изменение трендов. Но важным фактором в промышленности являются определенные сложности, которые могут подчеркивать неконкурентоспособность отечественных производителей: малые объёмы производства, низкая техническая оснащённость, недостаточный контроль рынка, позволяющий наполнять его контрафактными изделиями, отсутствие собственной конкурентоспособной сырьевой базы, сильная конкуренция со стороны европейских и азиатских производителей, слабый уровень финансирования, нехватка специалистов.

Список литературы

1. Союз предпринимателей текстильной и легкой промышленности: официальный сайт. – Москва. – URL: https://bibl.ulspu.ru/files/2019/12/primery_bibl_111.pdf?ysclid=m9kdli0i5639720851 (дата обращения: 05. 05. 2025).
2. Анализ рынка кожгалантереи в России – 2025. Показатели и прогнозы // TEBIZ GROUP (Маркетинговые исследования и отчеты): [сайт]. – 2025. – URL: <https://tebiz.ru/mi/rynok-kozhgalanterei-v-rossii?ysclid=m9gyjv13xu905996412> (дата обращения: 13.05.2025).
3. Отчет о размере и доле рынка кожаных изделий, 2024-2032 гг. // GMI. Global Market Insights. Insights to Innovation: [сайт]. – 2025. – URL: <https://www.gminsights.com/ru/industry-analysis/leather-goods-market> (дата обращения: 08.05.2025).
4. Производители сумок Санкт-Петербург - каталог производителей 2025 // АВРОРА. Бизнес-справочник фабрик сумок: [сайт]. – 2024. – URL: <https://ru-avroa.ru/sankt-peterburg-7/fabriki-sumok> (дата обращения: 08.05.2025).
5. Своя ноша: что происходит с российским рынком сумок и кожаных аксессуаров // Forbes: [сайт]. – 2024. – URL: <https://www.forbes.ru/forbeslife/527227-svoa-nosa-cto-proishodit-s-rossijskim-rynkom-sumok-i-kozanyh-aksessuarov?ysclid=m9gyikr3oz432921099> (дата обращения: 05.05.2025).

References

1. *Sojuz predprinimatelej tekstil'noj i legkoj promyshlennosti: oficial'nyj sayt.* – Moskva. – URL: https://bibl.ulspu.ru/files/2019/12/primery_bibl_111.pdf?ysclid=m9kdli0i5639720851 [Union of Textile and Light Industry Entrepreneurs: official website] (date accessed: 05.05.2025).
2. *Analiz rynka kozhgalanterei v Rossii – 2025. Pokazateli i prognozy* // TEBIZ GROUP (Marketingovyie issledovaniya i otchety): [sait]. – 2025. – URL: <https://tebiz.ru/mi/rynok-kozhgalanterei-v-rossii?ysclid=m9gyjv13xu905996412> [Analysis of the leather goods market in Russia - 2025. Indicators and forecasts] (date accessed: 13.05.2025).
3. *Otchet o razmere i dole rynka kozhanyh izdelij, 2024-2032 gg.* // GMI. Global Market Insights. Insights to Innovation: [sait]. – 2025. – URL: <https://www.gminsights.com/ru/industry-analysis/leather-goods-market> [Report on the size and share of the leather goods market, 2024-2032] (date accessed: 08.05.2025).
4. *Proizvoditeli sumok Sankt-Peterburg - katalog proizvoditelej 2025* // AVRORA. Biznes-spravochnik fabrik sumok: [sait]. – 2024. – URL: <https://ru-avrora.ru/sankt-peterburg-7/fabriki-sumok> [Bag manufacturers Saint Petersburg - manufacturers catalog 2025] (date accessed: 08.05.2025).
5. *Svoja nosha: chto proishodit s rossijskim rynkom sumok i kozhanyh aksessuarov* // Forbes: [sait]. – 2024. – URL: <https://www.forbes.ru/forbeslife/527227-svoa-nosa-cto-proishodit-s-rossijskim-rynkom-sumok-i-kozhanyh-aksessuarov?ysclid=m9gyikr3oz432921099> [Own burden: what is happening with the Russian market of bags and leather accessories] (date accessed: 05.05.2025).

УДК 685.31(075.8)

А. А. Исмангулова

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ГРАФИЧЕСКОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ БЛОК-СХЕМ СБОРКИ ИЗДЕЛИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ОТЧЁТНЫХ И КУРСОВЫХ РАБОТ

© А. А. Исмангулова, 2025

В статье рассматривается методика разработки технологической документации для обувного производства с использованием бесплатных и общедоступных программных инструментов: векторного редактора Inkscape, САПР КОМПАС-3D и текстового процессора Microsoft Word. Предложен алгоритм создания технологических карт и блок-схем сборки, включающий этапы оцифровки лекал, векторизации контуров, обработки в САД-системе и финального оформления. Методика направлена на решение проблем, связанных с высокой стоимостью и сложностью освоения профессиональных САПР, таких как АСКО-2D, и предназначена для использования в учебных заведениях и на малых предприятиях. Особое внимание уделено визуализации технологических процессов, что способствует повышению качества продукции и эффективности производства.

Ключевые слова: обувное производство, технологические карты, блок-схемы сборки, Inkscape, КОМПАС-3D, Microsoft Word, векторизация лекал, визуализация процессов.

A. A. Ismangulova

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

DEVELOPMENT OF A TECHNIQUE FOR GRAPHICAL REPRESENTATION OF BLOCK-DIAGRAMS OF ASSEMBLY OF PRODUCTS AND TECHNOLOGICAL CHARTS FOR THE REGISTRATION OF REPORTS AND COURSE WORKS

The article discusses the methodology for developing process documentation for shoe production using free and publicly available software tools: the Inkscape vector editor, the KOMPAS-3D CAD system, and the Microsoft Word text processor. An algorithm for creating process maps and assembly flow charts is proposed, including the

stages of pattern digitization, contour vectorization, processing in a CAD system, and final design. The methodology is aimed at solving problems associated with the high cost and complexity of mastering professional CAD systems, such as ASKO-2D, and is intended for use in educational institutions and small businesses. Particular attention is paid to the visualization of technological processes, which helps improve product quality and production efficiency.

Keywords: shoe manufacturing, process charts, assembly flow charts, Inkscape, KOMPAS-3D, Microsoft Word, vectorization of patterns, process visualization.

Современное обувное производство является сложной системой и требует строго соблюдения стандартов и грамотной визуализации технологических процессов для эффективной работы сотрудников, что является важным фактором для повышения производительности и качества продукции. Технологический процесс представляет собой последовательность операций, преобразующих исходные материалы в готовое изделие. В обувной промышленности его демонстрируют через технологические карты – документы, регламентирующие выполнение отдельных операций и блок – схем сборки, которые в свою очередь отражают последовательность соединения деталей [1].

Традиционно для оформления такой документации используются профессиональные системы автоматизированного проектирования (САПР), например, АСКО-2D. Однако они характеризуются высокой стоимостью лицензии, сложностью освоения и ограниченной доступностью для небольших предприятий. При этом обучение работе с АСКО-2D в высших учебных заведениях, как правило, начинается только на старших курсах, поэтому младшие курсы испытывают сложности при создании технологических карт и схем в электронном виде при выполнении отчётных и курсовых работ. В связи с этим была разработана методика позволяющая создавать качественную технологическую документацию с использованием бесплатных и общедоступных инструментов – векторного редактора *Inkscape*, программы КОМПАС-3D и *Microsoft Word*.

Для создания технологических карт можно выделить следующие этапы:

- Подготовка и оцифровка лекал
- Векторизация в графическом редакторе
- Обработка в САПР
- Финальная обработка документации

Подготовка и оцифровка лекал. Первоначальная разработка лекал деталей верха и подкладки выполняется вручную на бумаге, путем снятия их с чертежа, а промежуточные детали строятся на основе деталей верха обуви. Полученную заготовку мы сканируем с обязательным сохранением масштаба, что представлено на рисунке 1.

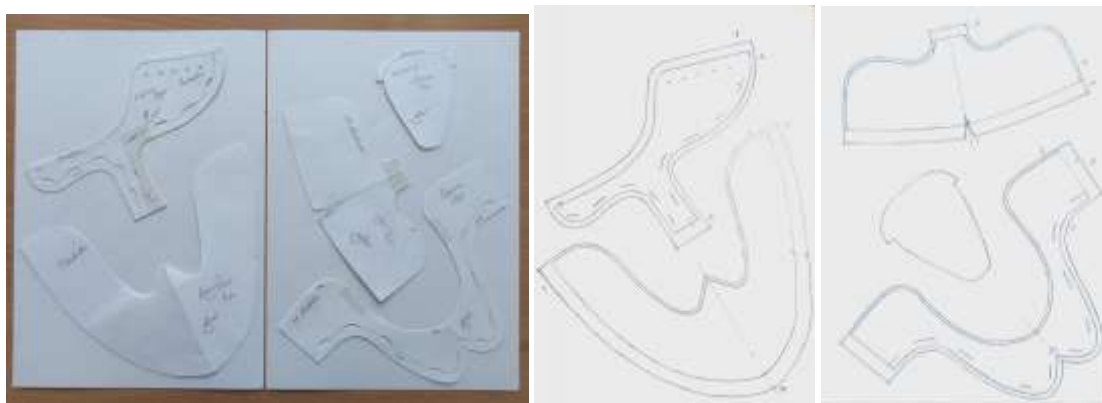


Рис. 1. Оцифровка лекал

Оцифрованные изображения импортируются в любой векторный редактор, например, *inkscape*, где выполняется обрисовка всех контуров деталей с использованием инструмента – кривых Безье, продемонстрированных на рисунке 2. После этого можно красиво расположить их на заданном формате и сохранить в формате *DXF*, который совместим с КОМПАС-3D.

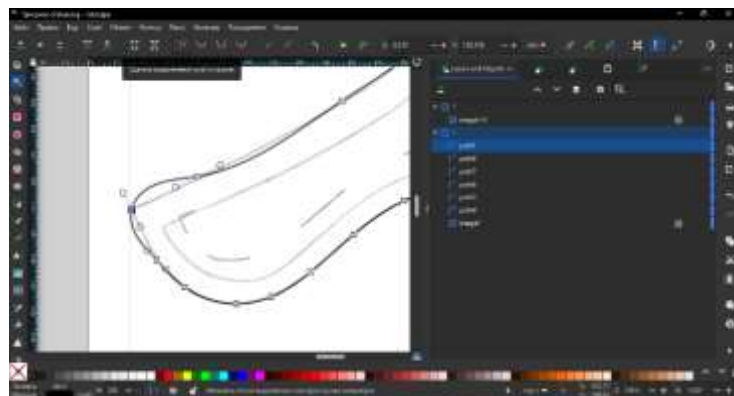


Рис. 2. Кривые Безье

КОМПАС – 3D – программа, специально созданная для изготовления чертежей. Поэтому в нем будет удобней всего поставить размеры по нормали, вынести нужные параметры. А также при составлении карт спуска края деталей из кожи удобно выделить разные широтные параметры цветом, в карте дублирования наружных деталей можно показать штриховкой дублирин, что показано на рисунке 3. Полученные карты можно сохранить в формате PNG для дальнейшей работы.

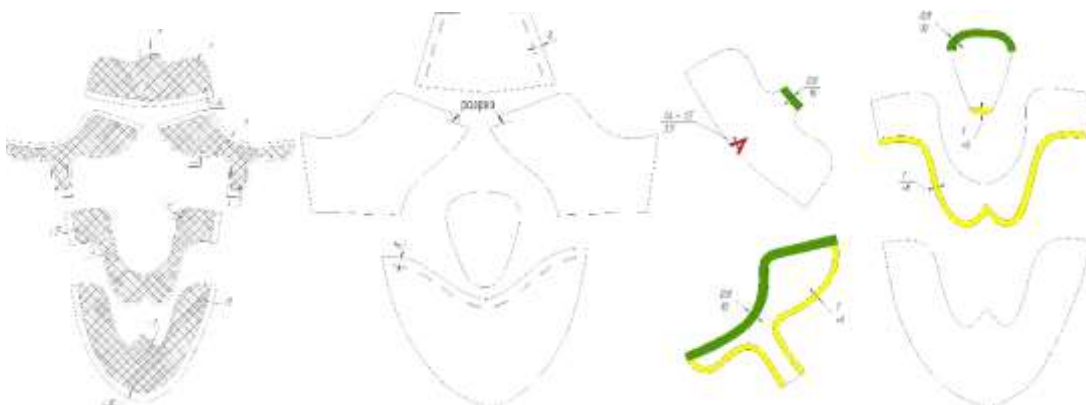


Рис. 3. Примеры различных технологических карт

Далее для более удобного использования карты будут нуждаться в финальном оформлении в текстовом процессоре *Microsoft Word*. Там можно создать карту в виде таблицы с информацией о операции, её характеристики, использованном оборудовании и материалах, а также добавить примечания и ссылки, что можно увидеть на рисунке 4.

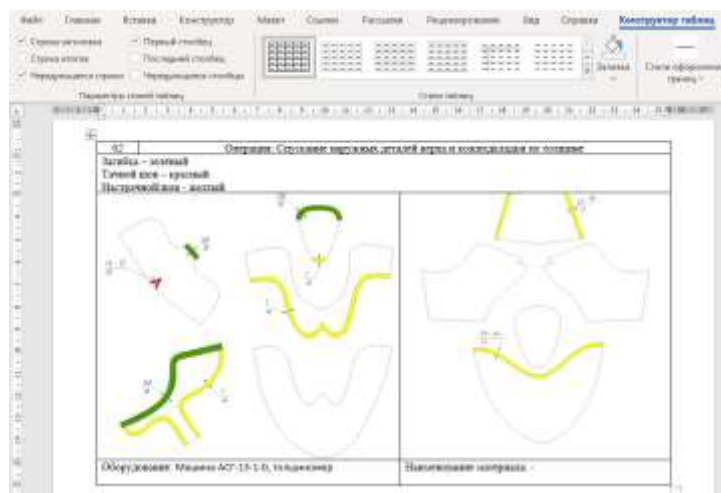


Рис. 4. Технологическая карта спуска края

Для грамотной работы производства так же нужны не только технические карты различных операций, а ещё и блок-схемы сборки изделия. Визуализируют последовательность сборки при помощи стандартных элементов:

- детали – прямоугольники с тремя полями для записи;
- узлы – прямоугольники;
- группы – прямоугольники с двойной границей.

Чтоб построить такую схему можно воспользоваться *Microsoft Word*, где для удобства сначала можно создать шаблоны стандартных структурных элементов, которые будут представлены объединенными фигурами с надписями. В них должна быть указана информация о том, что это за деталь, её номер в спецификации и количество на пару. Все прямоугольники должны быть сложены в последовательность при помощи стрелок, пример представлен на рисунке 5 [2].

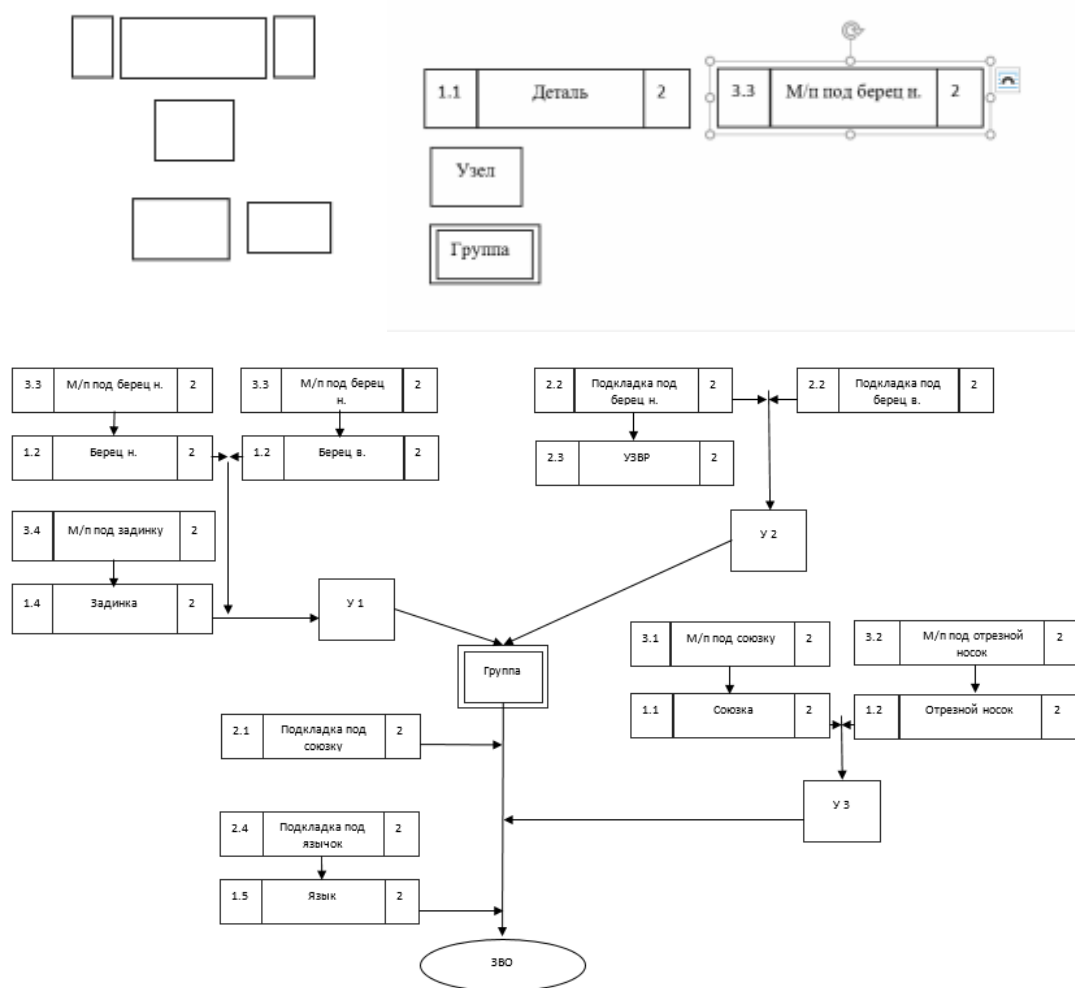


Рис. 5. Шаблоны и блок-схема сборки ЗВО

Разработанная методика создания технологической документации с использованием бесплатных и общедоступных программных средств позволяет эффективно решать задачи визуализации и стандартизации технологических процессов в обувном производстве. Использование *Inkscape* для векторизации лекал, КОМПАС-3D для точного нанесения размеров и параметров обработки, а также *Microsoft Word* для финального оформления обеспечивает доступность и удобство работы как для студентов младших курсов, так и для специалистов малых и средних предприятий. Методика устраняет ограничения традиционных дорогостоящих САПР, облегчая освоение конструкторско-технологических навыков и повышая качество оформления учебных и производственных документов.

Научный руководитель: кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры конструирования и технологии изделий из кожи им.

проф. А. С. Шварца Захарова Л.А.; доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры конструирования и технологии изделий из кожи им. проф. А. С. Шварца Яковлева Н.В.

Scientific supervisor: Candidate of Technical Sciences, senior lecturer of the Department of Design and Technology of Leather Products named after prof. A. S. Shvarts L. A. Zakharova; Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Design and Technology of Leather Products named after prof. A. S. Shvarts Yakovleva N. V.

Список литературы:

1. Яковлева Н. В. Технология изделий легкой промышленности. Сборка заготовок верха обуви [Электронный ресурс]: учебное пособие / Яковлева Н. В., Семенова Л. Г., Лесина О. А. — СПб.: СПбГУПТД, 2022.— 134 с.— Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2022117, по паролю.
2. Леденёва И. Н. Технология индивидуального изготовления и ремонта обуви: учебник / И. Н. Леденёва. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 443 с.

References:

1. Iakovleva N. V. Tekhnologiya izdelii legkoi promyshlennosti. Sbornka zagotovok verkha obuvi [Elektronnyi resurs]: uchebnoe posobie / Iakovleva N. V., Semenova L. G., Lesina O. A. — Sankt-Peterburg: SPbGUPTD, 2022.— 134 s.— Rezhim dostupa: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2022117, po paroliu.
2. Ledeneva, I. N. Tekhnologiya individual'nogo izgotovleniya i remonta obuvi: uchebnik / I. N. Ledeneva. — Moskva: INFRA-M, 2021. — 443 p.

УДК 685.348.42

В.Р. Гуляева, О.А. Лесина

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ЖЕНСКОЙ ОТКРЫТОЙ ОБУВИ ДЛЯ СТОП С ПАТОЛОГИЧЕСКИМИ ОТКЛОНЕНИЯМИ

© В.Р. Гуляева, О.А. Лесина, 2025

В статье анализируются конструкции женской открытой обуви для стоп с патологическими отклонениями. По результатам исследования предлагаются новые модели обуви для внедрения в производство. Кроме того, конструкции отвечают требованиям, предъявляемым к ортопедической обуви, соответствуют тенденциям моды.

Ключевые слова: Ортопедическая обувь, ассортимент, вальгусная деформация, летняя обувь, модель

V.R. Gulyaeva, O.A. Lesina

Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18

ANALYSIS OF DESIGNS OF WOMEN'S OPEN SHOES FOR FEET WITH PATHOLOGICAL ABNORMALITIES

The article analyses designs of women's open footwear for feet with pathological deviations. Based on the research findings, new shoe models are proposed for implementation in production. Furthermore, the designs meet the requirements for orthopedic footwear and comply with fashion trends.

Keywords: orthopedic footwear, assortment, hallux valgus, summer footwear, model.

Патологические отклонения, затрагивающие кости, суставы и мышцы, и обусловленные нарушениями в их развитии и работе, занимают одно из ведущих мест среди серьезных заболеваний, проявляющихся у населения.

Развитие технологий коренным образом трансформировало повседневную жизнь. Наши ноги теперь сталкиваются с необходимостью приспосабливаться к новым реалиям: твердым и ровным поверхностям, неудобной обуви с зауженным носком и высоким каблуком, а также уменьшению времени, затрачиваемого на ходьбу. Как следствие, мышечно-связочный комплекс нижних конечностей испытывает недостаток физической активности, необходимой для поддержания его здоровья и силы [1].

В работе рассматривается вальгусная деформация, известная как *hallux valgus* – это заболевание, при котором нарушается нормальное строение сустава большого пальца стопы, а также страдают окружающие ткани, кости и мышцы. Характеризуется отклонением большого пальца в наружную сторону и увеличением сустава и чаще всего встречается у женщин.

При уплощении свода стопы, которое сопровождается её удлинением, необходимо подобрать специальную обувь, а также стельки, носки, корректоры. Это может уменьшить боль и замедлить прогрессирование заболевания.

Ортопедическая обувь – обувь, конструкция которой разработана с учетом патологических отклонений в стопе, голени или бедре, в соответствии с ГОСТ Р 57761-2023 «Обувь ортопедическая. Термины и определения».

При наличии вальгусной деформации стопы важно носить обувь, которая не будет допускать прогрессирования деформации на ранних стадиях, во время лечения патологии без хирургического вмешательства и в период восстановления после операции. Правильно подобранная обувь способствует эффективной реабилитации и снижает риск повторного заболевания.

Ассортимент женской летней обуви для людей с патологией стопы достаточно обширен. Каждый может подобрать под себя и свою проблему модель обуви.

Ассортимент – это набор товаров или услуг, которые предлагаются компанией или магазином для продажи.

Рассмотрим ассортимент, представленный различными производителями, представленные в ортопедических салонах.

Модель женских анатомических туфель *Comfabica 2506-08* – бежевый. Модель представлена в салонах ортопедической обуви ОРТОЛАЙН (<https://orto.su>).

Изображение модели представлено на рисунке 1.



Рис.1. *Comfabica 2506-8* – бежевый

Comfabica 2506-8 – это удобные и практичные женские анатомические туфли, которые подойдут для повседневной носки в осенне-весенний и летний период. Особенностью модели является вставка из эластичного текстильного материала в верхней части подъёма, что обеспечивает комфорт для стоп с начальной стадией вальгусной деформации («косточки», *Hallux Valgus*). Застёжки *Velcro*, используемые материалы и крой позволяют обуви легко раскрываться и надеваться, что делает её подходящей для стоп с высоким подъёмом

Верх обуви изготовлен из натуральной кожи, а задник усилен для лучшей стабилизации стопы во время активной ходьбы. Подкладка без швов выполнена из мягкого текстильного материала, что обеспечивает хорошую влагу и терморегуляцию, комфорт при долгом ношении и предотвращает натирание в чувствительных зонах. Анатомическая стелька с покрытием из натуральной кожи и основанием из поливинилхлорида поддерживает продольный и поперечный своды стопы, имеет

амортизирующую вставку в области пятки. Устойчивая нескользящая подошва с анатомическим перекатом делает туфли удобными и безопасными для ходьбы [2].

Вид стельки данной модели представлен на рисунке 2.



Рис.2. Стелька

Для более подробного ознакомления с моделью была составлена таблица 1.

Таблица. 1. Общие характеристики

Пол	Женский
Сезон	Лето
Бренд	<i>Comfabica</i>
Вид	Туфли
Назначение	Натоптыши, ноги с косточкой, пяточная шпора, вальгусная деформация
Фиксация	Застежка велкро
Стелька	Анатомическая, амортизирующая, съёмная
Полнота	8, 9
Высота каблука	25 мм
Материал верха	Натуральная кожа, текстиль
Материал подкладки	Текстиль
Материал подошвы	Поливинилхлорид
Материал стельки	Натуральная кожа, пенополиуретан
Страна производитель	Турция

Следующая модель женские ортопедические туфли *BERKEMANN Birthe*. Данная модель представлена в салоне ОПТЕКА (<https://orteka.ru>).

Изображение модели представлено на рисунке 3.



Рис.3. Женские ортопедические туфли *BERKEMANN Birkhe*

Ортопедические туфли *Berkemann Birkhe* для женщин созданы, чтобы обеспечить удобство и комфорт ногам в повседневной жизни. Они идеально подходят для регулярных прогулок на свежем воздухе в тёплое время года. Эластичные вставки в зонах, которые часто подвергаются деформациям стопы и пальцев, делают сандалии *Berkemann* из серии *Berkoflex* эластик лёгкими и удобными [3].

Модель оснащена пятифазной стелькой, которая поглощает давление оказываемого пяткой, поддержка продольного свода стопы с внутренней стороны, поддержка поперечного свода. Наглядно представлено на рисунке 4.



Рис.4. Стелька

Для более подробного ознакомления ниже представлены характеристики модели в таблице 2.

Таблица. 2. Общие характеристики

Пол	Женский
Сезон	Лето
Бренд	<i>BERKEMANN</i>
Вид	Туфли
Назначение	Ноги с косточкой, вальгусная деформация
Фиксация	Пряжка
Стелька	Пятифазная, анатомическая
Полнота	7, 8, 9
Высота каблука	35 мм
Материал верха	Натуральная кожа, текстиль
Материал подкладки	Натуральная кожа
Страна производитель	Германия

Следующая модель Ортопедические босоножки *LM ORTHOPEDIC*. Модель представлена в салонах ОРТОВЕД (<https://orto-ved.ru>).

Изображение модели представлено на рисунке 5.



Рис.5. Ортопедические босоножки *LM ORTHOPEDIC* и стелька

Комфорт данной модели обеспечивается за счет использования колодки широкой полноты с широкой носочной частью, благодаря чему стопа не сдавливается и пальцы не деформируются. Широкая гелевая часть колодки обеспечивает комфорт и удобство в носке, и предохраняет стопу от возможного травмирования бортиками подошвы. Расширенная пяточная часть и глубокое пяточное ложе помогает стабилизировать стопу, предотвращая ее перекос и подворачивание при ходьбе.

Небольшой вырез в передней части обуви защищает пальцы от травм и скрывает молоткообразную деформацию пальцев.

Мягкая боковая вставка в области большого пальца, выполненная из эластичной кожи, предотвращает натирание места вальгусной деформации при ходьбе, что уменьшает боль.

Союзка имеет специальную конструкцию, которая позволяет босоножкам хорошо держаться на стопе без необходимости поджимать пальцы. Это предотвращает гипертонус мышц стопы и формирование полой стопы и деформаций пальцев.

Линия переката смещена в сторону носка и соответствует линии плюснефаланговых сочленений, что исключает воспаление тканей суставов, пережатие нерва и развитие поперечного плоскостопия.

Съёмная ортопедическая стелька корректирует положение стопы, останавливая развитие плоскостопия, снижает нагрузку на колени, тазобедренный сустав и поясницу [4].

Для более подробного ознакомления ниже представлены характеристики модели в таблице 2.

Таблица. 3. Общие характеристики

Пол	Женский
Сезон	Лето
Бренд	<i>LM Orthopedic</i>
Вид	Туфли открытые
Назначение	Отеки, Подагра, Вальгусная стопа, Косточка (<i>Hallux Valgus</i>), Пяточная шпора, Плоскостопие, После операции, Беременность
Фиксация	Застежка велкро
Стелька	Анатомическая, съёмная

Продолжение таблицы 3

Полнота	Широкая
Высота каблука	25 мм
Материал верха	Натуральная кожа
Материал подкладки	Натуральная кожа
Страна производитель	Россия

После анализа уже существующих конструкций летней женской обуви для стоп с патологическими отклонениями, можно сделать выводы, что в области конструирования летней женской обуви в ранее указанной области, существует немало проблем. Несмотря на изменения в ГОСТах и тенденциях моды, конструктивные решения обуви остаются прежними. Вальгусная деформация стопы – это проблема не только пожилых, но и людей молодого и среднего возраста.

К сожалению, дизайн ортопедической обуви значительно отстаёт от дизайна обуви массового производства. Молодым девушкам не нравится носить босоножки, которые ассоциируются с «бабушкиной» обувью, так как это заставляет их чувствовать себя некомфортно. Для решения этой проблемы необходимо разрабатывать новые дизайны и конструкции обуви, учитывая модные тенденции. Примеры новых дизайнерских решений представлены на рисунке 6.

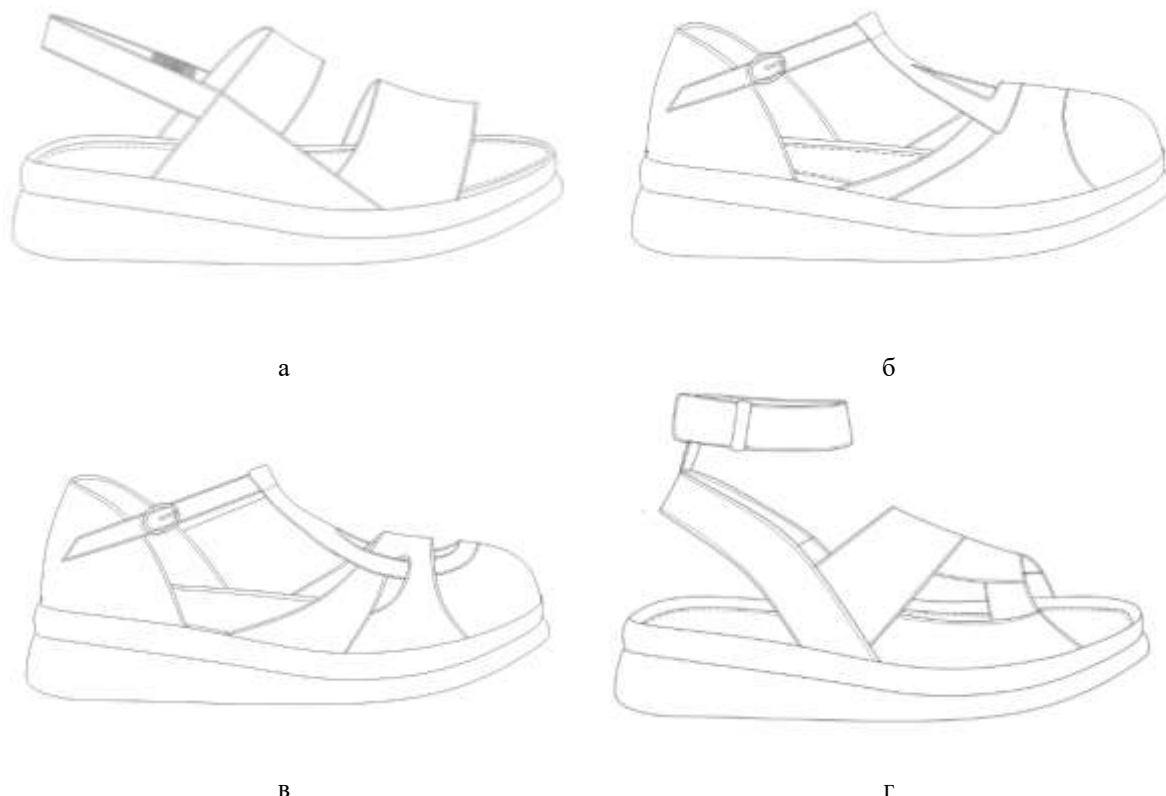


Рис.6. Примеры моделей:

а – модель 1; б – модель 2; в – модель 3; г – модель 4

Для людей с вальгусной деформацией большого пальца ноги правильный выбор обуви имеет огромное значение. При подборе обуви главное – это обеспечить удобство и необходимую поддержку стоп, снизить давление на большой палец и минимизировать боль, если она присутствует.

Выводы:

Внедрение новых конструкций в дизайн ортопедической обуви может значительно повысить её привлекательность для людей молодого и среднего возраста. Это не только улучшит внешний вид обуви, но и поможет сделать её более комфортной и функциональной, что будет способствовать более широкому распространению и использованию ортопедических изделий среди различных возрастных групп.

Список литературы

1. Яременко Д.А. Методика исследования, диагностика и ортопедическое снабжение при статистических деформациях стоп. Харьков: Методические указания, 1984. 45 с.
2. Женские анатомические туфли Comfabica 2506-8 – бежевый. URL: <https://orto.su/catalog/ortopedicheskaya-obuv/oo-dlya-vzroslykh/zhenskie-anatomicheskie-tufli-comfabica-2506-8-bezhevyy/?ysclid=m4zy76vphc99443645> (дата обращения 11.04.2025)
3. Женские ортопедические туфли BERKEMANN Birthe. URL: <https://orteka.ru/product/tufli-berkemann-3272/?offer=185172> (дата обращения 11.04.2025)
4. Ортопедические босоножки LM ORTHOPEDIC, красные LM-701.017R. URL: <https://ortoved.ru/ortopedicheskaya-obuv/dlya-vzroslykh/ortopedicheskie-bosonozhki-lm-orthopedic-krasnye-lm-501-017r/> (дата обращения 11.04.2025)

References

1. Yaremenko D.A. Metodika issledovaniya, diagnostika i ortopedicheskoye snabzheniye pri klinicheskikh deformatsiyakh stop [Research methods, diagnostics and orthopedic supply for clinical foot deformities]. Khar'kov: Metodicheskiye ukazaniya, 1984. 45 pp. (in Rus.).
2. Zhenskiye anatomicheskiye tufli Comfabica 2506-8 – bezhevyy. URL: <https://orto.su/catalog/ortopedicheskaya-obuv/oo-dlya-vzroslykh/zhenskie-anatomicheskie-tufli-comfabica-2506-8-bezhevyy/?ysclid=m4zy76vphc99443645> [Women's anatomical shoes Comfabica 2506-8 - beige]. (date accessed: 11.04.2025)
3. Zhenskiye ortopedicheskiye tufli BERKEMANN Birthe. URL: <https://orteka.ru/product/tufli-berkemann-3272/?offer=185172> [Women's orthopedic shoes BERKEMANN Birthe.]. (date accessed: 11.04.2025)

4. Ortopedicheskiye bosonozhki LM ORTHOPEDIC, krasnyye LM-701.017R. URL: <https://ortoved.ru/ortopedicheskaya-obuv/dlya-vzroslykh/ortopedicheskie-bosonozhki-lm-orthopedic-krasnye-lm-501-017r/> [Orthopedic sandals LM ORTHOPEDIC, red LM-701.017R]. (date accessed: 11.04.2025)

ОГЛАВЛЕНИЕ

А.Г. Левчук ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ТРИКОТАЖНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ.....	3
Сиротенко Никита Сергеевич Применение технологий компьютерного зрения для анализа эффективности методического материала с целью повышения качества образования	7
В.А. Мартынова, С.В. Макаренко, Ю.И. Дмитриева РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ГРУППОВОГО ПЕРЕНОСА ПЕТЕЛЬ ДЛЯ ДЕКОРАТИВНОГО ОФОРМЛЕНИЯ ТРИКОТАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	11
Григорьева Е.Г., Винокурова Д.О. АНАЛИЗ ТРИКОТАЖНЫХ АКСЕССУАРОВ	16
Е.А. Леонтьева, О.А. Вигелина ПОЛУЧЕНИЕ ФОРМЫ ИЗДЕЛИЯ ЗА СЧЕТ СВОЙСТВ ТРИКОТАЖА	20
Е.Г. Григорьева, А.С. Скларова АНАЛИЗ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТРИКОТАЖА СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ИЗ ХИМИЧЕСКИХ НИТЕЙ.....	26
Д. А. Васильев, Н.А. Киенко, Н.А. Чижевский, М.А. Евдаков, А.А. Галуха, А.В. Богданов, Н.В. Прохоров, Н.С. Максютя СИСТЕМА ЛОКАЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ В ПОМЕЩЕНИИ НА ОСНОВЕ Bluetooth BLE	30
К.К. Гайдук, А.В. Тянь УГРОЗЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, СВЯЗАННЫЕ С ГЕНЕРАТИВНЫМИ МОДЕЛЯМИ СИНТЕЗА РЕЧИ, И МЕТОДЫ ИХ ДЕТЕКЦИИ	35
Е.Е.Бондаренко АНАЛИЗ МЕХАНИЗМОВ БЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМ РАСПОЗНАВАНИЯ ЖЕСТОВ НА ОСНОВЕ ВИДЕОДАННЫХ	40
Е.А. Пахтусова, И.В. Андреева Формирование торгового ассортимента на торговом предприятии	44
Рубцова Л.Э. ПРИВАТНЫЕ И ГИБРИДНЫЕ БЛОКЧЕЙНЫ: МЕХАНИЗМЫ ЗАЩИТЫ ФИНАНСОВЫХ ОПЕРАЦИЙ	50
Д.Р. Бекренева СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ AI ЛОГОТИПОВ: ОЦЕНКА ГЕНЕРАЦИЙ НЕЙРОСЕТЕЙ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОБРАБОТКИ АНКЕТНОГО ОПРОСА.....	53
А. И. Волок, А.В. Тянь ПРИМЕНЕНИЕ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ РУКОПИСНЫХ ЦИФР	57
Д.А. Морозов, В.И. Горелов МАКЕТ КОНВЕЙЕРА С АВТОМАТИЧЕСКОЙ РАЗБРАКОВКОЙ ИЗДЕЛИЙ	62
Д.Х. Туан РАЗВИТИЕ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В РОССИИ: ИСТОРИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....	66
К. С. Кириш, П. П. Власов КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ЗАБАЛАНСОВЫХ РАСТВОРОВ КАЛИЙНЫХ ПРОИЗВОДСТВ.....	76
А.Е. Макаров ОСОБЕННОСТИ ИМПЕРАТИВНОГО ПОДХОДА В РАМКАХ ГЕНЕРАЦИИ КОДА ИИ.....	81
Е.В. Мерзляков, Н.М. Бабкина ЛИФТОВЫЕ БУФЕРЫ: ТРАНСФОРМАЦИЯ НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ И ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	84
М.В. Морозов 2025 Применение свёрточных нейронных сетей для решения частной задачи детекции информационных заправочных стел на АЗС и анализ текста на обнаруженной области по видеоряду	88
У.Л.Л. Оконкво, И.К. Князева МУЛЬТИМЕДИА И ИНТЕРАКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАЗРАБОТКЕ ЭЛЕКТРОННЫХ КНИГ.....	95

А.А. Петрова, М.А. Славникова WEBAR В КУКОЛЬНОМ ТЕАТРЕ: КАК МАРКЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАЮТ ИММЕРСИВНЫЙ ОПЫТ.....	100
Е. Д. Полуянова ПЕРСПЕКТИВЫ СОТРУДНИЧЕСТВА UI/UX-ДИЗАЙНЕРА И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА.....	110
Н.В. Пономарёва, Е.Н. Якуничева ИНТЕГРАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СЕКТОР ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ	114
П.М. Рачкова БИОМИМЕТИКА СТРАХА: ФОРМИРОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ ПОСТРОЕНИЯ ПУГАЮЩИХ ОБРАЗОВ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ СТРУКТУР.....	120
Н. В. Рокотов, Мач Куанг Нинь ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОФИЛЕЙ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ ПЛАСТИНЫ КРЫЛЬЧАТОГО НИТЕРАСКЛАДЧИКА	126
М.К. Санина ПРИЕМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕМОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЦЕЛЯХ.....	131
В.В. Семенов Применение искусственного интеллекта в веб-разработке: перспективы и ограничения.....	137
В.В. Семенов, А.М. Смирнов 2025 LIQUIBASE КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ МИГРАЦИЙ БАЗ ДАННЫХ В СОВРЕМЕННЫХ BACKEND-ПРИЛОЖЕНИЯХ	141
В.В. Семенов, А.М. Смирнов 2025 МИКРОСЕРВИСЫ: КАК ВЫБРАТЬ ПАТТЕРНЫ ДЛЯ АРХИТЕКТУРЫ? РЕАЛИЗАЦИЯ CQRS ПАТТЕРНА.	145
В.В. Семенов, А.М. Смирнов 2025 ПОВЫШЕНИЕ ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТИ МИКРОСЕРВИСОВ: CIRCUIT BREAKER, RATE LIMITING И RETRY НА ПРАКТИКЕ	149
П. Д. Сенченко, К. С. Кириш, П. П. Власов ПЕРЕРАБОТКА РАСТВОРОВ ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ КАРНАЛЛИТОВЫХ РУД	153
А.П. Спиридонова ¹ , А.Н. Гребенкин ¹ , А.И. Нуриев ¹ , Ан. А. Гребёнкин ² ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОРБЦИИ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-МИНЕРАЛЬНОГО СОРБЕНТА ТОПОЧНОГО МАЗУТА НА ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ.....	159
В.И. Стародубцев МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОБИЛЬНЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ, ОПТИМИЗИРОВАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА.....	162
К.О. Таргаева РОЛЬ AR-ТЕХНОЛОГИЙ В ДИЗАЙНЕ ИНТЕРЬЕРА.....	168
А.В. Туров, Е.С. Кокорин ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ SOLID	173
Ф.В. Хавалиц, Я.Е. Лашёв, Е.С. Кокорин РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОС АВРОРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ QML И SAILFISH SHICA.....	181
Ф.В. Хавалиц ЭВОЛЮЦИЯ ПРОГРАММ ДЛЯ СОЗДАНИЯ МУЗЫКИ: ПУТЬ FL STUDIO.....	189
А.М. Хайруллина ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ГОЛОГРАФИИ В СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ И ПЕРСПЕКТИВАХ ЕЁ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.....	193
В.А. Цветкова, И.К. Князева ВЛИЯНИЕ РОССИЙСКИХ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ НА ПРОДВИЖЕНИЕ КОМПАНИИ.....	199
К.А. Шурыгин ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ МАКЕТОВ ДЛЯ ШИРОКОФОРМАТНОЙ ПЕЧАТИ В ADOBE ILLUSTRATOR.....	205

Н.А. Юльцова, Е.Н. Якуничева	
Исследование паттернов навигации в мобильных приложениях.....	209
Д.С. Ястребова	
Принципы минимализма в UI/UX-дизайне: влияние на удобство использования современных веб-сайтов.....	215
В.А. Жулина	
3D-БИЛБОРДЫ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 3D-ГРАФИКИ В НАРУЖНОЙ РЕКЛАМЕ.....	222
Н.Ф. Уварова	
БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ТЕКСТИЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ДЕКОРИРОВАННЫЕ НАНОЧАСТИЦАМИ МЕТАЛЛОВ.....	223
В.С. Автющенко	
ЭКОЛОГИЧНАЯ МОДА НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ: ПОНЯТИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПРОДВИЖЕНИЕ	223
Д.В. Астафьева	
ИНСТРУМЕНТЫ ПРОДВИЖЕНИЯ АДАПТИВНОЙ ОДЕЖДЫ.....	225
К. В. Бенц	
НЕЙРОМАРКЕТИНГ КАК ИННОВАЦИОННЫЙ МАРКЕТИНГОВЫЙ ИНСТРУМЕНТ: ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В РОССИИ.....	227
А.И. Бешлеу	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КРЕАТИВНЫХ СТРАТЕГИЙ В РЕКЛАМЕ МАРКЕТПЛЕЙСОВ	229
В.А. Бородастова	
ОСОБЕННОСТИ РЕКЛАМЫ И МАРКЕТИНГА ДЛЯ ПОКОЛЕНИЯ АЛЬФА.....	230
В.А. Васильева	
ЗНАЧЕНИЕ РАСТЯЖКИ И ГИБКОСТИ В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ	231
В.Д. Ветрова	
ЗНАЧЕНИЕ СРЕДСТВ МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ В ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОЛОДЕЖИ	233
К.В. Вяткина	
ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА СТРЕССОВОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА.....	234
Д.Г. Гаврилова	
EGS (КОНТЕНТ, КОТОРЫЙ СОЗДАЮТ СОТРУДНИКИ КОМПАНИЙ) КАК ТРЕНД В МАРКЕТИНГЕ.	235
С.П. Гаус	
Реклама в онлайн радио: возможности и перспективы.....	236
М.А. Гер	
ФЕХТОВАНИЕ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ	237
В.В. Гридина	
ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НА РЫНКЕ СКЕЙТШОПОВ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ	238
П. А. Елин	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ ФОРМНОГО ПРОИЗВОДСТВА ГЛУБОКОЙ ПЕЧАТИ	240
П.Р. Жакевич	
АЗИАТСКАЯ И ЕВРОПЕЙСКАЯ РЕКЛАМА: АДАПТАЦИЯ ИЛИ СТОЛКНОВЕНИЕ ЦЕННОСТЕЙ	242
А.М. Захарова	
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭМБИЕНТ-РЕКЛАМЫ В РОССИИ.....	243
Е.А. Захарова	
ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ПОПУЛЯРНОГО КОНТЕНТА И СЕРВИСЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЕГО ВИРАЛЬНОСТИ	244
П.А. Зыбина	
ТИПЫ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ФОТОАЛЬБОМОВ И ФОТОКНИГ	246
А.А. Игнатова	
СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В ФИЗИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ МОЛОДЕЖИ....	248
Е.Г. Игнатьева	
АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ПРОДУКТОВ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ	249

Е.Г. Игнатъева РЫНОК СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ В РОССИИ: ХАРАКТЕРИСТИКА И ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ РЕКЛАМНОЙ КАМПАНИИ.....	251
Д.А. Каличева СПЕЦИФИКА ПОПУЛЯРИЗАЦИИ ПРОБЛЕМ ДЕТЕЙ-СИРОТ В СОЦИАЛЬНОЙ РЕКЛАМЕ	253
Н.Е. Климов КРЕАТИВНЫЕ ПРИГЛАШЕНИЯ НА МОДНЫЕ ПОКАЗЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ИМИДЖА БРЕНДА	254
Д.Д. Ковалева ОСОБЕННОСТИ РЕПРЕЗЕНТАЦИИ БЕЗДОМНЫХ ЛЮДЕЙ В РОССИЙСКОЙ СОЦИАЛЬНОЙ РЕКЛАМЕ	255
М.А. Ковалева ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И КРЕАТИВНЫЕ ИННОВАЦИИ В РЕКЛАМЕ УХОДОВОЙ КОСМЕТИКИ	257
А.А. Коваленкова ЭВОЛЮЦИЯ И ФУНКЦИИ МАСКОТОВ В РЕКЛАМЕ	258
В.А. Комарова ВЛИЯНИЕ ГИМНАСТИКИ НА ПСИХИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА	259
К.А. Коноплева ЗНАЧЕНИЕ ДЫХАТЕЛЬНЫХ УПРАЖНЕНИЙ В ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ	261
А.Б. Копалова ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ НРАВСТВЕННОСТИ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ.....	262
А.В. Кособуцкий КРЕАТИВНЫЕ СПОСОБЫ ПРОДВИЖЕНИЯ СЕРИАЛОВ И ФИЛЬМОВ	264
Т.В. Кострыкина ВЛИЯНИЕ РЕКЛАМЫ ДЕКОРАТИВНОЙ КОСМЕТИКИ НА ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОБ ИДЕАЛАХ КРАСОТЫ	265
П. Д. Котова ИНСТРУМЕНТЫ ОНЛАЙН-ПРОДВИЖЕНИЯ КОСМЕТИЧЕСКОГО БРЕНДА НА ПРИМЕРЕ БРЕНДА SHIK.....	267
П.В. Круглякова РОЛЬ ЛФК В ЖИЗНИ СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА И В МИРЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СПОРТА	269
А.Д. Крюгер ЭВОЛЮЦИЯ VR-ТЕХНОЛОГИЙ И РЕКЛАМЫ В ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ	270
А.В. Кучинова РАЗВИТИЕ МОЛОДЕЖНОГО ДОБРОВОЛЬЧЕСТВА КАК ОДНО ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ СОЗИДАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ МОЛОДЕЖИ	272
С. Ю. Ледовских ПРИНЦИПЫ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА В ЭКОДИЗАЙНЕ УПАКОВКИ.....	273
С.Е. Ломакина ТЕНДЕНЦИИ РЫНКА И ПРЕДПОЧТЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ УХОДОВОЙ КОСМЕТИКИ ДЛЯ ВОЛОС (НА ПРИМЕРЕ ТОРГОВОЙ МАРКИ OLLIN PROFESSIONAL).....	275
М.А. Мельчакова АНАЛИЗ МЕДИАПРЕДПОЧТЕНИЙ ПОКОЛЕНИЯ АЛЬФА.....	277
В.Н. Орлова ОСНОВНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РИСКА, СВЯЗАННЫЕ С РАБОТОЙ ЗА КОМПЬЮТЕРОМ	278
В.А. Павлова АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ФОКУС-ГРУПП В МАРКЕТИНГЕ И РЕКЛАМЕ	279
А.Е. Падалкина ФОРМИРОВАНИЕ ИМИДЖА ДИЗАЙНЕРА (НА ПРИМЕРЕ КАРИНЫ НИГАЙ).....	281
Н.Ю. Панашук СОВРЕМЕННЫЕ ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ КАК СПОСОБ РАЗВИТИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОЛОДЕЖИ.....	282

В.В. Петунин	
ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	284
А.Д. Потираловский	
ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК	285
М.Я. Рехколайнен	
РОЛЬ СОВРЕМЕННОГО ИСКУССТВА И СОЦИАЛЬНОЙ РЕКЛАМЫ В ПРИВЛЕЧЕНИИ ВНИМАНИЯ К ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ПРОБЛЕМАМ.....	286
А.А. Рукина	
ПРИЧИНЫ РОСТА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО СПРОСА И СПЕЦИФИКА ПРОДВИЖЕНИЯ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ ПОДУШЕК ДЛЯ СНА	288
Е.С. Рябова	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ PR-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ДЕТЕЙ	290
С.П. Соколова	
АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО РЫНКА ЮВЕЛИРНЫХ УКРАШЕНИЙ И ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ВИДЕОРЕКЛАМЫ	291
Д.С. Солнцева	
ХАРАКТЕРИСТИКА ЦЕЛЕВОЙ АУДИТОРИИ САЛОНОВ КРАСОТЫ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ.....	293
Я.К. Стародубцева	
СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ КАК СРЕДСТВА ПРОДВИЖЕНИЯ ДЕВЕЛОПЕРОВ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ	294
А. Стрыгина	
АНАЛИЗ ПРОДВИЖЕНИЯ КНИГИ «ГРАФ АВЕРИН. КОЛДУН РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ»	295
И.А. Тарабарина	
ВЛИЯНИЕ МУЗЫКАЛЬНЫХ ФЕСТИВАЛЕЙ НА ЖИЗНЬ СТУДЕНТОВ.....	297
М.А. Тюрина	
СФЕРА ПУБЛИЧНЫХ ЛЕКТОРИЕВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА: РАЗВИТИЕ И ПРОДВИЖЕНИЕ.....	298
Г.М.Хачатурян	
ЭКОМАРКЕТИНГ И ГРИНВОШИНГ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ	300
Д.Р. Хмелевских	
АНАЛИЗ РЫНКА ОНЛАЙН-ШКОЛ И ЦЕНТРОВ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ...302	
Е.Д. Чижова	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ PR-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕРЕСА К ЧТЕНИЮ КЛАССИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	303
К.С. Чикарева	
КРЕАТИВНЫЕ ПРИЁМЫ СТОРИТЕЛЛИНГА.....	304
М.В. Штина	
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ КРЕАТИВНОГО КОНТЕНТА.....	306

Научное издание

ПРОМТЕХДИЗАЙН
Естественные и технические науки

Сборник статей всероссийской научной конференции
молодых ученых с международным участием

Часть 4

Оригинал-макет подготовил А. М. Шванкин

Подписано в печать 13.11.2025 г. Формат 60×84 1/16.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. 18,2 Тираж 125 экз. Заказ 270
Электронный адрес: imn_dni_nauki@sutd.ru

Отпечатано в типографии ФГБОУВО «СПбГУПТД»
191028, Санкт-Петербург, ул. Моховая, 26